



MNR

Mostra Nacional de Robótica

Anais da VII Mostra Nacional de Robótica (MNR 2017)

Ensino Fundamental • Médio • Técnico • Superior • Pós-Graduação • Pesquisa

Alexandre da Silva Simões
Flavio Tonidandel
Esther Luna Colombini
(Editores)





Realização:



Apoio:





MNR

Mostra Nacional de Robótica

COORDENAÇÃO

Prof. Dr. Alexandre da Silva Simões (UNESP)
Prof.a Dr.a Esther Luna Colombini (UNICAMP)
Prof.a MSc. Carmen Ribeiro Faria Santos (UFES)

Coordenador Bolsas ICJ – CNPq MNR 2016 – vigência 2017(Processo 405456/2015-8):

Prof. Dr. Reinaldo Augusto da Costa Bianchi (FEI)

CONSELHO SUPERIOR

Prof. Dr. Alexandre da Silva Simões (UNESP)
Prof.a MSc. Carmen Ribeiro Faria Santos (UFES)
Prof.a Dr.a Esther Luna Colombini (UNICAMP)
Prof. Dr. Flavio Tonidandel (FEI)
Prof. Dr. Luiz Marcos Garcia Gonçalves (UFRN)
Prof. Dr. Reinaldo Augusto da Costa Bianchi (FEI)
Prof.a Dr.a Silvia Silva da Costa Botelho (FURG)

ORGANIZAÇÃO DA MOSTRA PRESENCIAL

Prof. Dr. Alexandre da Silva Simões (UNESP)
Prof. Dr. Flavio Tonidandel (FEI)
Prof.a Dr.a Esther Luna Colombini (UNICAMP)

COORDENAÇÃO ADMINISTRATIVA

Luciana Piccinini

SECRETARIA

Susana Margarida Barros Pires da Rocha

INFORMÁTICA

Prof. Dr. Rafael Vidal Aroca (UFSCar)

ASSESSORIA JURÍDICA

Dr. Frederico Humberto Paternez Depieri

A MNR é uma iniciativa pública, gratuita e sem fins lucrativos.



MNR

Mostra Nacional de Robótica

COMITÊ DE REVISÃO

Alan Barbosa de Paiva
Alexsandro Ferreira Coelho
Aline Fernanda Furtado Silva
Alisson Marques da Silva
Amaury Antônio de Castro Junior
Ana Beatriz Alvarez
Ana Eliza de Mesquita Sousa
Analia Emilia Barbosa Ferreira de Souza
Ariadne Leal Wetmann
Armando Fábio Rocha Costa
Brehme D'napoli Reis de Mesquita
Camila Baleiro Okado Tamashiro
Caroline de Souza Barros
Cássia Aparecida Lopes Neves
Cleumar da Silva Moreira
Daniel Augusto Carneiro de Souza
Dayse Maria Queiroz Nascimento
Denise Farias Boeira
Diogo Tiago dos Santos
Eder Coelho Paula
Édilus de Carvalho Castro Penido
Ednaldo da Costa Oliveira
Edson Barbosa Lisboa
Eduardo Max Amaro Amaral
Edvanilson Santos de Oliveira
Fabio da Silva Marques
Gabriel Domann Dias
Guilherme Augusto Barbosa Pereira
Heitor Hermes de Carvalho Rodrigues
Jéssica Toledo Salles
João Batista do Nascimento
João Francisco Teixeira
José Altenis dos Santos
José Carlos Lima
José Dorgival dos Santos
José Edilson de Moura Santos
José Walter Farias
Júlia Corazza Estellita

Kelly Cristina Crispim dos Santos Silva
Kelly Schipitoski
Larissa Gimenes Salaro
Leonardo de Lellis Rossi
Leonardo Viana Pereira
Luciana Chaves Kroth Tadewald
Luciana Piccinini
Luciano Pestana Santos
Lucio Geronimo Valentin
Luiz Antonio Celiberto Junior
Luiz Henrique Silva dos Santos Bento
Márcio Henrique Alves dos Santos
Maria da Graça Oliveira da Silva
Marlete Maria da Silva
Márlon Herbert Flora Barbosa Soares
Matheus Saracchini Salaroli
Miguel Antonio Sovierzoski
Mozart de Melo Alves Júnior
Natanael Mendes Corrêa Filho
Orivaldo Vieira de Santana Júnior
Patrícia Cavedini
Patrícia Nogueira Hübler
Rafael Vidal Aroca
Reinaldo Augusto da Costa Bianchi
Rejane Cavalcante Sá
Renato de Sousa Dâmaso
Ricardo Conde Camillo da Silva
Ricardo de Carvalho Destro
Ricardo Silvério Gomes Pinheiro
Silvia de Castro Bertagnolli
Susana Pires da Rocha
Tatiana de Figueiredo P. A. Taveira Pazelli
Thais Ramos Viegas
Thales Ruano Barros de Souza
Vinicius Moraes Santos
Vitor Garcia Kopp



MNR
Mostra Nacional de Robótica

PRODUÇÃO EDITORIAL

PROJETO GRÁFICO, EDIÇÃO e REVISÃO:

Prof. Dr. Alexandre da Silva Simões (UNESP)
Prof. Dr. Flavio Tonidandel (FEI)
Prof.^a Dr^a Esther Luna Colombini (UNICAMP)

ORGANIZAÇÃO, EDIÇÃO, DIAGRAMAÇÃO e REVISÃO:

Jéssica Toledo Salles
Luciana Piccinini
Susana Margarida Barros Pires da Rocha

CONTATO

<http://www.mnr.org.br> - organizacao@mnr.org.br

ENDEREÇO

Secretaria da Mostra Nacional de Robótica
Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, Sorocaba
Campus de Sorocaba - Grupo de Automação e Sistemas Integráveis (GASI)
Av. Três de Março, 511 - Alto da Boa Vista / Sorocaba, SP – CEP 18087-180

Os textos e opiniões desta obra são de exclusiva responsabilidade dos seus autores. Os textos não foram editados, salvo modificações necessárias para o enquadramento no formato do documento.

É permitida a reprodução total ou parcial desta obra, desde que citada a fonte.

ESTA PUBLICAÇÃO NÃO PODE SER VENDIDA. DISTRIBUIÇÃO GRATUITA.

Produção Brasileira – Distribuição Digital

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da Unesp
Instituto de Ciência e Tecnologia – Câmpus de Sorocaba

M855a Mostra Nacional de Robótica (7., 2017: Curitiba, PR)

Anais de trabalhos completos da VII Mostra Nacional de Robótica [recurso eletrônico] / 7ª Mostra Nacional de Robótica, 07 a 10 de novembro de 2017, Curitiba, PR; Alexandre da Silva Simões, Flavio Tonidandel, Esther Luna Colombini (projeto gráfico, edição e revisão); Jéssica Toledo Salles, Luciana Piccinini; Susana Margarida Barros Pires da Rocha (organização, edição, diagramação e revisão). – Sorocaba: Unesp - Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba, 2018.

931 p.: il.

E-book

ISBN: 978-85-64992-30-6

1. Ciência e tecnologia. 2. Automação. 3. Robótica. I. Mostra Nacional de Robótica. II. Título.

CDD 629.892

Bibliotecário responsável: Bruna B. Guimarães – CRB 8/8855



MNR

Mostra Nacional de Robótica

APRESENTAÇÃO

A publicação dos anais da VII Mostra Nacional de Robótica foi, sem dúvida, a mais desafiadora de toda a história da MNR. A incerteza política e econômica que se abateu sobre o país desde o golpe parlamentar de 2016 teve reflexos severos para a MNR. Sem nenhum tipo de apoio financeiro governamental em 2017, a MNR somente foi realizada graças ao enorme esforço da comissão organizadora e de seu corpo de voluntários, e do apoio fundamental de parceiros como a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), Competição Brasileira de Robótica (CBR), RoboCup Brasil e Sociedade Brasileira de Computação (SBC). Esse conjunto de atores, ciente da importância da MNR para a robótica e para a educação no país, reuniu condições mínimas para que a mostra fosse excepcionalmente viabilizada por mais 1 (um) ano, na esperança de que dias mais promissores pudessem ser encontrados no horizonte.

O ligeiro declínio dos números da MNR em relação a anos anteriores – números até então crescentes ano a ano – reflete o impacto desse cenário na produção intelectual do país. A edição 2017 da MNR registrou a submissão de trabalhos de 1.773 autores oriundos de 405 instituições distintas (escolas, universidades, centros de pesquisa e correlatos) de todos os estados brasileiros. A Mostra Presencial foi realizada no FIEP/PR com apoio da UTFPR – Universidade Técnica Federal do Paraná, na cidade de Curitiba, Paraná, 07 a 10 de novembro de 2017 como parte integrante do Robótica 2017.

Esta publicação reúne os melhores trabalhos selecionados pelo corpo de avaliadores e recomendados para publicação nos Anais da MNR, bem como torna públicas premiações conferidas aos autores. Mantendo sua política de valorização da linguagem adotada pelo autor, buscando ser a mais inclusiva e abrangente possível, a MNR aceitou trabalhos no formato artigo científico ou multimídia (fotos ou vídeos). Todos os trabalhos foram avaliados por um comitê de revisores. Os trabalhos submetidos no formato multimídia aceitos para publicação são aqui publicados no formato de resumo. Os arquivos multimídia encontram-se disponíveis na Mostra Virtual online (<http://www.mnr.org.br/mostravirtual>). Os trabalhos aceitos no formato artigo científico encontram-se aqui publicados na íntegra.

Neste documento também são apresentados os trabalhos dos Bolsistas premiados na edição da MNR 2016 que tiveram a vigência da Bolsa no ano de 2017. Em função da inexistência de recursos governamentais, a MNR 2017 não premiou nenhum trabalho com bolsas de incentivo aos jovens talentos como vinha sendo realizado nos anos anteriores, interrompendo um ciclo de estímulo para a formação de recursos humanos.

Mais do que nunca, é motivo de grande orgulho para a MNR divulgar esses trabalhos e seus autores, como parte integrante de uma política pública direcionada para a formação de recursos humanos para o Brasil do futuro. Esperamos que este material possa inspirar toda uma nova geração de professores e alunos para que possamos continuar avançando na proposição de metodologias inovadoras para o processo ensino-aprendizagem.

SUMÁRIO

PARTE I: ENSINO FUNDAMENTAL, MÉDIO E TÉCNICO

ARTIGO BÁSICO:

PROJETOS	MULTIMÍDIA	PREMIAÇÃO	PÁGINA
A Construção de uma Mascote Robótica para Desenvolver Noções de Responsabilidade em Crianças com Deficiência Intelectual	SIM	MÉRITO SOCIAL	022
A Contribuição da Robótica Educacional na Aprendizagem de Física	NÃO		027
Acessibilidade na Escola	NÃO		030
Alerta! Alerta Echente!	NÃO		032
ALLY - Equipamento para os pássaros não colidirem em janelas de vidros	NÃO		034
Análise Comparativa de Desempenho de Controlador Linear e Controlador PID no Desenvolvimento de Robô Diferencial de Três Apoios	NÃO		036
Análise de turbidez da água em Montenegro-RS	NÃO		039
Aplicação da Robótica como atividade extracurricular, desenvolvendo a consciência tecnológica na escola pública.	SIM		041
Aplicação do Arduino na Montagem de Equipamentos Didáticos de Física	SIM	MÉRITO TÉCNICO	043
Aplicações da Mecânica, Eletrônica e Lógica na Robótica	SIM		047
Áquabot	SIM		051
Arduino no Monitoramento de um Sistema de Geração de Energia Elétrica a Vapor	NÃO		052
Avaliação da Eficiência de uma Centrífuga Construída no Invest Centro Educacional a partir da utilização de Impressora 3D	NÃO		054
Berço Eletrônico	NÃO	APLICAÇÃO DESTAQUE	057
Bionic Hand	SIM		062
Bola Automática	NÃO		064
Bombeamento Solar Inteligente para Irrigação Sustentável	NÃO		065
Casa Inteligente	NÃO		068
Cleaning Support	SIM		070
CMTR – Controle e Monitoramento em Tempo Real	SIM		072
COBRA: Um Robô Humanoide com Treze Graus de Liberdade	SIM	MÉRITO ACADÊMICO MÉRITO TÉCNICO	077

Controle do Robotino® Utilizando o Microcontrolador PIC18F4550	NÃO	MÉRITO TÉCNICO	084
D.A.C.S.	SIM		087
Dartinho	SIM		088
Desenvolvimento de Robô Diferencial Autônomo com Arduino	NÃO		090
Desenvolvimento de Robôs Seguidores de Linha de Baixo Custo Construídos com Plástico Reforçado com Fibras de Vidro para Competição em Provas de Resgate	NÃO	MÉRITO ACADÊMICO	094
Desenvolvimento de um Sistema para Auxílio no Aprendizado da Matemática	SIM		100
Desenvolvimento de uma Lixeira Eletrônica para as Aulas de Educação Ambiental	SIM		104
Distribuição Autônoma de Frota de Ônibus - DAFBUS	SIM		108
DIY - Robô Educacional	NÃO	MÉRITO TÉCNICO	110
DR. Robô	SIM		113
Drone Semeador	SIM	MÉRITO TÉCNICO MÉRITO SOCIAL	115
Easy Wind - Um Ventilador Inteligente	SIM		119
Eco Barco	SIM		122
Eco Rivers	SIM		124
Ecobot	NÃO		126
Elaboração de um Jogo Interativo para o Auxílio no Desenvolvimento Cognitivo de Crianças com Síndrome de Down Utilizando a Plataforma Arduino	NÃO	MÉRITO SOCIAL	128
Ensino de Lógica de Programação Lego Mindstorms NXT e EV3 – Multiplicadores da Robótica	SIM		133
Esteira Seletora de Materiais	NÃO		135
FEELS - O Robô da Equipe Paliteam para o Resgate da OBR	NÃO		137
Fire Bot	NÃO	MÉRITO TÉCNICO	141
Florest Explorer	NÃO	MÉRITO TÉCNICO	143
Gerenciador de Ultrapassagens	SIM		145
Glasses for Accessibility Version 2.0	SIM		147
Implementação de Pid e Visão Computacional em Robô Multiplataforma Line Follower e de Rescue	SIM		150
Implementação, Análise e Comparação de Códigos para Competições de Robótica	NÃO	MÉRITO ACADÊMICO	154
Infinity	SIM		160
Iniciação a Robótica Usando Simuladores Robóticos em Escolas Públicas do Sul do Amazonas	NÃO		162

Introdução da Robótica Educacional no Atendimento Educacional Especializado	NÃO		166
Jogando com Robôs	NÃO		169
Kernel Home: Casa Automatizada com o Uso da Domótica	SIM		172
Laboratório de Robótica: Múltiplas In(ter)venções	SIM		176
Limpeza de Água em Localidades Carentes	SIM	MÉRITO TÉCNICO	180
Medbox	SIM		183
Meu Amigo Robô	NÃO		185
Módulo Universal para Cadeiras de Rodas	SIM		188
Nami	SIM		192
Natureza dos Rios na Robótica Educacional	NÃO		193
Nutrição Inadequada dos Quatis a partir do Consumo de Lixo em Parques Ambientais	SIM		195
Otimização de Detecção de Rotas e Reconhecimento de Objetos para RoboCup Junior Rescue por Meio de Processamento Digital de Imagem e Visão Computacional	SIM	MÉRITO TÉCNICO	198
Ozoni	SIM		202
Planejador de Caminho Baseado em Matrizes para Robôs Móveis	NÃO		204
Plantador de Sementes	NÃO		207
Plantio de Araucária com o Uso da Tecnologia	NÃO		209
Programando a Imaginação Alunos de 4º e 5º Ano do Ensino Fundamental 2017	SIM		213
Projeto de Geração de Energia para Casa Automatizada	NÃO		217
Projeto de Robô Móvel Lego Seguidor de Linha, Utilizando Controlador Pid com 2 Sensores de Luz	SIM		219
Projeto e Desenvolvimento de uma Máquina de Comando Numérico para Usinagem de Placas de Circuito Impresso (CNC - PCI)	SIM	MÉRITO TÉCNICO	221
Projeto Oficina de Robótica Educacional: Tecnologias para Aprendizagem	NÃO		226
Projeto Social – Robótica no Auxílio de Crianças com Câncer	SIM	MÉRITO SOCIAL	230
Protótipo de um Sistema para Monitoramento das Condições Ambientais de Estudo	SIM		233
Protótipo Robótico para Olimpíada	NÃO		236
Pulseira Eletrônica Espanta Mosquitos	SIM		238
Pulverizador Agrícola Robótico	SIM	MÉRITO TÉCNICO	242
R.B.E. Robô Auxiliar de Biblioteca Escolar	SIM		247

Reaproveitando Sucata para o Desenvolvimento de um Robô Seguidor de Linha com Arduino como Prática de Projeto Integrador	NÃO		251
RETTTER: O Robô Educador	SIM		255
Robô Autônomo Desenvolvido para a Participação na Olimpíada Brasileira de Robótica (Relâmpago Marquinhos) – Equipe Kritz	NÃO		257
Robô Auxiliar de Resgate Controlado Remotamente	NÃO		260
Robô Capek: Estrutura e Programação Desenvolvida para a Resolução da Sala de Resgate da OBR	NÃO		263
Robô Carrinho Seguidor de Linha	NÃO		266
Robô Cartesiano para Impressão 3D, Prototipagem e Usinagem de Materiais de Baixa Resistência Mecânica	NÃO		269
Robô de Combate - Arduino e Sucata	SIM		274
Robô Mariazinha: Iniciativa de uma Equipe Formada por Meninas	NÃO		277
Robô P&A2C	NÃO		280
Robô para Competições de Robótica com Controlador PD e Garra de Isopor	SIM		282
Robô para Competições de Robótica com Controlador PID e Garra	SIM		285
Robopub: do Lixo ao Saber – Uma Proposta de Intervenção Técnico-Educacional e Social no Ensino Público Municipal de Parnamirim	SIM		288
Robótica Educacional e Aprendizagem Criativa na Horta Escolar	NÃO		291
Robótica Educacional Livre e Automação: Experiências Makers como Fator Socioeducativo em Sala de Aula da Rede Municipal de Saubara-BA	SIM	MÉRITO SOCIAL	293
Robótica Educacional: Reciclar é D+	NÃO		297
Robotizando a Cultura Afro-Brasileira	NÃO		300
Robots Soccer Initiative Maker: O Desafio Maker para Desenvolver um Protótipo de Robô de Futebol Open Hardware Baseado no Modelo da RoboCup Junior	NÃO	MÉRITO ACADÊMICO	303
Robrow	SIM		308
Samler	SIM		311
Select Trash	SIM		313
Simulador de Corridas com Arduino	NÃO		317
Sistema Automatizado para Auxiliar Deficientes Auditivos e Surdos na Identificação e Reconhecimento de Sons Emitidos no Trânsito	SIM	MÉRITO SOCIAL	320
Sistema de Irrigação Automatizada Construído com Arduino para Aproveitar a Água Proveniente de Ar Condicionando	NÃO		323
Sistema de Irrigação Automatizado Utilizando Arduino UNO	NÃO		327

Sistema de Monitoramento Residencial de Baixo Custo	NÃO	MÉRITO ACADÊMICO	331
Sistema de Monitoramento, Prevenção e Controle de Queimadas nas Áreas de Proteção Ambiental (APA)	NÃO		336
Sistema de Saneamento e Purificação de Água (SSPA)	SIM		339
Sistema Zenilda de Monitoramento de Água	SIM		341
Smart Vent – Ventilação Inteligentes de Aviário em Capanema - PR	SIM		344
Sonar Cap – Auxílio para Deficientes Visuais	NÃO		349
Sumato Lighting – Iluminação Inteligente de um Aviário em Capanema - PR	SIM		352
Sumato V-Garden – Irrigação Inteligente de Horta em Pinhais - PR	SIM		356
Tabulógica	SIM	MÉRITO TÉCNICO	360
Tartaruga Caçadora de Sílabas - Uma Prática Alfabetizadora	SIM		364
Teabot - O Robô do Abraço na Educação Inclusiva	SIM	MÉRITO SOCIAL APLICAÇÃO DESTAQUE	368
TechZoo: Robô para Auxiliar o Estudo de Furões no Zoológicos	SIM	APLICAÇÃO DESTAQUE	372
The Companion	NÃO	MÉRITO TÉCNICO	376
Thirdeye	NÃO		379
Traffic Controller	SIM		381
Um Toque de Robótica	SIM		383
Uso do Microcontrolador Arduino em Kits Proprietários de Robótica Educacional	SIM	MÉRITO TÉCNICO	387

RESUMO BÁSICO:

PROJETOS	MULTIMÍDIA	PREMIAÇÃO	PÁGINA
Aplicativo de Troca de Mensagens Instantâneas para Deficientes Visuais – Braille Messenger	NÃO		390
Barra limpa Meio Ambiente - Preservação	SIM		392
Cadeira de Rodas Hospitalar Autônoma para o Transporte de Pacientes em Tratamento de Hemodiálise	SIM		396
Cat Alies	SIM		398
Choque no Dengoso	SIM		400
Confecção de Robô para a OBR com Materiais Improvisados e Diversos	SIM		401
Contribuições da Robótica como Estímulo ao Aprendizado de Matemática nas Turmas do Ensino Fundamental II	SIM		403
Dengue OFF - Jogo do Mosquito da Dengue	SIM		404
Desenvolvimento de Exoesqueleto Robótico para Reabilitação em Academias e Clínicas de Fisioterapia	NÃO		405

Dispositivo para Auxiliar Deficientes Visuais nas Paradas de Ônibus tendo Arduino como Controlador e Cartão de Reconhecimento Identificador	SIM		407
Ecoescola	SIM		408
EPI Inteligente - Módulo Capacete	SIM		409
Eu Robô - A Tecnologia ao Nosso Lado	SIM		410
Garduino	NÃO		413
Jogo Interativo Baseado em Formas Geométricas para Portadores de Autismo tendo Arduino como Controlador	SIM		414
MemoRR - Um Robô Autônomo que Entrega Documentos	SIM		415
O Desenvolvimento Cognitivo com Auxílio da Robótica	NÃO		416
O Uso da Programação para a Inclusão Social	SIM		417
Pensamento Computacional	SIM		419
Pet Deaf: Tecnologia Assistiva para Cães	SIM		421
Preservando em V. R.	NÃO		422
Programação em Blocos – O Uso do Arduino e S4A no Ensino da Robótica Educacional	NÃO		423
ROB.O.BR	SIM		425
Robô Reciclado com Óculos Reciclado Realidade Virtual	SIM		426
Robô Seguidor de Linha com ARDUINO: Controle PID Digital de Velocidade	SIM		428
Robótica Livre Meta-Reciclagem Custo Zero	SIM		430
Robótica na Cromatografia	SIM		433
Robótica Sustentável - Plantando Tecnologia com Responsabilidade	SIM		435
Sai	SIM		437
Sistema Autônomo de Irrigação de Baixo Custo	NÃO		438
Sistema de Automação Residencial de Baixo Custo Utilizando Hardware e Software Livres com Foco em Portadores de Necessidades Especiais	SIM		439
Sistema de Controle e Monitoramento do Desenvolvimento de Organismos do Reino Plantae	SIM		440
Smarthouse: Uma Maquete Residencial Automatizada para Ensino da Domótica	NÃO		441
Tradutor de Código Morse	SIM	MÉRITO TÉCNICO APLICAÇÃO DESTAQUE	443
Utilização de um Diodo para Gerar Eletricidade para uma Bateria, através de um Gerador Eólico Caseiro	SIM		444
Várias Noites Sem Dormir!	SIM		445
Veículo Autônomo – Protótipo Carro do Futuro	NÃO		447
Veículo Robótico Sustentável para Resíduos Sólidos	NÃO		448
Volante Inteligente	NÃO		450

PARTE II: ENSINO FUNDAMENTAL, MÉDIO E TÉCNICO (BOLSISTAS INICIAÇÃO CIENTÍFICA JUNIOR / CNPQ)

ARTIGO BÁSICO:

PROJETOS	TIPO	MULTIMÍDIA	PREMIAÇÃO	PÁGINA
A Robótica como Ferramenta de Auxílio no Tratamento de Crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA)	ARTIGO	NÃO	MÉRITO SOCIAL	452
A Robótica e Programação na Educação Integral no Centro de Ensino Fundamental 08 de Sobradinho - DF	ARTIGO	NÃO		457
ALPRE (Acessibilidade a Lugares que Possuem Ruas Estreitas)	ARTIGO	SIM		461
Armbots 3.0 – Braço Robótico Controlado por Movimento Humano	ARTIGO	SIM		469
B. A. V. (Blinduino Alpha Version): Dispositivo de Orientação para Deficientes Visuais	ARTIGO	NÃO		472
Baby Protection	ARTIGO	SIM		475
BLOK Sistema Robótico Educacional Utilizando Internet das Coisas	ARTIGO	NÃO		477
Circuitos Remotos	ARTIGO	SIM		480
Desenvolvimento de Um Modelo de Smart Home Utilizando Sistemas Multi-Agentes	ARTIGO	NÃO		483
Dispositivo Multiparâmetro de Detecção de Qualidade do Solo	ARTIGO	SIM		487
Ensino de Lógica de Programação Lego Mindstorms NXT e EV3: Multiplicadores da Robótica (Bolsa CNPq)	ARTIGO	NÃO		490
Etam: Robótica Social	ARTIGO	NÃO		493
GuaraTeca - Uma Maneira Descomplicada para a Programação de Robôs Baseados em Arduino	ARTIGO	SIM	MÉRITO ACADÊMICO	498
Horta Hidroponica Automatizada Por Microcontrolador	ARTIGO	SIM	MÉRITO TÉCNICO	504
Humanoid Dancing	ARTIGO	SIM	APLICAÇÃO DESTAQUE	508
Implantação de Controle de Voz para Comunicação Libras-Língua Portuguesa Utilizando Luvas Automatizada	ARTIGO	NÃO		513
Jogolimpo e Videolimpo: Uso de Software Livre	ARTIGO	SIM		517
Lixos Eletrônicos & Robótica: Estratégia Pedagógica, Formação Cidadã e Desenvolvimento Sustentável (Bolsa CNPq)	ARTIGO	SIM		521
Manipulação de Braços Robóticos a partir da Detecção da Mão Humana por Meio de Visão de Máquina	ARTIGO	NÃO	MÉRITO ACADÊMICO MÉRITO TÉCNICO	524
Mundolimpo	ARTIGO	SIM	MÉRITO TÉCNICO	530
Ondas Sonoras: Energia Limpa	ARTIGO	NÃO		535
Os Robôs como Ferramenta da Educação Inclusiva	ARTIGO	SIM	APLICAÇÃO DESTAQUE	543

Papetrônica	ARTIGO	NÃO		545
Protótipo de um Exoesqueleto para Reabilitação de Paralisados de Membros Inferiores de Baixo Custo	ARTIGO	NÃO		549
Robô Autônomo para a First Lego League: Ferramenta Didática para o Ensino de Automação	ARTIGO	SIM		551
Robô de Resgate para Ambientes de Desastres	ARTIGO	NÃO		555
Robot Attendant	ARTIGO	NÃO		561
SICONF – Sistema Automatizado para Controle de Nível da Água e Fluxo de Ar	ARTIGO	SIM	MÉRITO TÉCNICO	565
Sistema de Detecção e Resgate de Vítima para um Robô Autônomo Seguidor de Linha Baseado em Visão Computacional	ARTIGO	NÃO		570
Sistema de Detecção e Rastreamento de um Alvo Baseado em Visão Computacional Utilizando um Filtro de Partículas	ARTIGO	NÃO	MÉRITO TÉCNICO	575
Sistema de Irrigação Automática Inteligente: Fase II	ARTIGO	NÃO		580
Wheelchair Tech: A Tecnologia em Prol da Acessibilidade	ARTIGO	SIM	MÉRITO SOCIAL	582

PARTE III: ENSINO SUPERIOR, PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA

ARTIGO SUPERIOR E RESUMO BÁSICO:

PROJETOS	TIPO	MULTIMÍDIA	PREMIAÇÃO	PÁGINA
4FCArm	ARTIGO	NÃO		586
A Atuação do Grupo PET-ECA em Eventos de Grande Impacto na Área de Robótica	ARTIGO	NÃO		589
A Construção de um Veículo Subaquático para Ajudar a Inspeção da Bioinvasão do Coral: Coral-Sol em Maceió	ARTIGO	SIM		593
A Contribuição da MNR como Plataforma de Apoio ao Desenvolvimento de Pesquisas Nacionais em Educação na Área de Robótica Educacional (2011-2016): Uma Revisão Sistemática	ARTIGO	NÃO		597
A Robótica como Facilitadora no Processo de Ensino-Aprendizagem em Ciências no 8º Ano do Ensino Fundamental	RESUMO	SIM		605
A Robótica Educacional na Atração de Estudantes para os Cursos de Engenharia	ARTIGO	SIM		606
A Robótica Educacional no Ensino Fundamental	ARTIGO	SIM		611
A Utilização da Robótica no Ensino da Física: Metodologia de Aprendizagem Significativa no Ensino Médio	ARTIGO	SIM		617
Acompanhamento de Módulos de Sensoreamento através da Plataforma Node Red e Controle Sem Fio via Arduino e Raspberry PI	ARTIGO	NÃO		626
AdaHouse - Gestão Automática de Iluminação Residencial	ARTIGO	NÃO		630
Aplicação dos Conceitos de Centro de Gravidade e Momento de uma Força Utilizando a Robótica	ARTIGO	NÃO		635
Aprendendo Física Através de Sensor Ultrassônico	ARTIGO	NÃO		639
Arduino na Produção de Material Didático para o Ensino de Pressão e Temperatura na Física	ARTIGO	NÃO		643
ARKCO: Desenvolvimento de um Sistema Robótico Microcontrolado para Resolução de Cubos Mágicos	RESUMO	SIM		646
As Diferentes Interações com a Condutividade – Piano Interativo	ARTIGO	NÃO		648
As Funcionalidades do Sensor de Movimento na Segurança	ARTIGO	NÃO		651
Autômato para Estudo da Termodinâmica Química	ARTIGO	NÃO		654
Carro Robótico Autônomo	ARTIGO	SIM		657
Casa Inteligente: Um Kit Didático Voltado ao Ensino de Artes, Interfaces e Lógica Usando o Virtuino	ARTIGO	NÃO		662
Como o Uso da Robótica Educacional pode Colaborar no Aprendizado dos Conteúdos de Matemática do 5º Ano do Ensino Fundamental	ARTIGO	NÃO		665
Construção e Preparação de Robôs para a OBR Tocantins	ARTIGO	SIM		668

Controlador Pid para Regular a Vazão em um Sistema de Aquaponia	ARTIGO	NÃO		671
Controle de Robô Manipulador por Meio de Processamento de Imagens	ARTIGO	SIM		674
Controle e Monitoramento de Circuito de Iluminação Led	ARTIGO	NÃO		680
Controle Remoto de um Manipulador Robótico	ARTIGO	SIM		685
Controle Servo Visual Aplicado a Manipuladores Robóticos	ARTIGO	NÃO		691
Desenvolvimento de um Aeroestabilizador de um Grau de Liberdade e Redundância de Atuadores para Estudo de Técnicas de Controle	ARTIGO	NÃO		699
Desenvolvimento de um Controle Inteligente para Seleção de Mangas Aplicada a um Protótipo de Manufatura Robotizada	ARTIGO	SIM		703
Desenvolvimento de um Robô com Materiais Recicláveis e Reutilizáveis - Robô SCIO	ARTIGO	NÃO		708
Desenvolvimento de um Robô Humanoide por Meio de Impressões 3D para Exposição e Competições	ARTIGO	NÃO		712
Desenvolvimento de um Sistema de Navegação Autônoma através de Inteligência Artificial	ARTIGO	NÃO	MÉRITO TÉCNICO	715
Desenvolvimento de uma Cadeira de Rodas Motorizada com Sistema de Controle Intuitivo para uma Pessoa com Deficiência Motora	ARTIGO	SIM		721
Desenvolvimento de uma Ferramenta Robótica para Implante de Sementes Radioativas para Braquiterapia	ARTIGO	NÃO	MÉRITO SOCIAL	725
Desenvolvimento de uma Plataforma Móvel para Estudo de Fusão Sensorial e Técnica de Controle	ARTIGO	NÃO		729
Desenvolvimento e Construção Mecânica de um Robô Educacional Multipropósito Tipo Delta	ARTIGO	SIM	MÉRITO TÉCNICO	733
Drawing Machine - Monalisa	ARTIGO	NÃO		739
Educação Inclusiva: Robótica Educacional como Ferramenta Pedagógica no Atendimento a Crianças e Jovens com Altas Habilidades e Superdotação Socialmente Vulneráveis	ARTIGO	NÃO		743
Ensinando Força e Torque com o Uso da Robótica	ARTIGO	SIM		747
Implementação de Memória Semântica em um Sistema para Consciência de Máquina Baseado na Arquitetura Conaim	ARTIGO	NÃO		750
Implementação de um Drive para Controle de Motor CC Utilizando Bluetooth e Redes Neurais	ARTIGO	SIM		756
Interdisciplinaridade e Educação no Trânsito por Meio do Desenvolvimento e Uso de um Kit Robótico de Baixo Custo	ARTIGO	SIM		762
Lançador Oblíquo	ARTIGO	SIM	APLICAÇÃO DESTAQUE	765
Lava-Olhos Automatizado	ARTIGO	NÃO		770
Manufatura Digital: Prototipagem Rápida com Impressoras 3D	ARTIGO	SIM		774
Maqui Robótica	RESUMO	SIM		779

Máquina de Prototipagem Rápida: Impressora 3d	ARTIGO	NÃO	780
Movimento Circular Uniformemente Variado	ARTIGO	SIM	786
Navio Cargueiro Automatizado	ARTIGO	NÃO	788
Odometria Comportamento em Trajetória Relítnea e Curvilínea e a Utilização Regressões como Forma de Redução de Erros	ARTIGO	SIM	792
Plataforma de Aquisição de Dados e Monitoramento de Motor de Indução com Rotor Bobinado	ARTIGO	NÃO	799
Plataforma Robótica Didática de Baixo Custo: Exemplo do Seguidor de Linha	ARTIGO	SIM	806
Protótipo de Medidor e Regulador da Umidade do Solo	ARTIGO	NÃO	809
Radar Ultrassônico para o Ensino da Física	ARTIGO	NÃO	812
Robô com Rodas - Toninho	ARTIGO	SIM	815
Robô de Competição para a LARC 2017 – Categoria SEK (Equipe Game of Tronics)	ARTIGO	NÃO	818
Robô de Detecção de Gases Inflamáveis: Sentinel Prime	ARTIGO	SIM	822
Robô Engenheiro: Uma Proposta para Identificação de Corrosão Eletroquímica em Concreto Armado	ARTIGO	SIM	827
Robô Explorador de Ambientes Controlado Remotamente	ARTIGO	SIM	830
Robô Explorador Multifuncional	ARTIGO	SIM	834
Robô Móvel para Assistência Social de Crianças Autistas e Idosos	ARTIGO	NÃO	840
Robô O Semeador	ARTIGO	NÃO	846
Robô Projetor Guiado por Controle Remoto	ARTIGO	SIM	850
Robô Rover V.2: Limpeza e Inspeção de Dutos de Ar Condicionado	ARTIGO	SIM	856
Robocó – Um Robô Medidor de Emissão de CO2 em Meios Aquáticos	ARTIGO	SIM	859
Robotic Hand: Mão Robótica Controlada por Movimento de uma Mão Biológica	ARTIGO	SIM	864
Robótica Educacional como Ferramenta de Inclusão: Relato de Experiências no Atendimento às Altas Habilidades - Superdotação	ARTIGO	NÃO	869
Robótica Educacional e a Capacitação de Professores da Educação Infantil	ARTIGO	NÃO	876
Robótica educacional e Contextualização Regional: Desenvolvimento do Kit Didático Locomotiva Robótica	ARTIGO	NÃO	880
Robótica Educacional nos Institutos Federais do Rio Grande do Sul	ARTIGO	NÃO	885
Sistema Autônomo e Inteligente de Reconhecimento Facial para Autorização de Entrada de Pessoal em Ambientes Restritos	ARTIGO	NÃO	891
Sistema de Controle de Posição Aplicado a um Protótipo de Válvula Proporcional	ARTIGO	SIM	897

Sistema Estático Bola-Barra	ARTIGO	NÃO		900
Sombrite Automatizado: Uma Proposta de Controle da Radiação Solar sobre as Plantas	ARTIGO	NÃO		903
Teoria de Grupos Aplicada na Resolução Robotizada do Cubo Mágico	ARTIGO	SIM	MÉRITO TÉCNICO	906
Torque através das Engrenagens no Ensino da Física	ARTIGO	SIM		910
Tracker Solar Robótico: Robô para Aumentar a Eficiência de Células Fotovoltáicas	ARTIGO	NÃO		913
Uso de Sinais Mioelétricos para Controle de Dispositivos	ARTIGO	SIM		917
Veículo Experimental com Movimentação Autônoma para Rastreamento de Objetos Coloridos	ARTIGO	NÃO		920
Velocidade e Distância na Física Através da Robótica	ARTIGO	SIM		924
Wall-IF	ARTIGO	NÃO		926

SUMÁRIO TRABALHOS PREMIADOS

Trabalhos listados em ordem alfabética pelo nome do trabalho.

PREMIAÇÃO	PROJETOS	MULTI MÍDIA	TIPO	PÁGINA
MÉRITO SOCIAL	A Construção de uma Mascote Robótica para Desenvolver Noções de Responsabilidade em Crianças com Deficiência Intelectual	SIM	ARTIGO BÁSICO	022
MÉRITO SOCIAL	A Robótica como Ferramenta de Auxílio no Tratamento de Crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA)	NÃO	ARTIGO BÁSICO	452
MÉRITO TÉCNICO	Aplicação do Arduino na Montagem de Equipamentos Didáticos de Física	SIM	ARTIGO BÁSICO	043
APLICAÇÃO DESTAQUE	Berço Eletrônico	NÃO	ARTIGO BÁSICO	057
MÉRITO ACADÊMICO MÉRITO TÉCNICO	COBRA: Um Robô Humanoide com Treze Graus de Liberdade	SIM	ARTIGO BÁSICO	077
MÉRITO TÉCNICO	Controle do Robotino® Utilizando o Microcontrolador PIC18F4550	NÃO	ARTIGO BÁSICO	084
MÉRITO ACADÊMICO	Desenvolvimento de Robôs Seguidores de Linha de Baixo Custo Construídos com Plástico Reforçado com Fibras de Vidro para Competição em Provas de Resgate	NÃO	ARTIGO BÁSICO	094
MÉRITO TÉCNICO	Desenvolvimento de um Sistema de Navegação Autônoma através de Inteligência Artificial	NÃO	ARTIGO SUPERIOR	715
MÉRITO SOCIAL	Desenvolvimento de uma Ferramenta Robótica para Implante de Sementes Radioativas para Braquiterapia	NÃO	ARTIGO SUPERIOR	725
MÉRITO TÉCNICO	Desenvolvimento e Construção Mecânica de um Robô Educacional Multipropósito Tipo Delta	NÃO	ARTIGO SUPERIOR	733
MÉRITO TÉCNICO	DIY - Robô Educacional	NÃO	ARTIGO BÁSICO	110
MÉRITO TÉCNICO MÉRITO SOCIAL	Drone Semeador	SIM	ARTIGO BÁSICO	115
MÉRITO SOCIAL	Elaboração de um Jogo Interativo para o Auxílio no Desenvolvimento Cognitivo de Crianças com Síndrome de Down Utilizando a Plataforma Arduino	NÃO	ARTIGO BÁSICO	128
MÉRITO TÉCNICO	Fire Bot	NÃO	ARTIGO BÁSICO	141
MÉRITO TÉCNICO	Florest Explorer	NÃO	ARTIGO BÁSICO	143
MÉRITO ACADÊMICO	GuaraTeca - Uma Maneira Descomplicada para a Programação de Robôs Baseados em Arduino	SIM	ARTIGO BÁSICO	498
MÉRITO TÉCNICO	Horta Hidroponica Automatizada Por Microcontrolador	SIM	ARTIGO BÁSICO	504
APLICAÇÃO DESTAQUE	Humanoid Dancing	SIM	ARTIGO BÁSICO	508
MÉRITO ACADÊMICO	Implementação, Análise e Comparação de Códigos para Competições de Robótica	NÃO	ARTIGO BÁSICO	154
APLICAÇÃO DESTAQUE	Lançador Oblíquo	SIM	ARTIGO SUPERIOR	765
MÉRITO TÉCNICO	Limpeza de Água em Localidades Carentes	SIM	ARTIGO BÁSICO	180
MÉRITO ACADÊMICO MÉRITO TÉCNICO	Manipulação de Braços Robóticos a partir da Detecção da Mão Humana por Meio de Visão de Máquina	NÃO	ARTIGO BÁSICO	524
MÉRITO TÉCNICO	Mundolimpo	SIM	ARTIGO BÁSICO	530
APLICAÇÃO DESTAQUE	Os Robôs como Ferramenta da Educação Inclusiva	SIM	ARTIGO BÁSICO	543

MÉRITO TÉCNICO	Otimização de Detecção de Rotas e Reconhecimento de Objetos para RoboCup Junior Rescue por Meio de Processamento Digital de Imagem e Visão Computacional	SIM	ARTIGO BÁSICO	198
MÉRITO TÉCNICO	Projeto e Desenvolvimento de uma Máquina de Comando Numérico para Usinagem de Placas de Circuito Impresso (CNC - PCI)	SIM	ARTIGO BÁSICO	221
MÉRITO SOCIAL	Projeto Social – Robótica no Auxílio de Crianças com Câncer	SIM	ARTIGO BÁSICO	230
MÉRITO TÉCNICO	Pulverizador Agrícola Robótico	SIM	ARTIGO BÁSICO	242
MÉRITO SOCIAL	Robótica Educacional Livre e Automação: Experiências Makers como Fator Socioeducativo em Sala de Aula da Rede Municipal de Saubara-BA	SIM	ARTIGO BÁSICO	293
MÉRITO ACADÊMICO	Robots Soccer Initiative Maker: O Desafio Maker para Desenvolver um Protótipo de Robô de Futebol Open Hardware Baseado no Modelo da RoboCup Junior	NÃO	ARTIGO BÁSICO	303
MÉRITO TÉCNICO	SICONF – Sistema Automatizado para Controle de Nível da Água e Fluxo de Ar	SIM	ARTIGO BÁSICO	565
MÉRITO SOCIAL	Sistema Automatizado para Auxiliar Deficientes Auditivos e Surdos na Identificação e Reconhecimento de Sons Emitidos no Trânsito	SIM	ARTIGO BÁSICO	320
MÉRITO TÉCNICO	Sistema de Detecção e Rastreamento de um Alvo Baseado em Visão Computacional Utilizando um Filtro de Partículas	NÃO	ARTIGO BÁSICO	575
MÉRITO ACADÊMICO	Sistema de Monitoramento Residencial de Baixo Custo	NÃO	ARTIGO BÁSICO	331
MÉRITO TÉCNICO	Tabulógica	SIM	ARTIGO BÁSICO	360
MÉRITO SOCIAL APLICAÇÃO DESTAQUE	Teabot - O Robô do Abraço na Educação Inclusiva	SIM	ARTIGO BÁSICO	368
APLICAÇÃO DESTAQUE	TechZoo: Robô para Auxiliar o Estudo de Furões no Zoológicos	SIM	ARTIGO BÁSICO	372
MÉRITO TÉCNICO	Teoria de Grupos Aplicada na Resolução Robotizada do Cubo Mágico	SIM	ARTIGO SUPERIOR	906
MÉRITO TÉCNICO	The Companion	NÃO	ARTIGO BÁSICO	376
MÉRITO TÉCNICO APLICAÇÃO DESTAQUE	Tradutor de Código Morse	SIM	RESUMO BÁSICO	443
MÉRITO TÉCNICO	Uso do Microcontrolador Arduino em Kits Proprietários de Robótica Educacional	SIM	ARTIGO BÁSICO	387
MÉRITO SOCIAL	Wheelchair Tech: A Tecnologia em Prol da Acessibilidade	SIM	ARTIGO BÁSICO	582

(*) Prêmios e distinções conferidos:

- **Mérito Acadêmico:** distinção conferida como reconhecimento a artigos completos que tenham demonstrado excelência acadêmica
- **Mérito Social:** distinção conferida como reconhecimento a trabalhos que tenham demonstrado significativo comprometimento para com causas sociais e/ou humanitárias
- **Mérito Técnico:** distinção conferida como reconhecimento a trabalhos que tenham demonstrado excelência técnica na produção de protótipos ou similares
- **Aplicação de destaque:** distinção conferida como reconhecimento a trabalhos que tenham demonstrado elevado grau de inovação e/ou criatividade na execução ou área de aplicação
- **Melhor vídeo:** distinção conferida como reconhecimento ao trabalho que tenha se destacado dentre os demais pela primazia na elaboração de vídeo.

ATENÇÃO: as imagens de “medalhas” contidas neste documento são meramente ilustrativas, as imagens são utilizadas para identificar os trabalhos premiados na edição do evento neste documento. A MNR fornece certificados de premiação para os autores dos trabalhos premiados, não são fornecidas medalhas.



MNR
Mostra Nacional de Robótica

Anais da VII Mostra Nacional de Robótica (MNR 2017)

PARTE I: Ensino Fundamental, Médio e Técnico

A CONSTRUÇÃO DE UMA MASCOTE ROBÓTICA PARA DESENVOLVER NOÇÕES DE RESPONSABILIDADE EM CRIANÇAS COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL



Rafael Humman Petry (3º ano do Ensino Médio)¹

Patrícia Nogueira Hubler¹, Silvia de Castro Bertagnolli²

patricia.hubler@canoas.ifrs.edu.br, silvia.bertagnolli@canoas.ifrs.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL – CAMPUS CANOAS
Canoas – RS

² INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL – CAMPUS PORTO
ALEGRE
Porto Alegre - RS

Categoria: ARTIGO BÁSICO/ MULTIMÍDIA

Resumo: O IFRS Campus Canoas e a APAE Canoas estabeleceram uma parceria, que visa o desenvolvimento de tecnologias para auxiliar as crianças portadoras de necessidades especiais. Nesse contexto é idealizado este trabalho, que tem como foco a construção de uma mascote robótica para auxiliar a reforçar noções de responsabilidade por crianças portadoras de deficiência intelectual ou que possuem alguma dificuldade ou atraso no desenvolvimento intelectual. Para isso cada criança deverá cuidar da mascote, de modo que as necessidades básicas sejam atendidas: fome, sede, sono e exercícios. Para desenvolver essa mascote foi utilizada a plataforma Arduino e vários outros componentes eletrônicos que permitem registrar as interações da criança com a mascote e enviá-las a um banco de dados, de forma que os professores possam acessar essas informações e verificar a evolução cognitiva de cada criança de modo individual. O circuito resultante será ocultado dentro de um animal de pelúcia, constituindo-se em um brinquedo, dessa forma a criança enquanto brinca estará evoluindo sua aprendizagem.

Palavras Chaves: Plataforma Arduino, Robótica Educacional, Aprendizagem, Deficiência Intelectual, Responsabilidade.

Abstract: IFRS Campus Canoas and Canoas APAE established a partnership, which aims to develop technologies to help children with special needs. In this context, this work is idealized, whose focus is the construction of a robotic mascot to help reinforce sense of responsibility for children with intellectual disabilities or who have some difficulty or delay in intellectual development. For this, each child must take care of the mascot, so that the basic needs are met: hunger, thirst, sleep and exercises. To develop this mascot was used the Arduino platform and several other electronic components. They allow you to record the child's interactions with the mascot and send them to a database. Thus teachers can access this information and check the cognitive development of each child individually. The resulting circuit will be hidden inside a plush animal, constituting a toy, so the child while playing will be evolving their learning.

Keywords: Arduino Platform, Educational Robotics, Learning, Intellectual Disability, Responsibility.

1 INTRODUÇÃO

No início do ano de 2016, foi estabelecida uma parceria entre a instituição APAE (Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais) do Município de Canoas e o IFRS – Campus Canoas. A partir dessa parceria começaram a ser realizadas reuniões entre representantes da APAE, docentes e alunos participantes de projetos de pesquisas de robótica do IFRS. Essa parceria tinha como objetivo o desenvolvimento de dispositivos e sistemas para auxiliar tanto no controle de alunos quanto no desenvolvimento da aprendizagem desses alunos na instituição, focando em suas dificuldades específicas.

A ludicidade foi escolhida porque vários autores apontam que: a brincadeira "[...] favorece a interação com outras pessoas [Letsch, 2016]" e "[...] o lúdico é aprendizagem também [Letsch, 2016]"; a brincadeira pode ser considerada "[...] um veículo para a aprendizagem [Brock, Dodds, Jarvis e Olusoga, 2011]" e "[...] a brincadeira oferece a oportunidade para a criança explorar, aprender a linguagem e solucionar problemas [Kishimoto, 2011]". Cabe destacar que a brincadeira é essencial para o desenvolvimento cognitivo da criança seja ela portadora de deficiência ou não [Zapparoli, 2012].

Como argumentam Capote e Costa (2011) a interação de portadores de deficiência intelectual com animais melhora a socialização, a cognição, a fala, os "autocuidados" e a "autoestima". Porém, a adoção de uma mascote real no ambiente da APAE não é possível, pois seria necessário alguém para cuidá-la, inclusive nos fins de semana. Assim, surge outro ponto a ser abordado por este trabalho, que compreende o desenvolvimento de uma mascote que possibilite à criança deficiente o desenvolvimento da autonomia e do senso de responsabilidade, e ainda a memorização, a coordenação motora e a atenção [Zapparoli, 2012].

Assim, a partir das reuniões realizadas, foi apontada a possibilidade da criação de uma mascote para ideia começou a ser desenvolvida e se chegou na proposta da criação de uma mascote de pelúcia que pudesse auxiliar os alunos com deficiência intelectual a desenvolverem um senso de responsabilidade de uma forma lúdica.

Essa mascote deveria se comportar de forma semelhante ao brinquedo Tamagotchi, criado na década de 90, que é muito parecido com um animal de estimação, que necessita de cuidados diários, caso contrário ele perde seus poderes vitais. Atualmente, esse "animal de estimação" possui para celulares e é conhecido como "pet digital".

Se o objeto que está sendo desenvolvido é similar a um Tamagotchi, não seria mais fácil comprar um para utilizá-lo com as crianças com deficiência intelectual? Ou ainda, comprar um celular, baixar o aplicativo e disponibilizá-lo para uso pelas crianças? O problema dessas duas soluções é que não é possível acompanhar e registrar as interações realizadas, ou identificar o quanto a criança está ou não evoluindo na sua capacidade de tomar conta desta mascote.

Desse modo, a mascote de pelúcia utilizará a plataforma Arduino para realizar o controle de todo o processo, além de se utilizar de diversos outros componentes eletrônicos e artefatos robóticos que possibilitem que a criança com deficiência intelectual possa interagir com o Pet-Robótico combinado aos demais recursos farão parte de um circuito interno que permitirá o controle das necessidades tais como: fome, sede, sono, exercícios, entre outros.

Essa solução deve registrar interações enviando servidor e armazenando-as em um banco de dados, de modo que o professor possa acompanhar todas as interações registradas, além de verificar se está ocorrendo ou não alguma evolução cognitiva.

Visando detalhar como a solução está sendo elaborada foram organizadas as seguintes seções: seção 2 apresenta os componentes que estão sendo usados para desenvolver o Pet Robótico; a seção 3 descreve alguns detalhes do comportamento da mascote robótica, a seção 4 apresenta os métodos utilizados no desenvolvimento do trabalho. A seção 5 relata alguns resultados parciais obtidos até o momento; e finalmente, a seção 6 traz algumas conclusões obtidas com o andamento do trabalho.

2 COMPONENTES

Nesta seção serão explicitados e discutidos os componentes utilizados até o presente momento para o desenvolvimento deste trabalho, assim como suas principais características e funcionalidades.

2.1 Plataforma Arduino

A plataforma Arduino foi selecionada para o desenvolvimento deste trabalho, porque não exige conhecimentos avançados de eletrônica, o que facilita o seu uso e o rápido desenvolvimento de dispositivos robóticos.

Ela é uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware e software livres, escolhida para ser o principal controlador do circuito devido ao seu baixo custo e fácil utilização [McRoberts, 2011].

A partir de uma análise das diversas placas Arduino existentes (Mega, Nano, Lilypad, entre outras) optou-se por utilizar a placa Uno, pois o número de pinos é adequado para interligar todos os componentes necessários ao desenvolvimento da mascote robótica. A Figura 1 ilustra a placa Arduino Uno que está sendo utilizada no trabalho.



Figura 1 - Arduino Mega

2.2 RFID RC522

O módulo RFID (Radio Frequency Identification) RC522 (esquematizado pela Figura 2) é um leitor de TAGs eletromagnéticas [McRoberts, 2011]

Esse leitor utiliza de radiofrequência para ler informações em uma TAG que atenda o mesmo padrão de frequência do leitor, no caso do leitor utilizado neste trabalho a frequência é de 13,56 MHz [Oliveira, 2017].

Esse componente terá duas funções básicas: (i) identificação da criança, para que as suas interações sejam registradas corretamente no banco de dados; e (ii) será utilizado para proporcionar a interatividade concreta entre criança e o projeto, tendo como base que a mesma deverá apresentar ao leitor as TAGs respectivas que irão suprir necessidades de sede e fome, por exemplo.



Figura 2 - Módulo RFID RC522

2.3 Adaptador de Cartão MicroSD

O adaptador de cartão MicroSD (Figura 3) permite utilizar cartões de memória externa para guardar informações [Oliveira e Zanetti, 2015], tendo em vista que a memória de uma Arduino é limitada, ele pode ser utilizado como banco de dados temporário para armazenamento das informações relacionadas com a criança e com as suas interações.



Figura 3 - Adaptador Cartão MicroSD

Convém observar que, este adaptador será ativado somente se a rede WiFi não estiver disponível. Nesse caso, todos os registros serão realizados no cartão SD, para posteriormente serem carregados no banco de dados que armazena as interações das crianças com deficiência intelectual.

2.4 Acelerômetro ADXL345

O acelerômetro ADXL 345 trata-se de um acelerômetro com giroscópio, este componente permite identificar sua orientação em relação ao centro gravitacional da terra [Oliveira e Zanetti, 2015]. Assim, com esse componente é possível saber se a mascote está de cabeça para baixo, para cima, virado para um lado ou para o outro com coordenadas tridimensionais, os eixos X, Y e Z. Além também de possibilitar identificar qual a aceleração do componente.

Esse componente é essencial para a atividade denominada exercício, pois a placa Arduino irá se comunicar com esse componente de modo a identificar se a mascote está sendo "exercitada" ou não.



Figura 4 - Adaptador Cartão MicroSD

2.5 Display de cristal líquido

Um LCD (Liquid Crystal Display), nada mais é do que uma IHM (Interface Homem Máquina), que permite mostrar letras e números e alguns caracteres especiais [Oliveira e Zanetti, 2015] com a finalidade de estabelecer uma interface de comunicação entre a criança e a mascote.

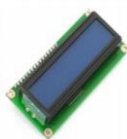


Figura 5 - Display LCD 20x4 Backlight Azul

O Display selecionado é o LCD 20x4 Backlight Azul, ou seja, possui 20 linhas por 4 linhas com backlight azul e escrita branca, o que permite exibir em cada uma das linhas as informações que serão exibidas para a criança. Na verdade, através desse LCD a criança poderá visualizar se a mascote está com fome, sede; se está na hora do exercício ou se está na hora de dormir.

2.6 Clock DS3231

O componente Clock DS3231 consiste em um relógio (clock) de baixo consumo, cuja função é marcar o horário [Oliveira e Zanetti, 2015; McRoberts, 2011]. O Clock DS3231, Figura 6 permite marcar com precisão o horário mesmo que o resto do circuito esteja desligado, devido a sua alimentação própria, isso nos permite manter o horário mesmo que o circuito seja reiniciado ou permanecer desligado.



Figura 6 - clock DS 3231

2.7 Módulo ESP-12e

O Módulo ESP 12-e ou NodeMCU possui um conversor USB Serial e um regulador de tensão, que opera na frequência de 2,4GHz. Pode ser usado de forma integrada a plataforma Arduino ou de modo individual para viabilizar a conexão com a rede WiFi [Oliveira, 2017].



Figura 7 – Módulo Wi- Fi ESP-12e

No trabalho aqui proposto esse módulo permite a conexão da mascote com o servidor central, possibilitando realizar a identificação de cada criança, registrar as interações realizadas com a mascote

3 TRABALHO PROPOSTO

O circuito utiliza a placa Arduino para controlar todos os outros componentes eletrônicos citados previamente. As interações realizadas e o uso contextualizado de cada componente são descritos abaixo.

Cada criança possuirá uma etiqueta RFID que ela utilizará para se identificar. Após identificada, ela deverá cuidar da mascote, que periodicamente terá necessidades que deverão ser atendidas pela criança. Com o intuito de desenvolver uma noção de responsabilidade mais facilmente, de uma forma lúdica, diminuindo as frustrações que a dificuldade de aprendizado pode causar em crianças com deficiência intelectual.

As necessidades atualmente implementadas compreendem fome, sede, sono e exercício. O período de tempo que cada uma dessas necessidades é ativada é configurado, previamente, pelo professor do aluno. Assim, se a criança possui além da deficiência intelectual a motora, o professor poderá estabelecer um prazo maior para a realização da atividade. Desse modo, evitando frustrações por parte da criança e viabilizando que ela utilize a mascote como as demais crianças.

Fome e sede são controladas também pelo RFID, onde as crianças possuirão duas etiquetas decoradas com imagens de comida e água. O leitor é posicionado por dentro da pelúcia na parte da boca da mascote, para assim, simular a alimentação. Percebe-se que nesse caso, optou-se por esta estratégia, visto que a mascote deve assemelhar-se a um animal real.

Sono e exercício são controlados pelo acelerômetro ADXL345, que através da detecção de orientação do giroscópio, é possível saber quando a mascote está sendo movimentada, caracterizando o exercício. Utilizando a orientação, também é possível definir quando a mascote está deitada, caracterizando o sono. Nesse caso, o professor também configura a mascote de modo que ela não acorde a criança nos momentos previstos para a "soneca da tarde" e não atrapalhe a alimentação da própria criança.

Com o objetivo de criar uma interface entre a criança e a mascote, todas as necessidades são representadas em gráficos de barra no LCD, posicionado na barriga da mascote, utilizando uma linha do LCD para cada necessidade apontada previamente.

Todas as necessidades são aumentadas periodicamente e em horários estratégicos, como, por exemplo, a fome aumentar mais próximo ao horário do almoço da criança. Esses horários são calculados a partir do clock DS3231, que consegue guardar o horário mesmo com o circuito desligado.

Com o objetivo de aumentar a capacidade de acompanhamento de evolução das crianças, por parte dos coordenadores, são gerados relatórios com as interações de cada criança. Esses dados são salvos em um cartão microSD utilizando o adaptador para gerenciar essas informações, caso o local onde a criança esteja não possua rede WiFi. Caso o WiFi esteja ativo esses dados serão enviados diretamente ao servidor, utilizando o Módulo NodeMCU, que armazenará essas informações.

Há ainda a previsão de utilizar avisos sonoros, caso a criança possua deficiência visual, mas esta funcionalidade será implementada futuramente.

Após analisar diversos animais de pelúcia optou-se por utilizar uma girafa, com os braços longos, de modo que a criança possa estabelecer um contato mais próximo e que a atividade de exercitar a mascote fique simplificada.

A Figura 8 esquematiza o atual protótipo idealizado para a mascote, onde a tela de LCD ficaria localizada na barriga da girafa, o leitor de RFID na boca, estabelecendo correlação com a realidade da criança, e os demais componentes arranjados internamente na pelúcia.



Figura 8 - Protótipo da Mascote

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para desenvolver o trabalho foram utilizadas a metodologia de pesquisa bibliográfica e a exploratória. A primeira foi essencial para se apropriar das tecnologias relacionadas com a plataforma Arduino, bem como com a área de inclusão.

Foi realizada uma busca por trabalhos semelhantes em bases de dados de eventos de informática e educação, em periódicos da área, no Google e em vários sites, de modo a definir um objeto que atendessem às necessidades da APAE Canoas e também que representasse uma tecnologia assistiva educacional consistente com a realidade de uma criança com deficiência intelectual.

A pesquisa exploratória foi aplicada durante a fase de testes dos componentes. Inicialmente, cada um dos componentes foi testado de forma individual, de modo a verificar se a funcionalidade estava de acordo com o esperado e se o componente não estava danificado.

Após, os componentes foram sendo integrados um a um ao circuito da mascote, gerando como resultado final o diagrama esquemático ilustrado pela Figura 9.

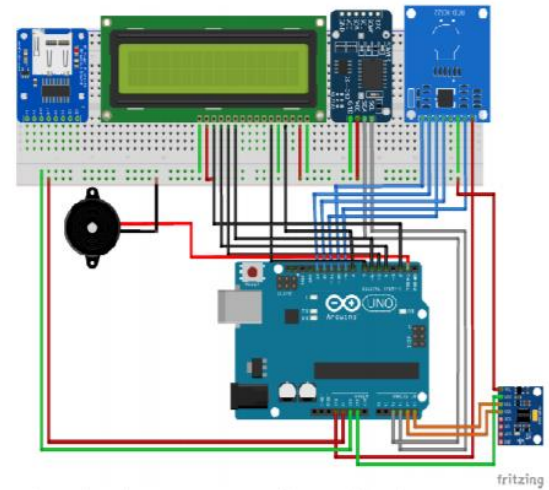


Figura 9 - Diagrama Esquemático do Circuito - Elaborado na Ferramenta Fritzing

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após os componentes terem sido testados separadamente e em conjunto, para verificar, aprender funcionamento iniciou-se o desenvolvimento. O projeto evoluiu de um circuito contendo apenas uma placa Arduino e um leitor RFID até se obter a configuração atual.

Com os testes feitos, foi possível chegar a algo próximo do idealizado para a mascote, com um contador de fome e sede. O circuito que atende a essas funcionalidades encontra-se ilustrado pela Figura 10, abaixo.



Figura 10 - Circuito para as funcionalidades de fome e sede da mascote

As próximas etapas do desenvolvimento compreendem: (i) a detecção de posição, que já está em desenvolvimento; (ii) a configuração dos horários por parte do professor; (iii) o contador para exercícios físicos da mascote; (iv) e a conexão com o servidor.

O servidor já está sendo desenvolvido utilizando Web Services em Java, e reflexão computacional para que ele não fique restrito a um único objeto. Além disso, as interfaces para extrair os relatórios de interações com a mascote já estão sendo elaborados e implementados usando a tecnologia Primefaces.

6 CONCLUSÕES

A mascote ainda está em fase de desenvolvimento e não está finalizada, pois com o andamento do trabalho foi dada prioridade à pesquisa bibliográfica, bem como aos testes individuais e de integração dos componentes.

Espera-se concluí-la até o fim deste ano e aplicá-la na APAE Canoas, de modo a identificar o que deve ser ajustado e corrigido nas versões futuras do protótipo.

Por fim, pretende-se que ao finalizar essa mascote ela possa atingir o seu objetivo principal que é auxiliar crianças com deficiência intelectual a desenvolver seu senso de responsabilidade.

AGRADECIMENTOS

A equipe do projeto agradece ao financeiros concedidos ao IFRS pelos recursos projeto que viabilizaram a compra de placas, sensores e shields. Ao CNPq que propiciou à montagem do laboratório de robótica educacional através de apoio financeiro, nos anos de 2014 a 2016. Por fim, agradecemos à APAE - Canoas que aceitou ser parceira do projeto, ab suas portas aos docentes e discentes do IFRS e possibilitou o "contato com este novo mundo cheio de diferenças e de possibilidades".

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brock, A.; Dodds, S.; Jarvis, P.; Olusoga, Y. (2011). Brincar: Aprendizagem para a Vida. Penso, Porto Alegre - RS
- Capote, P. S. O.; Costa, M. P. R. (2011). Terapia assistida por animais (TAA): aplicação no desenvolvimento psicomotor da criança com deficiência intelectual SciELO - EdUFSCar, São Paulo - SP
- Kishimoto, T. M. (2011). O Brincar e Suas Teorias. Cengage Learning, Rio de Janeiro.
- Letsch, R. C. (2016). Brincar E Aprender. Clube de Autores, São Paulo - SP.
- McRoberts, M. (2011). Arduino básico. Novatec, São Paulo - SP.
- Oliveira, C. L. V.; Zanetti, H. A. P. (2015) Arduino Descomplicado: como elaborar projetos de eletrônica. Érica, São Paulo - SP.
- Oliveira, S. (2017). Internet das Coisas com ESP8266, Arduino e Raspberry Pi. Novatec, São Paulo - SP
- Zapparolli, K. (2012). Estratégias Lúdicas para o Ensino da Criança com Deficiência. Wak, Rio de Janeiro - RJ.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

A CONTRIBUIÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NA APRENDIZAGEM DE FÍSICA

Luiza Moura Sá Teles (2º ano do Ensino Médio)¹

Simone Carleti¹

simonecarleti@hotmail.com

¹ ESCOLA JOÃO UBALDO RIBEIRO

Luís Eduardo Magalhães – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: A disciplina de física no ensino médio é uma das que possui maior rejeição dos alunos, deste modo o seu ensino é comprometido por causa da ideia prévia dos alunos de que não conseguem entender e aprender a matéria. No entanto, é um conteúdo necessário na grade curricular e que possui aplicações práticas no cotidiano das pessoas. Desta forma, surge a necessidade de tornar o ensino mais atrativo aos alunos e o aprendizado mais eficaz. Muitos especialistas dizem que o “faça você mesmo”, a ideia de construtivismo, é o método mais eficiente de educação, então surge a robótica educacional. Esta auxiliará com demonstrações práticas dos assuntos físicos tornando as aulas mais dinâmicas e convidativas aos alunos. Inicialmente, o projeto foi executado com alunos da 1ª série do ensino médio, eles montaram o robô de resgate com peças LEGO dos modelos NXT e EV3 para fixar assuntos como dinâmica e Leis de Newton, fizeram suas próprias programações e tiveram o acompanhamento tanto do professor de física como da professora de robótica. Os resultados obtidos foram de êxito completo, pois os alunos conseguiram aprimorar seus conhecimentos de física, se interessar pela matéria e ainda melhorar seu trabalho em grupo.

Palavras Chaves: Física, Robótica educacional, Interação, Construtivismo.

Abstract: *The discipline of physics in high school is one that has the highest rejection of students, so their teaching is compromised because of students' previous idea that they can not understand and learn the subject. However, it is a necessary content in the curriculum and it has practical applications in people's daily lives. In this way, the need arises to make teaching more attractive to students and more effective learning. Many experts say that "do it yourself", the idea of constructivism, is the most efficient method of education, so educational robotics arises. This will assist with practical demonstrations of the physical subjects making the classes more dynamic and inviting to the students. Initially, the project was executed with high school students, they set up the rescue robot with LEGO pieces of the NXT and EV3 models to fix subjects such as dynamics and Newton's Laws, made their own schedules and had the accompaniment of both the teacher Physics teacher and robotics teacher. The results were completely successful, as the students were able to improve their physics knowledge, become interested in the subject and improve their group work.*

Keywords: *Physics, Educational Robotics, Interaction, Constructivism.*

1 INTRODUÇÃO

A robótica educacional é um modo de aprendizagem por meio da construção e programação de robôs que se tornam uma forma de expressão das próprias ideias dos estudantes, é o famoso “maker” ou “faça você mesmo” dentro das instituições escolares. (MIRANDA e SUANNO, 2008)

Segundo SOUZA e NÓBREGA (2010, p.3) “a Robótica Educacional é uma área recentemente explorada, voltada para o desenvolvimento de projetos educacionais envolvendo atividades de construção e manipulação de robôs”, promovendo ao aluno o aprimoramento de suas capacidades cognitivas e interação social, além de unir educação e tecnologia.

Jean Piaget, psicólogo suíço nascido no fim do século XIX, desenvolveu o construtivismo, teoria de aprendizagem que mostrava o modo como o aprendiz vê o conhecimento científico, segundo ele o construtivismo era a explicação de como o indivíduo conhece o seu próprio mundo, fazendo os seus próprios mecanismos de conhecimento e entendimento do espaço ao seu redor. (ZILLI, 2004)

Ao longo dos últimos anos tornou-se notória a necessidade de uma mudança no ensino tradicional, a física ensinada em sala de aula não está em sintonia com as pesquisas de ensino de física e os livros desta forma abordam o conteúdo de modo rudimentar e complexo. (PENA e FILHO, 2008)

Assim, Jacques Delors, inclui como um pilar da educação do século XXI o “aprender a fazer”, no qual o conhecimento não se priva somente a sala de aula, mas o aluno deve buscar provar na prática o que aprendeu em sala de aula. (PIETROCOLA ET AL, 2013)

Desta forma, nada melhor que a utilização da robótica educacional para esta finalidade, o que irá proporcionar a visão prática dos conhecimentos físicos e com isto um aprendizado mais eficaz que não oferecerá riscos ao estudante em questão.

Este artigo possui organização da seguinte maneira: a seção 2 traz os objetivos. A seção 3 descreve a proposta do trabalho. A seção 4 apresenta os materiais e métodos. A seção 5 traz os resultados e discussão, e as conclusões são apresentadas na seção 6.

2 OBJETIVOS

O seguinte artigo traz como objetivo principal a utilização da robótica como meio de aprimoramento dos conhecimentos obtidos na grade curricular da disciplina de física. Também, busca-se ofertar o contato dos alunos com a robótica, além de unir educação e tecnologia, criando um método que atraia alunos para o conhecimento de física. Este projeto ainda pretende cultivar a interação social entre os alunos e alimentar a criatividade, a autonomia e o raciocínio dos estudantes em questão.

3 O TRABALHO PROPOSTO

Pretende-se demonstrar que a utilização de robôs, inicialmente os que possuem construção detalhada nos manuais LEGO, podem tornar a aprendizagem de física mais eficaz no ensino secundário.

Objetiva-se construir o robô que realiza a atividade “Resgate”, para uma demonstração de Dinâmica e a fixação das três leis de Newton, dos sistemas heliocêntrico e geocêntrico e da força centrípeta, assuntos estudados em sala de aula.

O projeto será desenvolvido com turmas de primeiro ano do ensino médio, desta forma os robôs serão práticas dos assuntos estudados na grade curricular da série citada.

Pretende-se a utilização de maletas LEGO tanto do modelo NXT como do modelo EV3, para que assim o aluno possa também ter um contato mais diversificado com a robótica.

O acompanhamento de um professor de física é essencial, logo que juntamente com a montagem, a utilização dos robôs e a conexão feita entre o robô e o assunto já estudado deverá haver uma complementação teórica para que o aprendizado seja completo.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

As aulas de Oficina Tecnológica de Robótica (OFTEC) são realizadas como parte da grade curricular na Escola Sesi João Ubaldo Ribeiro, desta forma, durante estas aulas que são realizadas semanalmente em cada turma, foram realizados os testes.

São três turmas de primeiro ano, cada uma com cerca de 30 alunos, o que totaliza 90 alunos. Estes foram separados em grupos de 4 pessoas (FIGURA 1) para que além do aprendizado de física e robótica houvesse também uma interação social e desta forma eles próprios organizaram o que cada um faria (de construtor a programador).

Foram utilizadas as maletas LEGO tanto NXT como EV3, e de mesmo modo os programas de ambos. Os professores de física e robótica trabalharam em conjunto auxiliando os alunos, tanto na parte teórica quanto na prática. E os alunos de forma sistêmica fizeram a montagem e entendimento prático dos conceitos de física.

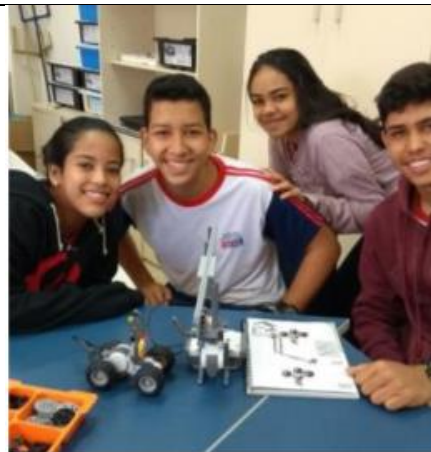


Figura 1 – Grupo após término da montagem

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os alunos inicialmente tiveram dificuldade em relacionar os robôs com o conteúdo de física, mas mostraram um notório interesse em uma aula diferenciada e desta forma com uma breve explicação da relação do robô com o conteúdo abordado eles conseguiram sozinhos entender o modo como a física se aplicava naquele modelo prático e, assim, a presença da física em seu próprio cotidiano.

A interação dos grupos promoveu um ambiente descontraído e de ajuda mútua, o que tornou o momento ainda mais produtivo. A aliança entre física e robótica educacional promoveu um aprendizado espontâneo nos alunos (FIGURA 2).



Figura 2 – Aluna e robô de resgate já montado

6 CONCLUSÕES

Pode-se perceber que o aprendizado de física se tornou mais dinâmico quando aliado à robótica educacional, além de tornarse mais eficaz. Os alunos conseguiram fixar melhor o conteúdo utilizando peças LEGO no lugar de vídeo-aulas ou atividades de revisão, a visão prática do que se aprende na grade curricular de física fez com que o ensino alcançasse êxito na maioria dos alunos.

Foi possível observar que os alunos mostraram um interesse maior em aprender deste modo por ser um método diferente do utilizado geralmente nas salas de aula, a interação desenvolveu também o espírito de trabalho em grupo e o competitivo, por envolver vários grupos.

Seria recomendado aplicar métodos semelhantes com as demais séries do ensino médio, assim produzindo um trabalho

contínuo pelos três anos do ensino secundário. Outro método de aperfeiçoar esta prática seria desenvolver competições internas que visem além da montagem e programação do robô, a demonstração da física naquele projeto e sua explicação teórica pelos próprios alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SOUZA, Wanderson Gomes de; NÓBREGA, Mainara Rodrigues. A inclusão da robótica na educação: uma vivência interdisciplinar no ensino da física e da matemática. Universidade Estadual da Paraíba. 2010. Disponível online em: http://educonse.com.br/2010/eixo_09/e9-83a.pdf. Acesso em: 31/07/2017.

MIRANDA, Juliano Rodrigues; SUANNO, Marilza Vanessa Rosa. Robótica pedagógica: prática pedagógica inovadora. 2008. Disponível online em: http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/3534_1980.pdf. Acesso em: 31/07/2017.

ZILLI, Silvana do Rocio. A robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e prática. Universidade Federal de Santa Catarina Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Dissertação de Mestrado. 2004. Disponível online em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/86930/224814.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 01/08/2017.

MEDEIROS, Alexandre; MEDEIROS, Cleide Farias de. Possibilidades e limitações das simulações computacionais no ensino da física. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE. 2002. Disponível online em: <http://www.scielo.br/pdf/rbef/v24n2/a02v24n2>. Acesso em: 01/08/2017.

CAMARGO, Eder Pires de; NARDI, Roberto. Planejamento de atividades de ensino de física para alunos com deficiência visual: dificuldades e alternativas. Universidade Estadual Paulista, São Paulo, Brasil. 2007. Disponível online em: <http://www2.fc.unesp.br/encine/2007-6-planejamento+de+atividades+de+ensino+de+fisica+para+alunos+com+deficiencia+visual.php>. Acesso em: 02/08/2017.

PENA, Fábio Luís Alves; FILHO, Aurino Ribeiro. Relação entre a pesquisa em ensino de física e a prática docente: dificuldades assinaladas pela literatura nacional da área. Salvador, BA. 2008. Disponível online em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2008v25n3p424/8456>. Acesso em: 02/08/2017.

Educação para a vida ZOOM: ensino médio: manual do educador / Maurício Pietrocola...[et al.]. - 3. ed - - Curitiba, PR: ZOOM Editora Educacional, 2013. ISBN 978-85-7919-412-2.

ACESSIBILIDADE NA ESCOLA

Ícaro Samuel Joner (1º ano do Ensino Médio)¹, Natan Henrique de Souza (1º ano do Ensino Médio)¹,
Thales pereira dos santos (1º ano do Ensino Médio)¹

João José Cunha da Silva¹, Rita de Cássia Schell Réus¹

professorjrcunha@gmail.com, ritacschell@gmail.com

¹ ESCOLA SESI DE ENSINO MÉDIO - MONTENEGRO
Montenegro – RS

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O nosso projeto é sobre uma plataforma para portadores de deficiência física que necessitem do uso de cadeira de rodas, visamos assim melhor a acessibilidade nas escolas que não contenham adaptações apropriados para o acesso destas pessoas, como rampas. Pensando nisso, fizemos um projeto todo em LEGO (EV3) construído em diversas aulas de robótica, tivemos algumas dificuldades mas nada nos fez desistir do nosso projeto para ajudar as pessoas que necessitam de acesso no ambiente da escola. Sendo assim, a dificuldade vivida por cadeirantes no ambiente escolar foi nossa maior motivação para criação do projeto. A primeira etapa do projeto consiste em prototipar a máquina que faria esse trabalho de auxiliar no deslocamento de cadeirantes que precisam entrar em ambientes desnivelados por um degrau. Acreditamos que a importância desse projeto seria a de ajudar as pessoas que precisam, dar o poder de deslocar por lugares que não poderiam ir antes do nosso projeto, que é simples mas pode ajudar muito essas pessoas com deficiência em escolas.

Palavras Chaves: Acessibilidade, Robótica, Deficiência.

Abstract: *Our project is about a platform for disabled people who need the use of wheelchair, visas so better accessibility in schools that are not adapted appropriate for access of people, such as ramps. Thinking about it, we did a whole project in LEGO (EV3) built in several robotics classes, we had some difficulties but nothing made us give up our project to help as people who need access without school environment. Thus, a difficulty experienced by wheelchairs in the school environment was our greatest motivation for the creation of the project. The first stage of the project consists of prototyping the machine that would do this work of auxiliary without displacement of wheelchairs that can enter in uneven environments by a step. We believe that the importance of this project, whatever it is, is the power to move around in places that are not necessary for our project, which is simple but can greatly help these people with disabilities in schools.*

Keywords: *Accessibility, Need, Robotics, deficiency.*

1 INTRODUÇÃO

Segundo Oliva (2016) há cerca de duas décadas tem se intensificado as discussões referentes à inclusão dentro da escola. Em virtude disso houve uma reflexão durante uma aula de robótica sobre a nossa escola e suas adaptações para a inclusão de alunos com algum tipo de deficiência, como o espaço da escola apresenta alguns locais com desnível (degrau)

foi pensado em uma máquina que fizesse o transporte desses alunos.

A partir disso iniciamos a montagem dessa estrutura em nossas aulas de robótica, montando uma estrutura simplificada visando ser uma base para uma estrutura mais complexa. Acreditamos que nosso trabalho pode ser importante para a inclusão de alunos cadeirantes no ambiente escolar e que sua aplicação pode contribuir com a entrada de novos alunos na nossa própria escola.

2 A INCLUSÃO DE ALUNOS PCDS NO AMBIENTE ESCOLAR

Dificuldades para cadeirantes sempre foi muito presente na nossa sociedade como visto em uma reportagem de Thiago Reis e Ana Carolina Ribeiro para o G1, que diz que Três em cada quatro escolas do país não contam com itens básicos de acessibilidade, como rampas, corrimãos e sinalização. É o que revela o Censo Escolar 2014. A questão da acessibilidade é fundamental hoje há um número significativo de alunos cadeirantes com algum tipo de deficiência.

3 O TRABALHO PROPOSTO

A idéia surgiu da necessidade que observamos de auxiliar na locomoção de pessoas com deficiência física e que necessitem da utilização de cadeira de rodas. Sabemos que muitas escolas

são construções antigas e não tem as adaptações necessárias. O projeto foi feito todo com peças LEGO (EV3).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Nós tentamos fazer esse projeto de várias formas diferentes, sempre usando peças LEGO, até chegar no projeto final, primeiramente nós tentamos usar correias para erguer a plataforma mas não obtivemos sucesso porque a correia ficava esticada e o motor não conseguia ter força para movimentar a mesma., tentamos ligar o motor diretamente na engrenagem, no fim nós tivemos a ideia de usar um cardan porque ele é muito articulado e bem mais fácil de se mover, com essa solução conseguimos mover o protótipo da plataforma, a outra parte era que o chassi da máquina era muito pequeno e ela inclinava para frente, então nós solucionamos esse problema aumentando o chassi dela fazendo que ela não se movesse mais.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

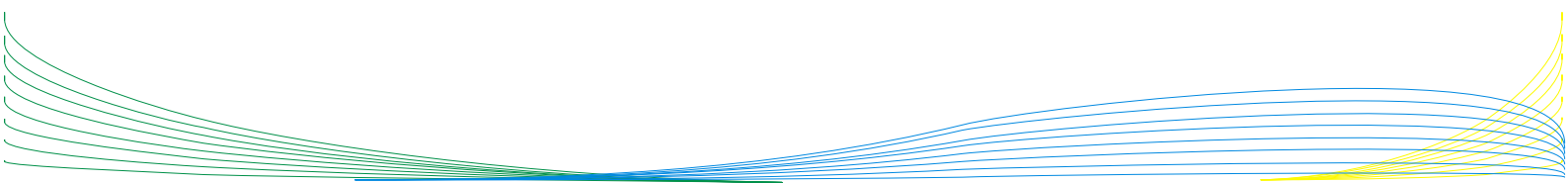
Como resultado alcançamos nossa objetivo inicial, que é o de criar um protótipo de uma plataforma que auxilia no transporte de alunos cadeirantes no ambiente escolar. Sabendo que aproximadamente 15% da população mundial tem algum tipo de deficiência, ainda existe uma grande necessidade de atividades de inclusão que saiam da teoria e sejam aplicadas na prática (Pagliuca, 2015). Dentro dessa perspectiva sabemos que nosso projeto necessita sair da parte de montagem de um protótipo e tornar-se aplicável.

6 CONCLUSÕES

Concluimos que nosso projeto seria fundamental para melhorar a inclusão de alunos cadeirantes em escolas que não tenham adaptações específicas. Sabemos que ainda existem diversas barreiras para inserção de alunos com algum tipo de deficiência, sendo que isso influencia inclusive no seu processo de aprendizagem (Oliva 2016). Sabemos que necessitamos evoluir para uma segunda etapa do projeto, onde temos que tornar nosso protótipo em algo “real” e capaz de ser instalado dentro do ambiente escolar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Oliva, D. V, (2016). Barreiras e recursos à aprendizagem e a participação de alunos em situação de inclusão. *Psicol. USP*. vol. 27 n° 3 São Paulo.
- Pagliuca, L. M. F. et al (2015). Repercussão de políticas públicas inclusivas segundo análise das pessoas com deficiência. *Esc. Anna Nery*. vol. 19 n° 3 Rio de Janeiro.



ALERTA! ALERTA DE ENCHENTE!

Gabriel Vieira Cardoso (1º ano do Ensino Médio)¹, Gustavo Martins da Mota (1º ano do Ensino Médio)¹,
William Cristiano de Mello (1º ano do Ensino Médio)¹

João José Cunha da Silva¹, Rita de Cássia Schell Réus¹

professorjrcunha@gmail.com, ritacschell@gmail.com

¹ ESCOLA SESI DE ENSINO MEDIO - MONTENEGRO
Montenegro – RS

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O projeto tem o intuito principal de ajudar na evacuação de populações ribeirinhas em períodos de muitas chuvas que ocasionam enchentes, que fazem as pessoas terem que largar suas casas, seus móveis, e as vezes perderem suas vidas. Idealizamos a criação de um robô que verificaria o nível do rio, e caso estivesse acima do normal, enviaria uma mensagem para um aplicativo previamente instalado nos celulares dessas pessoas. Nós resolvemos desenvolver esse projeto pelos professores terem proposto a atividade de pensar em uma situação problema, e como um dos maiores problemas de Montenegro (nossa cidade) são as enchentes que são frequentes todo ano, essa é nossa maior motivação. O trabalho em si foi construído em aula, com peças da caixa da LEGO mindstorms education EV3. Após muitos testes construímos um robô com eficiência para o projeto. Nosso diferencial se encontra no problema, que não possui influência de robótica ou mecânica, simplesmente algo natural, intensificado pelo homem, e que tem um grande potencial trágico. O nosso resultado final foi promissor, pois os sensores atingiram nosso objetivo, mas ainda não foi produzido o aplicativo.

Palavras Chaves: Rio, Sensores, Enchentes, Mecanismo, Aplicativo.

Abstract: *The main purpose of the project is to assist in the evacuation of riverine populations during periods of heavy rains that cause floods, which cause people to have to leave their homes, their furniture, and sometimes lose their lives. We idealized the creation of a robot that would check the river level, and if it was above normal, would send a message to an application previously installed on the cell phones of these people. We have decided to develop this project because the teachers have proposed the activity of thinking about a problem situation, and as one of the biggest problems of Montenegro (our city) are the floods that are frequent every year, this is our greatest motivation. The work itself was built in class, with pieces from the LEGO mindstorms education EV3 box. After many tests we built a robot with efficiency for the project. Our differential lies in the problem, which has no influence of robotics or mechanics, simply something natural, intensified by man, and which has a great tragic potential. Our final result was promising because the sensors have reached our goal, but the application has not yet been produced.*

Keywords: River, Sensors, Floods, Mechanism, App.

1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da humanidade, as grandes civilizações surgiram em regiões próximas a rios e mares, que garantiram um progresso certo a sua sociedade. Como consequência, enchentes aconteciam em grande parte desses povos. “Enchentes são motivos literários desde a antiguidade. Seja no Gênese, que abre a bíblia hebraica, ou em Gilgamesh, epopéia suméria do segundo milênio antes de cristo, inundações ajudam a humanidade a lavar seus pecados e começar tudo de novo” (Kopittke, 2010, p.159). E esse problema vem incomodando o ser humano até hoje, que além de invadir ainda mais as regiões ribeirinhas, não possui um sistema rápido de evacuação de populações de locais de enchentes. Portanto, pretendemos utilizar da robótica e de técnicas de programação para desenvolver um alerta a todos que vivem com medo de grandes quantidades de chuva.

2 ENCHENTES MUNDIALMENTE

“A discussão acerca dos desastres da enchente vem ganhando destaque nos noticiários de todo o mundo, em virtude do aumento de sua ocorrência nos últimos anos. Dados da Organização das Nações Unidas - ONU (2012) afirmam que, só no ano de 2011, 206 milhões de pessoas foram afetadas por desastres naturais no mundo, e 29.782 pessoas morreram. (Gomes e Cavalcante, 2012)”

2.1 Enchentes Nacionalmente

Enchentes são um grande problema que é um fenômeno natural, que pode ser intensificado por ações humanas através da erosão quando se retira a mata da região próxima ao rio que propicia uma ruptura no solo e que aumenta o nível do rio. “No Brasil, essa situação vem causando intensa preocupação em virtude das perdas e graves consequências de tal acontecimento. Atentos ao cenário nacional, comprometidos socialmente, psicólogos discutem essa temática, buscando sistematizar intervenções para oferecer suporte emocional às vítimas de desastres. Em Teresina, as enchentes de 2009 inundaram muitos pontos da cidade, trazendo prejuízos aos moradores dos bairros mais afetados. (Gomes e Cavalcante, 2012)”

3 O TRABALHO PROPOSTO

O robô terá um sensor que uma vez por dia irá detectar a medição d'água, se tiver subido muito o nível d'água, por um

aplicativo que as pessoas baixaram no celular, elas serão avisadas. Caso chova se aumentará a quantidade de medições. A motivação para esse projeto foi às enchentes que acontecem em Montenegro, que afetam a cidade todos os anos, o trabalho em especial seria a solução para as pessoas terem como reagir e se preparar antes que a enchente as peguem de surpresa, um problema que ocorre em vários locais. Três alunos estão desenvolvendo esse projeto, a construção toda foi feita em aula onde os professores lançaram a proposta de podermos desenvolver algum projeto de robótica.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Como materiais para criar o projeto, usamos a caixa da LEGO mindstorms education EV3, os testes foram executados pelos alunos Gabriel Vieira Cardoso, Gustavo Martins Mota e William Cristiano de Mello, os criadores do projeto. Começamos montando uma estrutura para representar como o robô vai ficar no rio, onde uma esteira na vertical irá rodar para levar o sensor até perto da água, onde ficará uma estrutura preta sobre a água, se o sensor detectar a estrutura muito próxima dele emitirá uma mensagem para um aplicativo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com bases nas pesquisas que nosso grupo efetuou, começamos a construção do robô dia 18 de agosto, e como podemos observar na imagem tivemos sucesso na construção com os materiais que nos foram dispostos. Inicialmente, ele tem uma estrutura bem simples onde o sensor de cor vai detectar a cada dia se o nível do rio está alto. O sensor vai descer pela esteira uma vez a cada dia para checar se o nível do rio está alto, se ele não identificar o nível da água ele retornar com a esteira normalmente e ficará normal até a próxima vez de descer. Já se ele identificar o nível do rio (se o nível do rio for identificado quer dizer que ele está num nível perigoso) ele voltará e emitirá um sinal para um aplicativo que vai alertar os moradores das regiões ribeirinhas.

O aplicativo ainda não foi criado mas será o próximo passo do nosso projeto, esse aplicativo será o meio entre o robô e os moradores que vão se comunicar através dele.



Figura 1 - Robô Water Treadmill

6 CONCLUSÕES

Contudo, percebemos através de pesquisas a necessidade da construção de um meio para auxiliar as populações ribeirinhas na evacuação de suas casas. Com esse problema tido como base, tornamos a solução uma realidade. Apesar de não ser a

com maior taxa de efetividade, por conter uma pequena taxa de não detecção de alto nível de água, ainda é muito se comparado ao que existe atualmente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gomes, E; Cavalcante, A (2012). Desastres naturais: perdas e reações psicológicas de vítimas de enchente em Teresina-PI. *Psicol. Soc.* vol.24 no.3 Belo Horizonte
- Kopittke, G. (2012). Enchentes. *Dublinense*, Porto Alegre - RS.

ALLY - EQUIPAMENTO PARA OS PÁSSAROS NÃO COLIDIREM EM JANELAS DE VIDROS

Ayres Junio Oliveira de Souza (2º ano do Ensino Médio)¹, Eduardo Machado Gomes (1º ano do Ensino Médio)¹, Érick Valério André (2º ano do Ensino Médio)¹, Guibson Gabriel Alves (1º ano do Ensino Médio)¹, Lidia Mendes Santana (2º ano do Ensino Médio)¹, Marcos Vinicius G. de Oliveira (2º ano do Ensino Médio)¹, Neemias de Oliveira Cruz (1º ano do Ensino Médio)¹, Thiago Rangel da Silva (Ensino Técnico)¹, Yasmin Lorrane Marins Coelho da Silva (2º ano do Ensino Médio)¹

Regina Lucia Junqueira Carneiro¹

regina2402@gmail.com

¹ ESCOLA TÉCNICA MUNICIPAL NATÁLIO SALVADOR ANTUNES
Macaé – RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Construção de um equipamento sonoro que emite sons na frequência auditiva dos pássaros quando se aproximarem das janelas, para que possam se desviar do perigo eminente.

Palavras Chaves: Não disponível.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

O impacto da humanidade em relação à vida de outros seres vivos é tão devastador que, no caso das aves, o inimigo principal deixou de ser os predadores naturais e agora se divide entre: destruição de seu habitat, poluição de rios e oceanos, animais domésticos e, por último, mas não menos preocupante – janelas e portas de vidro, vidraças e painéis espelhados. É a segunda maior causa antropológica da mortalidade de pássaros ao redor do mundo, atrás somente da destruição do habitat dos mesmos, é a colisão destes com painéis de vidro transparente e/ou reflexivo, em vidraças de residências e prédios comerciais, tanto em áreas urbanas como no meio rural (fonte: Instituto Rãbugio).

2 DESENVOLVIMENTO

O Brasil vem aderindo as construções tidas como "verdes" de "alta tecnologia", onde se preza o baixo consumo de energia e muito verde em seu entorno. Ao andarmos nos centros urbanos vemos prédios com fachadas de vidros ou espelhadas, casas com painéis de vidros. Aos nossos olhos eles são lindos e exuberantes! Mas, infelizmente, apesar de essas construções visarem maior taxa de eficiência de energia, a partir do aproveitamento máximo da luz solar dentro dos prédios, também estão entre os maiores assassinos de aves, pois bilhões de pássaros morrem todos os anos ao se chocarem com janelas!

Acidentes com aves em janelas e fachadas de vidros são mais comuns do que se imagina. Além de não verem o vidro, elas são confundidas pelo fato dos espelhos de vidro refletirem a paisagem do entorno (árvores, céu, etc.) além de dar a

impressão de ser uma passagem livre, fazendo com que as aves voem em sua direção. Devido a esses fatores, as mortes de aves provenientes dessas colisões ocorrem com muita frequência.

Extensões de vidro estrategicamente colocadas para aproveitar ao máximo a luz do sol e do calor são invisíveis para as aves. A moda dos "Muros de vidros", também é outro fator de grande impacto na mortalidade de pássaros, segundo o infográfico abaixo:



*fotos: Sandro Von Mitter, EREN, ABC e Push.

A partir de várias pesquisas, vimos na internet que há muitas maneiras para evitar a colisão de uma ave na janela, como a aplicação de fitas, filmes, tinta ou decalques do lado exterior, além da instalação de redes na frente dos vidros são algumas das soluções, já que criam barreiras visuais que permitem que as aves sejam capazes de detectar a presença de um obstáculo.

Então, pensamos em uma maneira inovadora em “como tornar uma janela de vidro segura para as aves?” Como ajudar nosso animal aliado? Nossa solução então, foi construir um protótipo que poderia diminuir o impacto dos pássaros nas vidraças ou em fachadas de edifícios. A

solução inovadora foi a construção de um equipamento sonoro que emita sons na frequência auditiva dos pássaros, que batizamos de “Ally”, quando se aproximarem das janelas, para que possam se desviar do perigo eminente.

O sentido da audição das aves é altamente desenvolvido. Elas conseguem escutar uma amplitude de frequência do som de 40 a 9.000 Hz ou (9KHz), em decibéis mínimos, distinguindo as diferentes notas sonoras melhor do que o ser humano.

Tal fato deve-se à presença de uma quantidade dez vezes superior de células ciliadas por unidade de comprimento coclear do que a encontrada nos mamíferos (a cóclea do ouvido interno é um tubo curto que termina em fundo cego), embora nem todas as aves tenham a mesma faixa auditiva.

Para o protótipo utilizamos placa Arduíno Mega, sensor ultrassônico, jumpers, buzzer (opcional) e carregador externo de celular. Valor gasto aproximado: R\$ 100,00.

Utilizamos também para teste o brick EV3 com sensor Ultrassônico, Valor aproximado R\$2.000,00.



3 CONCLUSÃO

Pesquisamos e vimos que existe um equipamento que produz sons na frequência auditiva dos pássaros, porém este equipamento é para repelir os pássaros, ao contrário do que desejamos, o nosso que tem o objetivo de protegê-los.

Ainda não tivemos tempo hábil para testar eficazmente o aparelho construído com Arduíno. Porém, utilizamos o Ev3 com o sensor ultrassônico e com este evitamos de alguns pardais e andorinhas chegarem na janela da residência testada.

Deseja fazer com que este protótipo se torne um grande aliado das aves, construí-lo estimamos que o valor fique em torno de R\$ 35,00 por metro quadrado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Conexão Planeta - <http://conexaoplaneta.com.br/blog/o-predador-invisivel-queameaca-a-vida-de-milhares-de-aves/> acessado e revisado em 05/12/16 às 9:56
<http://www.naturezaeconservacao.eco.br/2015/03/com-o-evitar-acidentes-comaves-em.html> acessado e revisado em 05/12/16 às 0:25

<http://www.vetmauriciocobuci.com.br/colisao-de-aves-em-vidracas/> acessado e revisado em 03/12/16 às 19:10

<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/cidade/tip-os-vidros-mais-visiveispasaros-677655.shtml> acessado e revisado em 03/12/16 às 15:03

<http://www.earthlife.net/birds/hearing.html> acessado e revisado em 04/12/16 às 22:35
<https://abcbirds.org/?s=glass> acessado e revisado em 04/12/16 às 22:45.

ANÁLISE COMPARATIVA DE DESEMPENHO DE CONTROLADOR LINEAR E CONTROLADOR PID NO DESENVOLVIMENTO DE ROBÔ DIFERENCIAL DE TRÊS APOIOS

Gabriel Domingues dos Santos (2º ano do Ensino Médio)¹, Lucas Augusto Niess Soares Fonseca (3º ano do Ensino Médio)¹

Alisson Marques da Silva¹

alissonmarques@gmail.com

¹ CEFET MG CAMPUS V - DIVINOPOLIS
Divinópolis – MG

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Este artigo objetiva a comparação de desenvolvimento entre um seguidor de linha linear e um seguidor de linha proporcional-integrativo-derivativo implantados no mesmo robô. Tal robô executará as provas práticas da Olimpíada Brasileira de Robótica de 2017 com o seguidor que obteve melhores resultados. O conceito do seguidor linear se baseia na aplicação de uma correção constante, cujo sentido é calculado de acordo com o sensor que detectou o erro. Já o seguidor proporcional-integrativo-derivativo proporciona, de maneira mais dinâmica, a condução de praticamente qualquer robô por uma pista indeterminada, seja ela retilínea, curvilínea, regular ou irregular, apesar de seu custo computacional maior. Isso ocorre porque esse tipo de seguidor se utiliza de modelagem matemática, através de funções lineares, integrais e derivadas funcionando em conjunto numa mesma máquina para determinar correções com base na dinâmica da própria pista. Além da parte computacional, foi utilizado um conjunto de peças LEGO® para estruturar o objeto de estudo com mecânica adequada às análises e um controlador eletrônico para que o robô pudesse perfazer a pista proposta de maneira autônoma, com comandos escritos na linguagem de programação Java e ampliados pela biblioteca específica leJOS, que possui comandos estritamente relativos a robôs LEGO® Mindstorms.

Palavras Chaves: Robótica, autônomo, seguidor linear, seguidor proporcional-derivativo-integrativo, LEGO® Mindstorms, educação profissional.

Abstract: *This article aims at the comparison of resourcefulness between a linear line follower and a proportional-integrative-derivative line follower, both implanted in the same robot. Such robot will perform the practical tests of the 2017 Brazilian Robotics Olympiad with the follower that obtained better results. The linear follower concept is based on the application of a constant correction in which its direction is calculated according to the sensor that detects the error. The proportional-integrative-derivative follower, more dynamically, conducts almost any robot on an undetermined track, whether it is rectilinear, curvilinear, regular or irregular, despite its higher computational cost. This happens because this type of follower uses mathematical modeling: linear, integral and derivative functions working together on the same machine to determine corrections based on the dynamics of the track itself. In addition to the*

computational part, a set of LEGO® pieces was used to structure the object of study with suitable mechanics for the analyzes and an electronic controller, so that the robot could make a search path in an autonomous way, with commands written in the Java programming language, and extended by specific leJOS library, which has commands strictly related to LEGO® Mindstorms robots.

Keywords: *Robotics, autonomous, linear follower, proportional-integrative-derivative follower, LEGO® Mindstorms, professional education.*

1 INTRODUÇÃO

A robótica pode ser determinada como a ligação inteligente entre detecção e ação, sendo requerido certo grau de processamento para realização de uma determinada tarefa, envolvendo uma interação física entre o sistema em si e o meio onde a tarefa está sendo realizada [Pio, Castro e Castro, 2006]. Dada essa definição, pode-se dividir a robótica em duas grandes segmentações, referentes ao grau de inteligência do robô: aqueles que são autônomos nas tarefas que realizam e aqueles que necessitam, mesmo que mínimo, de auxílio humano.

Espera-se de um robô autônomo que ele seja capaz de realizar atividades atribuídas a ele sem assistência humana. Sendo assim, o robô diferencial desenvolvido neste trabalho (Figura 1), através de programação procedural, foi planejado para seguir linhas pretas sobre pista branca, desviar de obstáculos com distância máxima de 10cm, passar por redutores de velocidade, subir rampas com inclinação máxima de 30°, e fazer curvas suaves e abruptas (90°) com sucesso, sistema de tarefas esse determinado de acordo com as especificações da pista da Olimpíada Brasileira de Robótica no ano de 2017 [OBR 2017]. Contudo, o enfoque deste artigo será o seguidor de linha utilizado.



Figura 1 – Visão geral do robô

Uma maneira muito primária, porém, ainda amplamente utilizada para seguir linhas em contraste com uma pista é utilizando-se seguidor linear. Esse tipo de seguidor se vale de uma correção fixa qualquer, dependente do robô utilizado, mas que geralmente se aproxima de 30 rad/s a uma velocidade de 100 rad/s. Assim que um dos sensores de refletância (sensores desse tipo encontram a reflexão de luz em determinada superfície, sendo superfície branca alta reflexão e superfície preta baixa reflexão) detecta um aumento na reflexão de luz na cor da pista, o controlador linear instantaneamente corrige o robô num eixo reto para o lado oposto ao que está o sensor que detectou anteriormente a anomalia. Esse método, apesar de não muito preciso, principalmente nas curvas abruptas, é muito atraente devido ao seu baixo custo computacional.

Outro sistema mais recente, usado em várias áreas da automação, é o controlador PID (Proporcional-Integral-Derivativo). A popularidade de controladores PID pode ser atribuída em parte ao seu desempenho robusto em uma ampla gama de condições de funcionamento e em parte à sua simplicidade funcional, que permite aos engenheiros operá-los de uma forma simples e direta [Instruments, 2011]. Esses controladores trabalham através do cálculo de um erro, ou seja, de uma diferença entre a grandeza medida na saída do sistema e o valor desejado no processo, o set point. A partir desse cálculo, o controlador tenta diminuir o erro que foi gerado pela saída, ajustando suas entradas de maneira dinâmica.

Na aplicação do controlador PID no seguidor de linha do robô desenvolvido neste trabalho, as entradas consistem nos valores medidos pelo sensor de refletância. O erro é gerado entre tal grandeza e o set point. O set point foi pré-determinado como sendo um valor de refletividade intermediário entre o valor emitido pelo branco da pista e o preto da linha. Ou seja, o robô segue a linha com seus sensores posicionados de modo que cada um esteja metade sobre o branco e a outra metade do preto. Sendo assim, quando um dos mesmos gera valores de refletividade menores que o determinado no set point, ou seja, quando esta em contato apenas com a linha, e conseqüentemente o outro em contato apenas com a pista, um erro é gerado. A partir disso, o controlador emite um sinal de controle para aumentar a velocidade no motor da roda oposta ao sensor que mede preto. Dessa forma, os sensores voltam para a posição ideal e assim as entradas eram ajustadas.

Neste artigo, serão tratados: a programação e os seguidores de linha desenvolvidos na seção 2, a mecânica e estrutura do robô

construído na seção 3, os resultados do projeto na seção 4, e as conclusões na seção 5.

2 PROGRAMAÇÃO E SEGUIDORES DE LINHA DESENVOLVIDOS

Os softwares que comandam as ações do robô foram desenvolvidos na linguagem de programação Java, utilizando também a biblioteca leJOS, que implementa funções próprias do LEGO® no desenvolvimento.

O desenvolvimento do seguidor linear foi bem simples, dada sua praticidade de modelagem. Como já explicado na Introdução, basta aplicar uma velocidade incremental fixa (+30rad/s) na roda paralela ao sensor que detectou o erro e, opcionalmente, uma velocidade decremental fixa (-30rad/s) na roda oposta ao sensor que detectou o erro. Dessa maneira, o robô acelera e desacelera linearmente até encontrar seu ponto de equilíbrio. Uma possível situação de controle linear está representada na Figura 2.

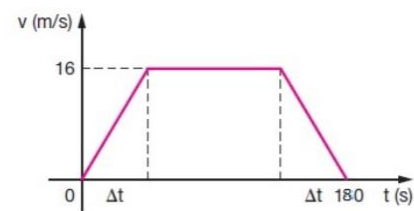


Figura 2 – Gráfico de situação hipotética de aceleração e desaceleração linear

Também foi estruturado um controlador Proporcional-Integrativo-Derivativo (Figura 3) que tem por principal função suavizar as correções de pista, através de funções lineares, integrativas e derivativas. Essas, por sua vez, proporcionam correções baseadas na linearidade do erro, na frequência de sua ocorrência total e na derivação da última correção. A seguir, são explicadas, mais detalhadamente, cada uma das três funções que integram um controlador PID:

- O fator proporcional no tipo de controlador em questão fornece um ganho ou perda linear de aceleração relativo a um ponto base pré-definido, no caso de estudo deste artigo, o limite entre a linha preta de trajeto e a pista branca.
- O fator integrativo proporciona certa sutileza na manutenção de uma aceleração ou desaceleração corretiva. Isso acontece porque esse fator leva em consideração todas as correções já feitas pelo robô para que possa estabelecer um padrão e, por conseqüente, estabilizar o robô na linha preta.
- O fator derivativo, por sua vez, se faz muito importante na eliminação de um erro acumulado na integral. Em outras palavras, o derivativo age para diminuir a oscilação em torno do ponto base, tornando-a menor possível. [Citissystems, 2017]

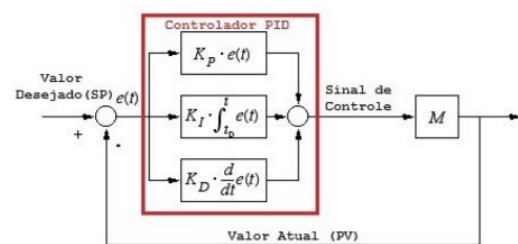


Figura 3 – Diagrama genérico de um controlador PID

3 MECÂNICA E ESTRUTURA FÍSICA

As peças que constituem o robô deste trabalho são dois motores, duas rodas comuns e uma roda de menor diâmetro, um controlador digital, arquitetura linear em peças plásticas, um sensor ultrassônico (calcula a distância entre o robô e outro objeto através de ondas ultrassônicas) e dois sensores de refletância (já abordados anteriormente). Os testes feitos com o robô foram realizados em uma pista de madeira avulsa com linhas retas, curvas, obstáculos e uma rampa.

O posicionamento de cada componente do robô (Tabela 1) foi decidido através de análise empírica de variáveis físicas de centro e de massa para melhor distribuição do peso e das peças. Foi determinado o uso de três rodas, sendo duas motorizadas e uma diferencial, para favorecer a movimentação do sistema físico na realização de curvas, além de poupar uma entrada de cabo para conexão posterior da garra, que precisa necessariamente de um motor para controlá-la. A essa montagem específica de robô, dá-se o nome de modelagem diferencial, já que as rodas motorizadas podem ter velocidades e acelerações independentes, sempre contando com o apoio da roda menor e não motorizada [Pardini, 2017].

Tabela 1 – Componentes do robô

Nome	Dimensão
Controlador Digital NXT	111mm X 72mm X 48mm
Motores	105mm X 40mm X 45mm
Sensores de Refletância	44mm X 22mm X 30mm
Diâmetro das rodas motorizadas	62mm
Diâmetro da roda diferencial	30mm

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram favoráveis à implementação do mecanismo PID no robô desenvolvido. Em comparação direta com os resultados obtidos somente com um seguidor de linha baseado em erros lineares, em que a correção era aplicada com um valor constante, o PID obteve 15% mais eficiência no pior caso e eficácia média geral de 95%, contra 89% do seguidor linear (6 pontos percentuais de diferença). Nos testes, o mesmo tempo dedicado ao seguidor PID foi dedicado ao seguidor de linha linear, ou seja, 3 horas para cada um deles, garantindo maior confiabilidade na aferição de dados comparativos (Tabela 2).

Tabela 2 – Exposição dos casos de teste

Nome do Teste	Aproveitamento do Seguidor Linear	Aproveitamento do Seguidor Proporcional-Integrativo-Derivativo
Linhas retas	100%	100%
Passagem de GAP	98%	100%
Curvas suaves	97%	100%
Curvas de 90°/acentuadas isoladas	80%	90%
Curvas de 90°/acentuadas sequenciais	70%	85%

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este projeto, percebe-se a importância do aprendizado de robótica no ambiente educacional escolar, a fim de desenvolver nos alunos sentidos especiais de percepção apurada, linguagem técnica e lógica sistematizada [Vallim et al., 2009]. Outro ponto importante é quanto à utilização vantajosa de metodologias empíricas para o aperfeiçoamento e desenvolvimento de técnicas novas para a Robótica, baseadas em necessidades reais observadas durante percursos concretos. A exemplo pode-se enquadrar o objeto de estudo deste projeto, que foi construído e aperfeiçoado com base nas determinações de prova da Olimpíada Brasileira de Robótica de 2017. Contudo, não é recomendável iniciar a construção de um robô sem o planejamento teórico prévio, uma vez que sua estrutura pode resultar enfraquecida, principalmente devido à massa considerável da unidade de controle digital (“brick”). Além disso, dá-se por conclusão final a recomendação do mecanismo PID em robôs de pequeno porte semelhantes ao idealizado aqui. Isso porque o rendimento final com tal sistema foi superior ao de um seguidor de erros linear. Esse aumento foi de 6 pontos percentuais, o que representa uma melhora nas angulações de correção e menor tempo de execução de pista.

Além disso, podem-se considerar como projetos ainda em andamento o posicionamento mais preciso possível dos sensores de refletância e a construção de uma garra móvel para a execução da quarta sala da modalidade prática da OBR, que consiste em capturar bolinhas plásticas espalhadas pela sala e depositá-las todas num local determinado de maneira completamente autônoma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Pio, J. L., Castro, T., e Castro, A. (2006). A robótica móvel como instrumento de apoio a aprendizagem de computação. XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação.
- Vallim, M. B. R., Herden, A., Gallo, R., Cardoso, L. R., & Bitencourt, L. C. (2009). Incentivando carreiras na área tecnológica através da robótica educacional. In CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA (Vol. 37, pp. 1-10).
- Instruments, N. (2011). Explicando a Teoria PID. National Instruments. Disponível em: <<http://www.ni.com/whitepaper/3782/pt/>>. Acesso em: 01 jul. 2017.
- OBR (2017). Regras e Instruções – Etapa Regional/Estadual 2017. Disponível em: <http://www.obr.org.br/wpcontent/uploads/2013/04/M_anual_Regras_Pratica_2017_v2_Mai_2017_publicado.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2017.
- Pardini, Filippo (2017). Robótica - Desenvolvimento de Robôs Autônomos / Cinemática. Disponível em: <<http://umpippo.robotica.eng.br/Cinemática.htm>>. Acesso em: 02 jul. 2017.
- Citisystems (2017). O Controle PID de Forma Simples e Descomplicada. Disponível em: <<https://www.citisystems.com.br/controle-pid/>>. Acesso em: 02 jul. 2017.

ANÁLISE DE TURBIDEZ DA ÁGUA EM MONTENEGRO-RS

Gabriel Schneider Tempass (1º ano do Ensino Médio)¹, Guilherme Tolfo (1º ano do Ensino Médio)¹,

Ramon Luís da Silva (1º ano do Ensino Médio)¹

Rita de Cássia Schell Réus¹, João José Cunha da Silva¹

ritacschell@gmail.com, professorjcunha@gmail.com

¹ ESCOLA SESI DE ENSINO MÉDIO - MONTENEGRO
Montenegro – RS

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: No presente artigo abordaremos o tema água, fomos incentivados em nossa escola a buscar soluções inovadoras a um assunto de nosso interesse. Em razão de algumas saídas de campo que fizemos vimos a necessidade de preocupar-se em avaliar os níveis de poluição do rio em nossa cidade, assim como a qualidade da água. Pesquisamos então artigos que relatassem os problemas causados pela poluição da água e após isso tivemos a idéia de realizar uma análise da turbidez da água em nossa cidade. Visamos assim, de maneira indireta, avaliar a qualidade da água e pensar sobre como nossas atitudes (má descarte do lixo, desconhecimento e etc) podem levar ao agravamento dessa situação. Atualmente montamos uma estrutura que comportará o sensor que irá analisar a turbidez da água, após isso realizaremos a avaliação da mesma em diversos pontos de nossa cidade.

Palavras Chaves: Não disponível.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

O nosso artigo será baseado em projeto que foi realizado em nossa escola no componente curricular robótica, através de um conteúdo que foi estudado durante as aulas. A partir disso fomos desafiados a criar um projeto inovador com o tema água, nosso grupo teve como ideia um identificador de turbidez. Atualmente realizamos uma saída a campo na Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN), observamos que a água que utilizamos em nossa cidade (Montenegro), omitida diretamente do Rio Caí, não possui tratamento de esgoto... Assim como muitas cidades do vale do caí.

No artigo de Ribeiro e Rooke, 2010, é dito que através do uso da água de má qualidade transmite diversas doenças, sendo assim 30% das mortes de crianças com menos de um ano por diarreia está relacionada com condições inadequadas de saneamento. (também citado no artigo)

Nós decidimos então identificar a turbidez presente na mesma. A água da nossa cidade possui inúmeras impurezas, contando com descarte de esgotos domésticos e empresariais dentre outros...

A partir desta identificação podemos concluir se a água que consumimos não trará malefícios a saúde das pessoas que a

consumem. Além disto o nosso identificador adequa-se muito bem na fiscalização do esgoto industrial.

2 MÁ QUALIDADE DA ÁGUA

É comprovado cientificamente que a qualidade da água influencia e muito na procriação de doenças prejudiciais a saúde da população como citado acima, mas afeta principalmente os recém nascidos e crianças, causando diarreias, vômitos, dores abdominais, febre e desidratação entre outros.

2.1 Doenças relacionadas à água

No estudo que avaliou a detecção de HAV(vírus da hepatite A) nas águas residuárias urbanas foi constatado que 58% das amostras de esgoto bruto foram positivas para HAV. A detecção viral obtida em diversas etapas da ETE (Estações de Tratamento de Esgoto) de grande porte demonstrou a predominância de RVA (rotavírus) e ADV (adenovírus). Muitos surtos epidêmicos de gastroenterites nos últimos 25 anos. Em muitos desses surtos, o esgoto doméstico foi incriminado como a fonte de contaminação do manancial.

3 O TRABALHO PROPOSTO

Temos em mente que nosso software funcionará com êxito, mas há contratempos como a escolha da linguagem de programação que utilizaremos no mesmo, se haverá outros materiais, reagentes que serão utilizados, entre outros. Enfim, para teste retiraremos uma certa quantia de água do corpo fluente presente em nossa cidade, após realizando diversos testes para que o nosso equipamento indique com maior precisão. Tudo isso com intuito de prevenir futuras contaminações e o desenvolvimento de novas doenças.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Iremos utilizar algumas peças de Lego, um sensor de turbidez, aplicativo para ser mandado informações, entre outros materiais que serão necessários para a construção.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base em pesquisas realizadas pelo nosso grupo, o projeto visa a prevenção de doenças, medindo a turbidez da água. A importância do tratamento desse fluido se deve a sua relevância

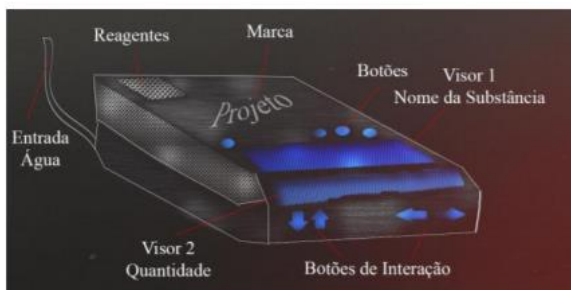
para a saúde humana e do meio ambiente, a poluição na água turva impede a entrada de raios solares levando a morte de espécies de algas que são responsáveis pela produção de oxigênio, não conseguindo realizar fotossíntese. A falta de luz impede a realização de fotossíntese nas camadas mais profundas, leva a morte as algas que estão abaixo da superfície.

A grande quantidade de algas mortas favorece o aumento das bactérias decompositoras, que passam a consumir muito oxigênio para a realizar a decomposição. Ou seja, começa a faltar oxigênio na água, o que provoca a morte de peixes e outros organismos aeróbicos (o oxigênio produzido pelas algas da superfície escapa quase todo para o ar, em vez de dissolverse na água). Com a falta de oxigênio, a decomposição da matéria orgânica, 6 que inicialmente era aeróbica, passa a ser anaeróbica, levando à produção de gases tóxicos, como o gás sulfídrico (H_2S) (Odum 1983, p.434)

Com relação a saúde humana, segundo um artigo da empresa química Lonza de 2015 a ingestão de grandes quantidades desta água turva, pode causar dores abdominais, diarreia, náuseas, vômito, cefaleia, tonturas e sonolência. Em contato direto com a pele ou os olhos pode causar irritação e vermelhidão no local como citado anteriormente.

Nosso protótipo tem como objetivo utilizar sensores de verificação da turbidez da água e consequentemente auxiliar na prevenção de doenças. Atualmente nosso grupo está buscando alternativas para utilização de sensores, verificando empresas fornecedoras e prototipando diferentes plataformas para aplicação em ambiente externo da nossa pesquisa, nossos testes ainda estão ocorrendo dentro do ambiente da nossa escola.

A imagem, mostra o nosso primeiro esboço do projeto proposto.



Esta é a estrutura do nosso identificador de turbidez 6.



6 CONCLUSÕES

O nosso grupo acredita que ao captar a água potável encontraremos diversas substâncias nocivas à saúde humana, talvez nos surpreendendo com alguns resultados que nunca imaginávamos que houvesse no fluido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Não disponível.

APLICAÇÃO DA ROBÓTICA COMO ATIVIDADE EXTRACURRICULAR, DESENVOLVENDO A CONSCIÊNCIA TECNOLÓGICA NA ESCOLA PÚBLICA

André Alija Ramos Agostini (7º ano do Ensino Fundamental)¹, Danilo Hiroyuki Harada (7º ano do Ensino Fundamental)¹, Fernanda de Moraes Pereira (7º ano do Ensino Fundamental)¹, Larissa de Moraes Pereira (9º ano do Ensino Fundamental)¹, Marco Alija Ramos Agostini (9º ano do Ensino Fundamental)¹, Pedro Nobuyuki Lima Shirota (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Victor Kenzo Fujitane (7º ano do Ensino Fundamental)¹

Denise Farias Boeira¹

deniseprogetecdomaquino@gmail.com

¹ ESCOLA ESTADUAL DOM AQUINO CORREA
Amambai – MS

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Após algumas experiências com a Robótica Educacional percebemos uma mudança significativa em um grupo de alunos no que se refere à forma de interação com o conhecimento. Esta prática oportunizou a educação mão na massa, estimulando a curiosidade e a necessidade de pesquisa por parte desta autora. Sendo assim, com a intenção de incentivo à essa postura pesquisadora, pensamos em ações que dão condições de atuação destes alunos de forma mais efetiva, através de um “Grupo de Estudo” e a participação em “Oficinas de Formação”, para estudo, debate e aplicação de conceitos de robótica.

Palavras Chaves: Robótica Lego, Tecnologia Educacional, Lógica.

Abstract: After some experiments with Educational Robotics we noticed a significant change in a group of students regarding the form of interaction with knowledge. This practice gave the opportunity to education in the mass, stimulating curiosity and the need for research on the part of this author. Thus, with the intention of encouraging this researcher position, we think of actions that give these students more effective conditions of action, through a "Study Group" and participation in "Training Workshops", for study, debate And application of robotics concepts.

Keywords: Robotics, Lego, Technology Education, Logic.

1 INTRODUÇÃO

Após algumas experiências com a Robótica Educacional da em uma escola da pública do Mato Grosso do Sul, percebemos uma mudança significativa em um grupo de alunos no que se refere à forma de interação com o conhecimento. Esta prática oportunizou a educação mão na massa, estimulando a curiosidade e a necessidade de pesquisa por parte desta autora. Sendo assim, com a intenção de incentivo à essa postura pesquisadora, pensamos em ações que dão condições de atuação destes alunos de forma mais efetiva, através de um “Grupo de Estudo” e a participação em “Oficinas de Formação”, para estudo, debate e aplicação de conceitos de robótica.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Favorecer a interdisciplinaridade, promovendo a integração de conceitos de diversas áreas, tais como: linguagem, matemática, física, eletricidade, eletrônica (trabalhar de forma prática conceitos trabalhados em sala de aula nas diversas disciplinas). Desenvolver aspectos ligados ao planejamento e organização de projetos. Motivar o estudo e análise de máquinas e mecanismos existentes no cotidiano do aluno de modo a reproduzir o seu funcionamento. Estimular a criatividade, desenvolver o raciocínio e a lógica na construção de Robôs através de programas para controle de mecanismos como os Legos Mindstorms NXT.

Objetivos Específicos: a) O projeto em foco tem o objetivo de iniciar o contato dos alunos com as tecnologias e, através destas, proporcionar aprendizagens de conhecimentos para a formação de um indivíduo contextualizado, capaz de viver e atuar na atual sociedade, marcada pelos grandes avanços tecnológicos, estabelecendo relações com conhecimentos tecnológicos, físicos, químicos, matemáticos e outros que fazem parte da atualidade, sempre voltados para a formação do olhar científico; b) possibilitar ao aluno a construção de conhecimentos básicos de eletrônica, mecânica e programação vivenciados no dia-a-dia, através do contato com novas tecnologias; c) desenvolver a criatividade e a capacidade dos alunos na resolução de problemas, promover demonstrações de robótica na escola, feiras científicas, incentiva a participação dos alunos nas competições práticas da OBR ,realizar apresentações e demonstrações de robótica nas escolas da rede municipal de Amambai sempre que forem convidados. d) Aproximar os alunos de recursos da área de robótica.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Em relação aos recursos, espaço, utiliza-se as dependências e materiais da sala de tecnologia da escola, para estudo e experimentações, bem como para realização das oficinas. (Em comum acordo com a direção e coordenação pedagógica as oficinas de Robótica acontecem todas as segundas-feiras no contra turno de aula dos alunos, que no caso é no período vespertino).

Os alunos que integram este projeto são medalhistas das Olimpíadas Brasileiras de Robótica e Informática (OBR – OBI), desde 2015 adotamos este critério de seleção e foi através dessas Olimpíadas que iniciamos com a Robótica na escola, na primeira etapa do projeto é apresentado uma história em séries sobre os primeiros computadores e a história da informática e os alunos são orientados na criação de contas de e-mail e são cadastrados na plataforma PETE para terem início a primeira etapa de um curso de introdução a Robótica para iniciação do entendimento sobre essa área do conhecimento, toda fundamentação de pesquisa é estudada na plataforma pete um curso de duração de 2 meses com certificação de 4 horas, esta plataforma é reconhecida pelo ministério da educação (MEC). E na segunda etapa é apresentada aos alunos plataforma LEGO MINDSTORMS para manipulação, programação e prototipação através de todo Kit lego mindstorms NXT E EV3, Softwares de programação para legos modelo NXT-linguagem de programação NXC e programação em blocos, os alunos aprenderam a programar, montar e projetar a partir do uso da programação e da montagem das peças de lego. Protótipo Os alunos podem criar robôs seguidores de linha ou diversificam a criação utilizando as peças de engrenagens alavancas, sensores de cor, sensores de toque e outras peças do kit da lego. A terceira etapa ou módulo confere a apresentação de robôs desenvolvidos e programados pelo grupo, testando suas habilidades de trabalhar em equipe, exercitando o lema lego que consiste em aprender a fazer, aprender a ser, aprender a conviver e aprender a conhecer.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A habilidade mais determinante do padrão de vida de uma pessoa é a capacidade de aprender novas habilidades, assimilar novos conceitos, avaliar novas situações, lidar com o inesperado. Isso será cada vez mais verdadeiro no futuro: a habilidade para competir tornou-se a habilidade de aprender [Papert 1994]. Apesar da data em que foi escrito o texto acima, o professor Seymour Papert já visionava a condição necessária de qualificação pelo conhecimento para o mercado de trabalho e até mesmo para o nosso cotidiano. Também de forma muito clara, Papert [Papert 1994] abordava sobre a importância de métodos pedagógicos, que continuam sendo necessários, afirmando que os educadores que lidam com novas tecnologias estão se dando conta que a massiva introdução na escola (e em casa) de computadores ligados a internet não significa melhoria da aprendizagem. O autor aponta para a necessidade da capacitação profissional dos docentes para que tornem esses computadores como eficazes ferramentas de ensinoaprendizagem.

Considerando o exposto acima, o objetivo deste trabalho é criar uma proposta de projeto pedagógico para a ambientação e inserção de crianças da faixa etária dos dez aos quinze anos de idade a lógica de programação, com a utilização de duas ferramentas: o com softwares de programação como scratch software NXC e a programação em blocos do Lego Mindstorms.



Figura 1 – Programação e montagem de protótipos.



Figura 2 – montagem de protótipos.



Figura 3 – Organização das peças e acessórios.

5 CONCLUSÕES

Espera-se que através deste grupo de alunos aconteça a disseminação e participação de um maior número de alunos inscritos nas Olimpíadas científicas de Robótica e informática respectivamente OBR E OBI. Por ser um projeto de iniciação aos temas já citados, faz-se necessário a sua continuidade tanto no processo de testes práticos, quanto na criação do plano de ensino. O projeto prevê o prosseguimento do programa com a criação de uma cartilha ilustrada de atividades e desafios para serem desenvolvidos e testados e também a aplicação educacional para as series seguintes do ensino fundamental, aumentando gradualmente a dificuldade pela complexidade da programação, explorando-se outros recursos como “condicionais” e os sensores do robô de toque, presença e cores. Ainda como trabalhos futuros, pretende-se efetuar uma análise sobre os benefícios do ensino da lógica de programação através da robótica educacional, em relação ao aumento de desempenho dos alunos em outras disciplinas escolares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PAPERT, S. LOGO: computadores e educação. Brasiliense, 2th edition, 1986.

PAPERT, A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática. Porto alegre: Artes Médicas, 1994

<https://www.pete.com.br/> Acesso em 31mar.2017.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

APLICAÇÃO DO ARDUINO NA MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS DIDÁTICOS DE FÍSICA

Ana Curty Maciel (1º ano do Ensino Médio)¹, Cynthia de Oliveira Silva (9º ano do Ensino Fundamental)¹, Gabriel Alves Braz (9º ano do Ensino Fundamental)¹, Indra Cristina Coimbra Gualaande (2º ano do Ensino Médio)¹, Jean Adrian Louback Mattos (1º ano do Ensino Médio)¹, Juan Leonardo de Oliveira Pereira (2º ano do Ensino Médio)¹, Patrick Souza de Lima (1º ano do Ensino Médio)¹



Erika de Carvalho Cabral¹, Ronaldo da Silva¹

erikadccabral@yahoo.com.br, r.silva1@yahoo.com.br

¹ EDUCANDÁRIO SENHOR DO BONFIM
Japeri – RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO/ MULTIMÍDIA

Resumo: A falta de recursos básicos e o alto custo de equipamentos geram reflexos negativos na educação, pois o conteúdo fica abstrato e o aluno não consegue compreender certos conceitos. Desta forma, o projeto visa despertar o interesse do aluno, proporcionando uma tecnologia de baixo custo e alta eficiência aos professores de Ensino Médio, que geralmente não possuem tal recurso à disposição. Com essa justificativa, pensamos em utilizar o Arduino que é um microcontrolador, que trabalha com códigos abertos, linguagem padrão e software livre, para podermos desenvolver equipamentos que possam contribuir para uma aula mais dinâmica em sala. No caso deste projeto, o protótipo montado contribui para o estudo das ondas estacionárias. O aparato tem o objetivo de gerar tais ondas com intuito de fazermos o estudo sobre sua frequência e seu comprimento de onda e verificar se o modelo matemático que é ensinado na aula está de acordo com o estudo teórico. Para verificarmos se o modelo é verdadeiro, faremos medidas diretas do experimento e faremos uma comparação com o modelo proposto. Se houver compatibilidade entre as medidas diretas e indiretas, podemos concluir que o modelo matemático satisfaz o modelo teórico.

Palavras Chaves: Arduino, Ondas Estacionárias.

Abstract: The lack of basic resources and the high cost of equipment generate negative repercussions in education, because the content is abstract and the student can't understand certain concepts. In this way, the project wants to arouse the interest of the student, providing a technology of low cost and high efficiency to teachers of High School, who usually don't have the resource available. With this justification, we think of using the Arduino, which is a microcontroller, which works with open source, standard language and free software, so we can develop equipment that can contribute to a more dynamic classroom. In the case of this project, the assembled prototype contributes to the study of the standing waves. The apparatus has the purpose of generating such waves in order to make the study of their frequency and wavelength and to verify if the mathematical model that is taught in the class is according to the theoretical study. To verify if the model is true, we will make direct measurements of the experiment and make a comparison with the proposed model. If there is compatibility between

direct and indirect measures, we can conclude that the mathematical model satisfies the theoretical model.

Keywords: Arduino, Standing Waves.

1 INTRODUÇÃO

Este projeto visa verificar a compatibilidade do modelo teórico das Ondas Estacionárias e a sua relação com a frequência.

Mas o que são ONDAS ESTACIONÁRIAS?

As Ondas estacionárias são ondas formadas a partir de uma superposição de duas ondas idênticas, mas em sentidos opostos. Normalmente quando as ondas estão confinadas no espaço como ondas sonoras em um tubo fechado e ondas de uma corda com as extremidades fixas, ocorrem que as mesmas entram em interferência e acabam gerando as ondas estacionárias, com ventres e nós.

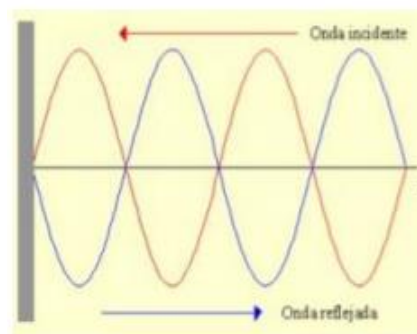


Figura 1: A imagem mostra a onda incidente encontrando um obstáculo e sendo refletida

1.1 Elementos de uma onda

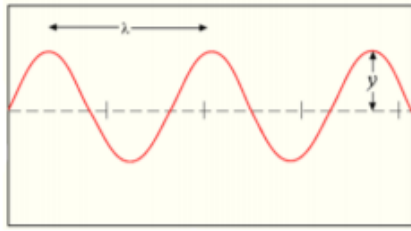


Figura 2: Os elementos de uma onda: comprimento e amplitude

Onde:

λ = Comprimento de Onda

y = Amplitude

f = Frequência

V = Velocidade da Onda

Relação matemática entre velocidade, frequência e o comprimento de uma onda:

$$V = \lambda \cdot f$$

1.2 Observando a onda estacionária

Como já vimos, as ondas estacionárias, são ondas resultantes da superposição de duas ondas de mesma frequência, mesma amplitude, mesmo comprimento de onda, mesma direção e sentidos opostos.

A superposição de duas ondas harmônicas é chamada interferência. E o fenômeno da interferência pode ser construtiva ou destrutiva, dependendo da diferença de fase entre as ondas.

Observe na figura abaixo, a superposição de duas ondas estacionárias:

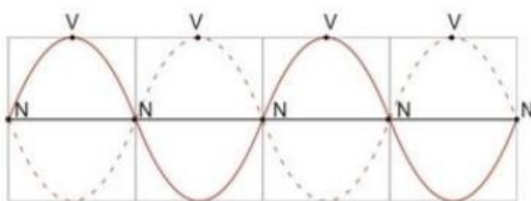


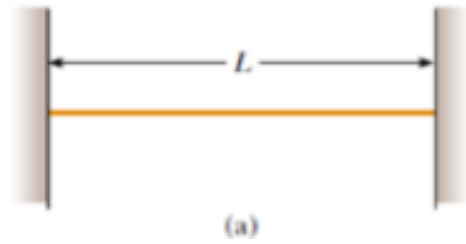
Figura 3: Os ventres e os nós de uma onda estacionária

Nos pontos representados pela letra V, chamamos de ventre, pois representam pontos em que ocorrem interferência construtiva (Amplitude Máxima)

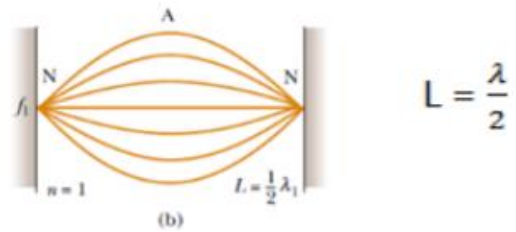
Nos trechos que contem a letra N, ocorrem a interferência destrutiva (Amplitude Mínima).

1.3 Relação entre o comprimento de onda (estacionária), frequência e o tamanho da corda

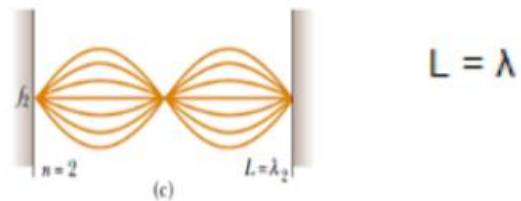
Na figura (a), mostramos uma corda de tamanho L, fixa nas extremidades.



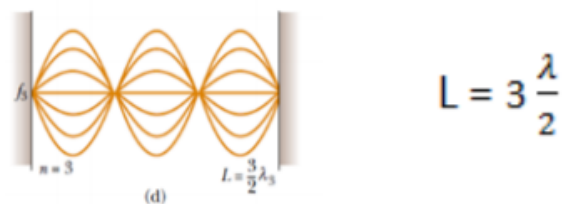
Na imagem (b), a corda está vibrando no modo de menor frequência no qual acontece uma onda estacionária e é chamado de MODO FUNDAMENTAL ou PRIMEIRO HARMÔNICO. E a relação matemática entre o comprimento de onda (λ) e o tamanho da corda (L) é:



Na próxima figura, temos o 2º Harmônico, onde a frequência deste harmônico é duas vezes a frequência do modo fundamental e a relação entre o comprimento de onda e o tamanho da corda, fica:



Temos agora o 3º Harmônico, onde a frequência é três vezes a frequência do modo fundamental, e a relação entre o comprimento da onda e o tamanho da corda é:



2 O TRABALHO PROPOSTO

A escolha deste projeto tem haver com a necessidade de se ter equipamentos experimentais para verificar a compatibilidade de modelos físicos criados.

Na realidade, grande parte das escolas não possuem um laboratório de física eficiente para reproduzir certos experimentos, pois o custo destes aparelhos são caros.

A partir desta necessidade, passamos a procurar um jeito de tentar reproduzir alguns experimentos. E desta forma, vimos na placa do Arduino, uma forma simples e de custo benéfico para se elaborar algumas experiências.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais utilizados para a montagem deste equipamento, são:

Placa de Arduino;

Jumpers;

Protoboard;

Potenciômetro;

Alto-falante;

Linha de pipa;

Suporte;

Cola quente.

Esquema de ligação no Arduino

Com relação a montagem física do aparato, colocamos uma saída do alto falante em uma porta digital do Arduino, e a outra saída conectada ao GND da mesma placa.

O potenciômetro possui 3 pinos, onde uma das extremidades deverá estar conectada no 5V da placa, a outra extremidade também deverá ser ligada no GND, e o pino do meio precisa ser ligada a uma porta analógica.

Junto a montagem do equipamento, temos a placa Arduino que deverá ser programada. Assim, escrevemos um código que programe a placa para variar a frequência no altofalante utilizando um potenciômetro. Os valores destas frequências são impressas na tela do Sketch do Arduino.

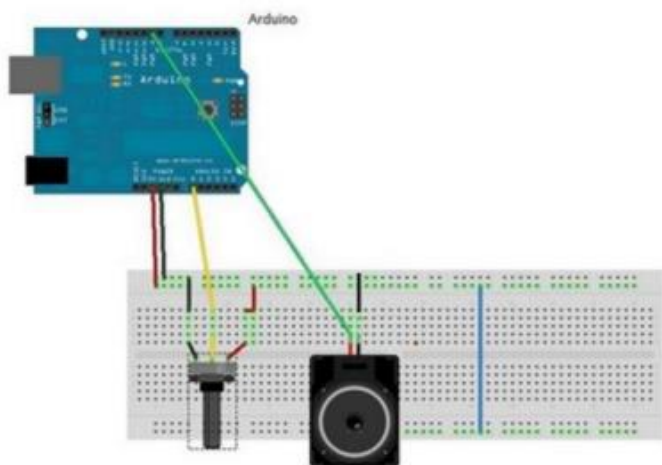


Figura 4: Imagem das conexões entre: Arduino, potenciômetro e o alto-falante

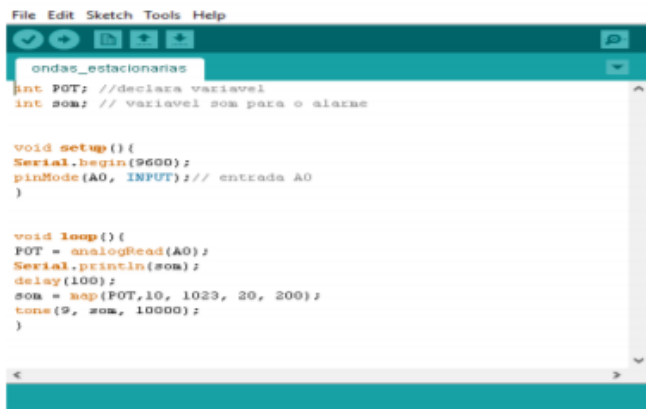


Figura 5: Imagem do código utilizado na IDE do Arduino



Figura 6: Durante a montagem do equipamento



Figura 7: A primeira imagem mostra o primeiro harmônico e a segunda imagem, o segundo harmônico

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao iniciarmos as medidas, verificamos que a frequência obtida referente ao primeiro harmônico foi de 48 HZ. Já para o segundo harmônico foi equivalente a 100HZ, o terceiro harmônico 151HZ e para o quarto harmônico 200HZ.

É importante ressaltar que o primeiro harmônico é mais complicado para averiguarmos, pois existe a influência de outros harmônicos neste mesmo sinal gerado pelo Arduino.

Com as medidas impressas na IDE do Arduino, fizemos uma análise das razões entre as frequências observadas:

$$\frac{f_2}{f_1} = \frac{100}{48} \cong 2,1 \quad \frac{f_3}{f_1} = \frac{151}{48} \cong 3,1 \quad \frac{f_4}{f_1} = \frac{200}{48} \cong 4,2$$

Consideramos apenas uma casa decimal após a vírgula, pois quanto maior o número de casas maior poderá ser a propagação do erro.

A partir das razões obtidas, constatamos que o segundo harmônico é 2 vezes a primeira frequência, que o terceiro harmônico é 3f1 e que o quarto harmônico é 4 f1 . Ou seja, o modelo matemático estabelecido é compatível com o modelo teórico.

5 CONCLUSÕES

Sabemos que para toda medida direta existe uma incerteza associada a essa grandeza, pois durante a tomada de medidas pode haver um erro no instrumento ou um erro na leitura que observador fizer, devido a falta de habilidade do mesmo. Entretanto, encontramos resultados muito satisfatórios.

Desta forma, podemos afirmar que o modelo que relaciona a frequência com os harmônicos é verdadeira, já que existe uma faixa de valores comuns as medidas observadas.

Logo, concluímos que existe a primeira frequência (HZ) ou a frequência fundamental associada a vibração da corda, o próximo harmônico, ou segundo harmônico, será duas vezes maior que a frequência fundamental e o terceiro harmônico será 3 vezes maior que a fundamental, e assim por diante.

Observamos também que quanto mais número de ventres menor será o comprimento de onda e maior será a frequência

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Moysés Adir; Lins, Sérgio. Gravitação e Ondas. Editora: Vestseller, 2006.

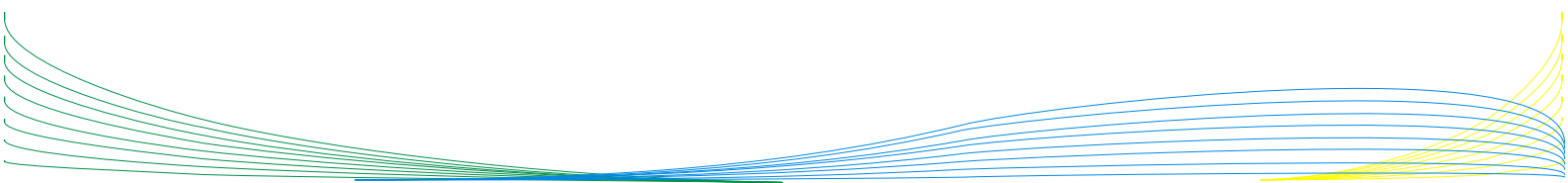
Karvinen, Kimmo; Karvinen, Tero. Primeiros passos com Arduino. 2ª edição, São Paulo, editora: Novatec, 2015.

McRoberts, Michael. Arduino. Básico. 2ª edição, São Paulo. Editora Novatec, 2015.

LABDUINO: ARDUINO APLICADO AO ENSINO DE CIÊNCIAS

HTTP://LABDUINO.BLOGSPOT.COM.BR/2011/10/ONDAS-ESTACIONARIAS-COM-O-ARDUINO.HTML
ACESSO: 25 DE AGOSTO DE 2016

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.



APLICAÇÕES DA MECÂNICA, ELETRÔNICA E LÓGICA NA ROBÓTICA

Ana Flávia Aleixo Machado (2º ano do Ensino Médio)¹, Asaf Paulo Jalles (9º ano do Ensino Fundamental)¹, Guilherme Guerreiro de Souza Rochetti (9º ano do Ensino Fundamental)¹, Guilherme Luis de Oliveira Silva (9º ano do Ensino Fundamental)¹, Jhonata dos Reis Tavares (9º ano do Ensino Fundamental)¹, Nathan Dutra Alves (9º ano do Ensino Fundamental)¹, Rogerio Pereira de Souza Junior (9º ano do Ensino Fundamental)¹

Erika de Carvalho Cabral¹

erikadccabral@yahoo.com.br

¹ EDUCANDARIO SENHOR DO BONFIM
Japeri – RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Muitas pessoas acham que o termo robótica se remete somente a máquinas industriais, mas a verdade é que esta faz parte do nosso cotidiano muito mais do que podemos imaginar, pois quando pensamos em máquinas de lavar, microondas, computadores, elevadores, portões automáticos, estamos nos referindo ao estudo da robótica que é um ramo da tecnologia que envolve Física, Matemática, Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica, Engenharia Eletrônica e Engenharia da Computação. Desta forma, entramos em um mundo onde sensores e atuadores executam comandos programados por microcontroladores. Através da programação é possível, de forma inteligente, interpretar dados externos captados por sensores no meio ambiente. Assim, os microcontroladores são capazes de tomarem decisões, as quais definirão as ações que devem ou não ser executadas. Além disso, sistemas como esses, tornam os processos muito mais sofisticados. A proposta deste projeto é montar protótipos que utilizem conceitos de física, matemática e lógica que estão associados ao ensino da robótica. Uma das formas que encontramos para desenvolvermos este desafio é utilizando o microcontrolador Arduino (que trabalha com códigos abertos, linguagem padrão e software livre).

Palavras Chaves: Robótica, Física, Arduino.

Abstract: Many people think that the term robotics refers only to industrial machines, but the truth is that this is part of our daily lives much more than we can imagine, because when we think of washing machines, microwaves, computers, elevators, automatic gates, we are referring to the study of robotics which is a branch of technology that involves Physics, Mathematics, Mechanical Engineering, Electrical Engineering, Electronic Engineering and Computer Engineering. In this way, we enter a world where sensors and actuators execute commands programmed by microcontrollers. Through programming it is possible, intelligently, to interpret external data captured by sensors in the environment. Thus, microcontrollers are able to make decisions, which will define the actions that should or shouldn't be performed. In addition, systems like these make processes much more sophisticated. The proposal of this project is to assemble prototypes that use concepts of physics, mathematics and logic that are associated with the teaching of robotics. One of the ways we find to develop this challenge is

to use the Arduino microcontroller (which works with open source, standard language and free software).

Keywords: robotic, physic, Arduino.

1 INTRODUÇÃO

Neste projeto, iremos mostrar dois protótipos desenvolvidos, utilizando os conceitos de robótica. Os modelos desenvolvidos são: Carrinho Gladiador e Braço Robótico.

Carrinho Gladiador

O primeiro modelo apresentado é o Carrinho Gladiador, controlado por controle remoto. Nele, utilizamos os conceitos de mecânica, eletricidade e eletrônica e a lógica.

Para entendermos como funciona o acionamento do carrinho por este tipo de controle precisamos entender o conceito de eletricidade.

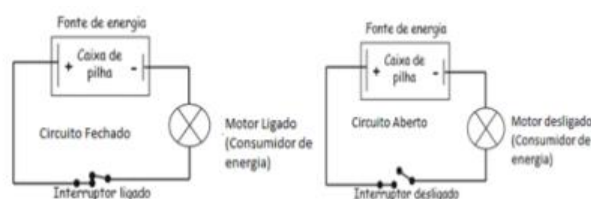


Figura 1: Imagens de um circuito fechado e aberto, respectivamente.

E para que o controle remoto funcione, é necessário ter uma fonte de alimentação (pilhas ou baterias), um consumidor de energia (atuador) e que o circuito percorra um caminho fechado para que a energia circule. Observe:

Nas figuras acima, temos uma pilha como fonte de alimentação e um motor como consumidor de energia, porém no lado esquerdo, o circuito está fechado, fazendo com que a corrente elétrica passe pelo motor e chegue ao outro pólo da pilha, por isso o motor começa a girar. No lado direito, o circuito está aberto, dessa forma a energia não chegará até o motor. Logo, ele permanecerá desligado.

A polaridade da fonte de energia indica o sentido da corrente elétrica que circula pelo circuito. Alguns componentes, como o

Led e o Bip, somente funcionam num único sentido de corrente, entretanto o motor não.

Ao conectarmos o motor, este apenas dependerá do sentido em que for colocado na pilha, pois ora ele irá rodar para frente e ora irá rodar para trás.

Desta forma, com tais conceitos, torna-se possível fazer o Gladiador andar para frente, andar para trás, girar para a esquerda ou direita.

Braço Robótico

O segundo modelo a ser apresentado é o Braço Robótico, que tem o objetivo de pegar e segurar objetos para serem deslocados dentro de um certo espaço. Em nosso projeto, ele será controlado pelo Arduino, todavia em nossas pesquisas, pudemos verificar que ele também poderia ser controlado por um sistema hidráulico, ou seja, sem utilizar um microcontrolador, para executar os comandos.

Enfim, como nossa garra irá executar movimentos robóticos, não podemos deixar de mencionar seu grau de liberdade, que é o número de variáveis de posições, ou seja, o número de maneiras distintas as quais um braço de robótico pode se mover. Neste caso, nossa garra terá 3 graus de liberdade, que são executados através dos servos motores, que não possuem tanta velocidade, mas possuem mais torque (efeito para que haja rotação), além de ter precisão em relação a posição angular.

2 O TRABALHO PROPOSTO

A idéia deste trabalho é apresentar montagens automatizadas de mecânica, eletrônica e lógica, empregando sistemas elétricos e também uma programação para executar comandos, utilizando o microcontrolador Arduino. E a justificativa para essa escolha é o fato de divulgar esse tipo conhecimento, que na maioria das vezes torna-se distante da realidade das escolas e dos alunos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Materiais necessários para a montagem do Gladiador

- 2 motores;
- barras metálicas para montarem a estrutura;
- 1 Roda boba robot para Arduino;
- 2 pneus e rodas para Arduino;
- 1 Arduino;
- Jumpers;
- 1 controle remoto;
- Sensor de infravermelho.

O carrinho Gladiador possui dois motores que poderão ser acionados para a frente, para trás, para a direita e para a esquerda.

Os motores são atuadores, pois são dispositivos que ao receberem energia irão entrar em movimento. Os motores serão acionados pelo controle remoto.

Como já informamos, o Gladiador deverá andar para frente, fazer curvas e dar ré. Desta forma, para que ele possa andar para frente deveremos programar um botão do controle para acionar os dois motores com o mesmo sentido para frente. Para ele dar

ré, programamos outro botão para acionar os dois motores com o sentido para trás. Para que o motor faça a curva para a direita, programamos outro botão que deverá desligar o motor da direita enquanto o motor da esquerda fica ligado e para a curva ser para a esquerda o motor deste lado deverá ser desligado e o motor da direita ligado.



Figura 2: Imagem do Gladiador.

3.2 Materiais necessários para a montagem do Braço Robótico

- 36 parafusos com porcas (1/8);
- micro-servos 9g, SG90, Tower Pro;
- microcontrolador (Arduino);
- As peças de montagem (parte física em acrílico é um kit vendido na internet com as peças já projetas);
- potenciômetros;
- Jumpers;
- Pilha;
- Suporte para pilha;
- Protoboard.

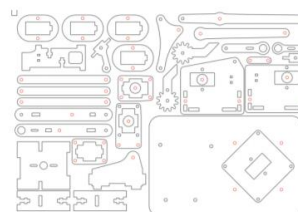


Figura 3: Imagem do corte das peças.

Montagem e Funcionamento do Braço Robótico:

O Braço Robótico é considerado um robô, composto por partes elétricas e mecânicas, porém em nosso projeto, incluímos a parte lógica também.

O protótipo desenvolvido possui três graus de liberdade, ou seja, possui três juntas de rotações. Os responsáveis por essas rotações, são 4 servos motores, que possuem precisão ao executarem os deslocamentos angulares pedidos. Um desses servos motores está ligado a base que sustenta todo o braço mecânico e serve como ponto de apoio e de referência para todos os seus movimentos. Ele pode fazer um giro de 180°.

Outros dois servos estão acoplados na junta do braço (no ombro), onde são responsáveis por levantar ou abaixar o braço na vertical. E o último servo está na garra, tendo a função de abrir e fechar para pegar coisas.

Todos os servos são controlados a partir dos potenciômetros, que possuem as primeiras e a últimas pernas conectadas aos

pinos 5V e ao GND da placa. Os fios positivos dos servo motores estão ligados ao pólo positivo do suporte das pilhas. O suporte das pilhas terá o seu pólo negativo ligado ao GND do Arduino. É importante destacar que a alimentação dos servos deve ser separada do Arduino e demais componentes.

Mencionando ainda as ligações eletrônicas, temos que:

- a perna central do potenciômetro1 será ligada ao pino analógico A0 do arduino;
- a perna central do potenciômetro2 será ligada ao pino analógico A1 do arduino;
- a perna central do potenciômetro3 será ligada ao pino analógico A2 do arduino;
- o fio de controle do servo1 será ligado ao pino digital 4 do arduino;
- o fio de controle do servo2 será ligado ao pino digital 3 do arduino;
- o fio de controle do servo3 será ligado ao pino digital 2 do arduino.

Abaixo, segue o algoritmo (código fonte) que foi escrito na IDE do Arduino, para que o microcontrolador seja programado para executar os comandos.

```
#include "Servo.h"
// Objeto Servos Motores
Servo servoMotor1; // servo 1
Servo servoMotor2; // servo 2
Servo servoMotor3; // servo 3

//pinos analógicos dos potenciômetros
int const potenciometro1Pin = 0; //potenciômetro 1
int const potenciometro2Pin = 1; //potenciômetro 2
int const potenciometro3Pin = 2; //potenciômetro 3

//pino digital associado ao servomotor
int const servoMotor1Pin = 4; //controle do servomotor 1
int const servoMotor2Pin = 3; //controle do servomotor 2
int const servoMotor3Pin = 2; //controle do servomotor 3

//variáveis usadas para armazenar o valor lido nos potenciômetros
int valPotenciometro1; //potenciômetro 1
int valPotenciometro2; //potenciômetro 2
int valPotenciometro3; //potenciômetro 3

//variáveis para armazenar os valores em graus dos servomotores
int valServo1; //servomotor 1
int valServo2; //servomotor 2
int valServo3; //servomotor 3

void setup() {
//associando o pino digital ao objeto da classe Servo
servoMotor1.attach(servoMotor1Pin); //Servo 1
servoMotor2.attach(servoMotor2Pin); //Servo 2
servoMotor3.attach(servoMotor3Pin); //Servo 3
}

void loop()
{
//lendo os valores dos potenciômetros
//o (intervalo do potenciômetro é entre 0 e 1023)
valPotenciometro1 = analogRead(potenciometro1Pin);
valPotenciometro2 = analogRead(potenciometro2Pin);
valPotenciometro3 = analogRead(potenciometro3Pin);
//mapeando os valores dos potenciômetros para a escala
entre 5° e 175°
valServo1 = map(valPotenciometro1, 0, 1023, 5, 175);
valServo2 = map(valPotenciometro2, 0, 1023, 5, 175);
valServo3 = map(valPotenciometro3, 0, 1023, 5, 175);
//definindo o valor/posição dos servomotores em graus
servoMotor1.write(valServo1);
servoMotor2.write(valServo2);
servoMotor3.write(valServo3);
delay(15);
}
```



Figura 4: Fases da montagem do braço.

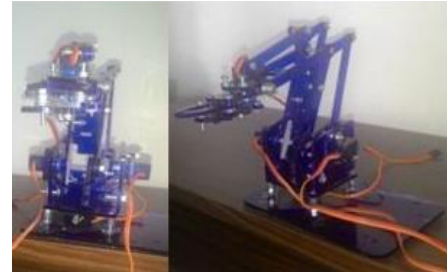


Figura 5: E finalmente o Braço Robótico.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a montagem do Gladiador, um dos receios que tínhamos era se ele faria curva, ligando um motor e desligando o outro. Porém, conseguimos verificar que o carrinho é capaz de fazer curva, utilizando o modelo diferencial que trabalha com velocidades diferentes nos motores.

Quanto ao braço biônico além de exigir habilidade para a montagem física, também exigiu uma compreensão grande da Lógica.

Embora, os projetos sejam diferentes e cada um tenha a sua peculiaridade, não podemos deixar de enfatizar que todos eles reforçaram um dos conceitos principais, pois todos eles envolveram a eletricidade, eletrônica e a lógica. Desta forma, a prática, nos fez entender grandezas físicas como por exemplo a corrente elétrica, e por meio dela entendemos como funciona um circuito elétrico. Além da eletricidade, trabalhamos com Torque que envolve conceitos de mecânica. Matérias que até então, eram abstratas e que havíamos entendido apenas para realizar uma avaliação.

5 CONCLUSÕES

Através dos conceitos de robótica, conseguimos entender o que é estudar parte da física com pouco recurso financeiro. A idéia do nosso projeto é poder divulgar ao público, que esta não é uma tecnologia tão distante da nossa realidade como pensamos e ainda mostrar que podemos desenvolver qualquer projeto utilizando o Arduino que é um microcontrolador poderoso e de fácil acesso, pois seus códigos são abertos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

McRoberts, Michael. Arduino Básico. 2ª edição, São Paulo: Editora Novatec, 2015. Karvinen, Kimmo; Karvinen, Tero. Primeiros passos com Arduino. 2ª edição, São Paulo, editora: Novatec, 2015.

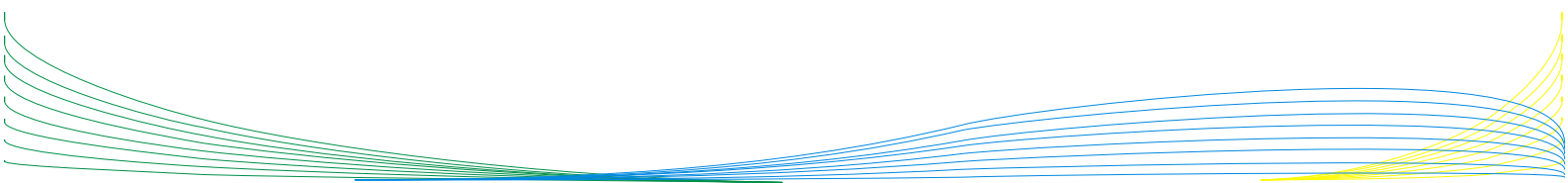
DOCA, RICARDO HELOU ; VILLAS BOAS, NEWTON ; BISCUOLA, GUALTER JOSE. ELETRICIDADE, FÍSICA MODERNA E ANÁLISE DIMENSIONAL - 18ª EDIÇÃO, EDITORA: SARAIVA, 2012.

GUINCHO ROBÓTICO DE PALITO DE PICOLÉ COM ARDUINO E SERVOMOTORES.

[HTTP://WWW.COMOFAZERASCOISAS.COM.BR/
GUINC HO-ROBOTICO-DE-PALITO-DE-PICOLE-
COMARDUINO-E-SERVOMOTORES-COMO-
FAZER.HTML](http://www.comofazerascosas.com.br/guinc-ho-robotico-de-palito-de-picole-comarduino-e-servomotores-como-fazer.html) ACESSO: 30 DE JUNHO DE 2016.

Carrara, Valdemir. Apostila de Robótica. Disponível em:
[http://www.joinville.udesc.br/portal/professores/silas/
materiais/ Apostila_de_Robotica.pdf](http://www.joinville.udesc.br/portal/professores/silas/materiais/Apostila_de_Robotica.pdf).

Observação: *O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.*



ÁQUABOT

Arthur Fidney da Cunha C. Correia (5º ano do Ensino Fundamental)¹, Giovanna Neves de Lima (7º ano do Ensino Fundamental)¹, Helena Amaral Accioly (5º ano do Ensino Fundamental)¹, João Victor Sales Vital (6º ano do Ensino Fundamental)¹

Verônica da Silva Melo¹

melo.veronica@gmail.com

¹ COLÉGIO EMINENTE
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O nosso planeta está cada vez mais poluído e conseqüentemente, sem água potável. Nosso projeto é de criar um drone aquático, que seria capaz de identificar e coletar resíduos sólidos que estão poluindo o rio em que está. Este seria controlado por alguém na superfície que poderia ver o que estava acontecendo no momento por uma câmera instalada no drone. Sensores conseguiriam perceber quando um resíduo está perto e alertar o piloto, assim que o piloto receber um alerta que o drone pegou o objeto sólido por uma garra que o drone terá ele traria o drone de volta a superfície então o drone iria até a borda, lá terá um ajudante que coletará o resíduo e colocará em seu devido lugar no ambiente ou seja na reciclagem. Usaremos para criar o robô garras feito com material lego, além de sensores, hélices aquáticas de plástico e sucata. A construção do robô está em progresso, mas até a MNR um protótipo estará concluído.

Palavras Chaves: Ecologia, Robótica, Desenvolvimento, Reciclagem.

Abstract: *Our planet is every time more and more polluted and consequently without drinking water. Our project is to create an aquatic drone that would be able to identify and collect solid waste that is polluting the river it is in. This would be controlled by someone on the surface who could see what was happening at the moment by a camera installed on the drone. Sensors could realize when a residue is near and alert the pilot as soon as the pilot receives an alert that the drone has picked up the solid object by a claw that the drone will have he would bring the drone back to the surface so the drone would go to the ledge, There will be a helper who will collect the waste and put it in its proper place in the environment ie in recycling. We will use to create the robot claws made with lego material plus sensors, plastic water propellers, and scrap. The construction of the robot is in progress, but until the MNR a prototype will be completed.*

Keywords: Ecology, Robotics, Development, Recycling.

1 INTRODUÇÃO

Existem vários tipos de robôs para tratar e identificar a qualidade da água, outros conseguem filmar e fotografar de baixo da água, mas nenhum consegue ficar de baixo d'água e coletar o lixo que ela contém. Procuramos em vários sites e o mais próximo que encontramos do nosso projeto foi um robô em forma de peixe que conseguia medir a temperatura da água e sua qualidade.

Esse artigo encontra-se organizado na seguinte forma: a seção 2 apresenta uma descrição do nosso trabalho proposto. A 3 descreve como vai ser nosso método de construção e que materiais nós vamos usar no nosso protótipo. Os resultados são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Primeiramente, nosso robô seria programado para funcionar na água salgada porém essa ideia foi descartada, pois no oceano tem muitos animais e é muito extenso assim o condutor não perderia o drone dentro da água salgada e não machucaria nenhum animal marinho. Então decidimos que o robô funcionaria principalmente em rios e lagos.

O robô seria colocado na água pelo seu piloto que acompanharia a transmissão por um aplicativo compatível com celulares e tablets. Após isso o piloto seria capaz de controlar o robô e procurar resíduos sólidos, quando o robô encontrasse algo alertaria o piloto que mandaria um comando para ele agarrar o resíduo com a garra e depois o guiaria para a superfície.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais utilizados são: EV3 Mindstorms e materiais de sucata.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estamos em pesquisa

5 CONCLUSÕES

Este projeto ainda está em desenvolvimento, mas planejamos fazer pesquisas de entrevistas com pessoas qualificadas no assunto de robótica e avanços tecnológicos para problemas ambientais. Além disso, já estamos discutindo sobre a estrutura do protótipo e logo iremos começar a construí-lo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Sites da Internet; Conversa informal com profissionais da área.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual

ARDUINO NO MONITORAMENTO DE UM SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA A VAPOR

Anderson Arthur Mota Silva (2º ano do Ensino Médio)¹, Carlos Davi Silva Pereira (3º ano do Ensino Médio)¹, Márcio da Silva Santos (Ensino Técnico)¹

Márcio Henrique Alves dos Santos¹, Armindo Fábio Rocha Costa¹

marcio.megabyte@gmail.com, armindofabio21@gmail.com

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO CIENCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA - CAMPUS JEQUIE
Jequié – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Analisada a necessidade de obtenção de energia elétrica para qualquer sociedade, que sejad forma rentável, e de baixo custo. O trabalho busca desenvolver um sistema de obtenção, armazenamento e inversão de energia elétrica. E através do sistema de eletrônica embarcada, medir os parâmetros de rendimento desse sistema, e controlar o seu desenvolvimento, o sistema poderá ser utilizado tanto no meio urbano quanto no rural. O Trabalho visa oferecer um protótipo que possa realizar obtenção de energia elétrica a partir da vaporização de água e o armazenamento da mesma em tensão 12 V e por seguinte inverter a tensão, para um valor maior e uma corrente alternada.

Palavras Chaves: Eletricidade, Máquina térmica, eficiência, sustentável, Controle.

Abstract: Analyzed the need to obtain electricity for any society, which is profitable, and low cost. The work seeks to develop a system for obtaining, storing and inverting electric energy. And through the embedded electronics system, measuring the performance parameters of this system and controlling its development, the system can be used in both urban and rural environments. The purpose of this paper is to offer a prototype that can realize electric energy from the water vaporization and storage of the same in a voltage of 12 V and then invert the voltage to a high value and an alternating current.

Keywords: Electricity, Thermal machine, efficiency, sustainable, Control.

1 INTRODUÇÃO

Em estudo realizado no ano de 2009 constatou-se que energia elétrica tem tornado-se por sua vez um dos fatores fundamentais no processo de desenvolvimento sustentável e urbanização (GOMES E VIEIRA, 2009), se reconhece que não seria possível a existência de luz artificial, aquecedores, ar condicionado, ventiladores televisores dentre outros aparelhos. Desse modo, é de grande importância a obtenção dessa energia, todavia deve-se considerar que existem alguns fatores limitantes, quando levado em consideração: custo, eficiência e disponibilidade de matéria-prima; De acordo com a pesquisa realizada “Atualmente 90% da energia elétrica consumida no país advém de usinas hidrelétricas.” (PENA, 20--). Dado tal consideração acima, é preciso entender que é necessário

encontrar-se novas fontes de energia elétrica, que promovam uma flexibilidade com adição de vias alternativas de obtenção de energia elétrica. “(...) foi o modelo proposto por Thomas Newcomen, onde o cilindro foi separado da caldeira, que solucionou o problema das minas. Esse modelo ficou em operação por 75 anos.” (FARIAS, L. M., SELLITTO, M. A., 2011) Visto isso, é de grande clareza que há um alto rendimento em relação às máquinas a vapor quando se trabalhado com elevadas temperaturas, O que é ratificado ainda mais quando James Watt consegue produzir um motor com intensidade de força maior em relação ao de Thomas Newcomen.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O principal objetivo é de desenvolver um sistema que seja capaz de: realizar a obtenção de energia elétrica e tornar possível o armazenamento da mesma de forma sustentável e prática. Sendo assim, acessível a qualquer pessoa. Foi observado em testes de laboratório que, para não haver a perda de energia na forma de calor, o ideal seria de trabalhar com o fluido quente. Neste caso, Foi usado o vapor d’água, utilizado para movimentar um motor a vapor. De modo conclusivo, o sistema deverá fornecer praticidade ao usuário do produto, sendo que se baseia em um sistema de motor de combustão externa que é de fácil acionamento e utilização. E com o auxílio de um micro controlador (Arduino UNO), (Figura 1) sensores de temperatura, pressão volumétrica e medidor de rotação, constatar a situação a qual o sistema está trabalhando, analisando também sua eficiência. O uso desse sistema de monitoramento é de tamanha importância, pois além de medir os parâmetros de trabalho e eficiência, executará funções lógicas para controlá-lo, através da quantidade de comburente na câmara de queima da caldeira.

O Arduino é uma plataforma de computação física de fonte aberta, com base em uma placa simples de entrada/saída (input/output, ou I/O), (...) O Arduino pode ser utilizado para desenvolver objetos interativos independentes, ou conectado a softwares de seu computador (como Flash, Processing, VVVV, ou Max/MSP). As placas podem ser montadas manualmente, ou compradas pré-montadas. (BANZI, 2011, p.3).



Figura 1 Arduino Uno (fonte: Arduino)

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Partindo do princípio do movimento gerado por motores à combustão, foi criado um sistema utilizando caldeiras que pudessem gerar pressão suficiente para mover um corpo d' água que, ao atravessar um dínamo (gerador de fluxo interno), gerasse uma tensão de valor equivalente a 12 V em corrente contínua, em seguida por auxílio de uma bateria armazenar esta energia, e posteriormente convertê-la em uma corrente alternada. Mesmo que todo trabalho anterior aqui citado tenha se mostrado ideal para construção do sistema, não foi possível aplicar a teoria devido à baixa aceleração do fluido no sistema. Contudo o novo procedimento desejado é utilizar a caldeira para fazer a vaporização da água. Devido ao aquecimento ocorrerá a expansão do gás (vapor d' água) com essa expansão o êmbolo (pistão) será empurrado e irá realizar trabalho, iniciando o ciclo do motor. O motor deverá está conectado a um Dínamo através de um sistema de polias e correias, gerando assim Energia elétrica em corrente contínua e tempo integral, de maneira a qual a eletrônica embarcada desenvolverá o papel de: realizar as medições necessárias para analisar a potência e o rendimento do motor. Os principais medidores deverão ser de pressão e temperatura na câmara de compressão do motor, o RPM gerado no virabrequim e descrever as condições as quais o sistema está submetido.

Os motores elétricos tendiam a deslocar a motor a vapor. Entretanto, o fato é que este manteve sua hegemonia por muito tempo, uma vez que o carvão continuou com baixo preço, e o tipo de energia utilizada depende das disponibilidades de cada país em termos de reservas de carvão e capacidade hidroelétrica por exemplo. (DATHEIN, 2003, p.7)

Deste modo é positivo o uso de um sistema a vapor sendo, que a atual conjuntura econômica é de elevação do preço de combustíveis fósseis diferente do combustível vegetal que é de mais fácil acesso.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto que se segue encontra-se em desenvolvimento, portanto ainda não foram alcançados alguns objetivos, todavia está se desenvolvendo um trabalho intensivo de pesquisa, para selecionar os melhores tipos de sensores a serem aplicados ao mesmo. Os sensores e micro controlador farão o papel de analisar as condições que o sistema está trabalhando, e enviar ao arduino, para que este execute o que for necessário para manter a máquina em um funcionamento rentável e sustentável ecologicamente.

5 CONCLUSÕES

O projeto tende a diminuir as dificuldades de obtenção de energia elétrica em diversas localidades onde está é de difícil acesso, concluído o projeto com um funcionamento de rendimento satisfatório, é de objetivo internalizar ao mercado o

produto que auxiliará principalmente o desenvolvimento da vida rural. O sistema procura desenvolver uma automação levando em consideração a obtenção de energia elétrica através de uma máquina com sistema de controle programado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- PENA – Rodolfo – Fontes de Energia do Brasil - <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/fontesenergia-brasil.htm> - Acesso em 31/07 2017.
- ANGELUCCI, Camilo Andréa. Físico-Química Experimental. 2009. 22f. Universidade Federal de Sergipe, São Cristovão, 2009.
- Revista Liberato, Novo Hamburgo, v. 12, n. 17, p. 01-106, jan./jun. 2011.
- CUSTÓDIO, M. Uma breve abordagem das máquinas térmicas. 2014. 22f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física)- Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2014.
- BernardelloUnzueta Rodrigo. Estudo teórico e Experimental de uma Máquina a Vapor Alternativa. 2014. 224f. Dissertação – Mestre em engenharia mecânico – Universidade de São Paulo. 2014. rap — Rio de Janeiro 43(2):295-321, MAR./ABR. 2009
- BANZI, Massimo. Primeiros passos com o Arduino. São Paulo: Novatec, p. p.3, 2011.
- DATHEIN, RICARDO. Inovação e Revoluções Industriais: uma apresentação das mudanças tecnológicas determinantes nos séculos XVIII e XIX. Publicações DECON Textos Didáticos 02/2003. DECON/UFRGS, Porto Alegre, Fevereiro 2003.

AValiação DA Eficiência DE Uma Centrífuga Construída NO INVEST CENTRO EDUCACIONAL A PARTIR DA UTILIZAÇÃO DE IMPRESSORA 3D

Fabianne Arezes de Oliveira Firmino Cabral (9º ano do Ensino Fundamental)¹, Sophia Maria Reis da Costa Rego (9º ano do Ensino Fundamental)¹

Fernanda Cláudia Soares da Silva França¹, Jose Altenis dos Santos¹

nanda_lq@hotmail.com, jose.altenis@gmail.com

¹ INVEST CENTRO EDUCACIONAL
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O equipamento de centrífuga é utilizado para separar misturas heterogêneas sólido-líquido, utilizando a força centrífuga para remoção das partículas em suspensão de forma prática e eficiente. Por ser um equipamento relativamente caro e de uso corriqueiro em laboratórios, a construção de uma centrífuga de baixo custo em ambiente escolar, que possua uma separação eficiente, torna-se extremamente relevante. Desta forma, o presente estudo tem como objetivo avaliar a funcionalidade de uma centrífuga construída no INVEST Centro Educacional, utilizando uma impressora 3D. Os aspectos avaliados foram a estabilidade e eficiência de separação das partículas. Os resultados revelam a efetividade do equipamento testado, entretanto, são necessários alguns ajustes para o pleno funcionamento do equipamento.

Palavras Chaves: Impressora 3D, Centrífuga e Eficiência de separação.

Abstract: *Centrifuge equipment is used to separate heterogeneous solid-liquid mixtures, using the centrifugal force to remove suspended particles in a practical and efficient manner. Because it is a relatively expensive and commonly used equipment in laboratories, the construction of a low-cost centrifuge in a school environment, which has an efficient separation, is extremely relevant. In this way, the present study aims to evaluate the functionality of a centrifuge built in the INVEST Educational Center, using a 3D printer. The evaluated aspects were the stability and separation efficiency of the particles. The results reveal the effectiveness of the equipment tested, however, some adjustments are necessary for the full operation of the equipment.*

Keywords: 3D Printer, Centrifuge and Efficiency Removal.

1 INTRODUÇÃO

A centrifugação é um processo de separação de misturas utilizada em praticamente todos os tipos de separação de sólidos em suspensão nos líquidos ou de líquidos imiscíveis entre si de densidades diferentes. Essa técnica é amplamente utilizada em laboratórios químicos e no segmento industrial (alimentos e bebidas, refinarias de petróleo, produção de fármacos e etc.), como auxiliar de processos de secagem, remoção de agregados coloidais, quebra de emulsões e purificação de matérias primas [MOLINO et al., 2016; BASTOS; AFONSO, 2015].

O princípio fundamental das centrífugas é a utilização da força centrífuga, cuja ação pode chegar várias vezes a força gravitacional, podendo atingir 1 milhão de vezes a gravidade. A força exercida sobre a mistura aumenta consideravelmente, à medida que, acelera o processo de decantação. O princípio é o mesmo da teoria da sedimentação, mas substituindo a aceleração da gravidade, por um campo de forças centrífugas, acelerando a separação, com conseqüente redução do tempo gasto. Isso se torna mais evidente quando o sólido sedimenta-se muito lentamente ou em misturas coloidais, que possuem materiais em suspensão que não se sedimentam apenas com a ação gravitacional [KONRATH et al., 2016; BASTOS; AFONSO, 2015].

A força centrífuga atua sobre as partículas da substância a ser centrifugada, separando por diferença de densidades de modo que na parte inferior do tubo ficam as partículas mais densas, que se depositam em períodos diferentes dependendo da densidade de cada partícula, assim as partículas mais leves requerem tempos mais longos de centrifugação [KONRATH et al., 2016].

Os parâmetros que mais interferem em uma centrifugação eficaz é o tempo de centrifugação e a força centrífuga relativa (FCR). Essa força é a ferramenta que permite comparar rotores de diferentes especificações, quando se requer efeitos de centrífugas equivalentes, que é dada pela relação entre a força centrífuga ($\omega^2 r$) em um dado raio (r) e a gravidade (g) [BASTOS; AFONSO, 2015].

Apesar da centrífuga ser um equipamento comum e corriqueiro em laboratórios é relativamente caro devido a todos os aparatos utilizados na sua construção. Contudo, desenvolver esse tipo de equipamento em ambiente escolar será mais vantajoso em termo de custo e bastante interessante para aplicação dos conteúdos relativos às disciplinas trabalhadas em sala, além de sensibilizar o aluno sobre a construção e funcionalidade desse equipamento tão usual no mercado. Vale salientar, que além da construção e desenvolvimento são necessários testes para avaliar a eficiência do equipamento construído, despertando o censo crítico para qualificar a eficiência de separação, bem como propor melhorias para o mesmo.

“Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o objetivo do trabalho. A seção 3 descreve a proposta do trabalho e a seção 4 encontra-se toda a metodologia necessária para a sua execução. Os resultados são apresentados

na seção 5, onde encontram-se descritos de forma detalhada e clara e as conclusões são apresentadas na seção 6”.

2 OBJETIVO

Avaliar a eficiência de uma centrífuga fixa construída no Centro Educacional Invest com impressora 3D, utilizando como parâmetros o tempo necessário para remover todas as partículas presentes, bem como a declividade e a interferência das propriedades físicas de cada componente da mistura testada.

3 O TRABALHO PROPOSTO

O presente trabalho teve como finalidade fazer testes de estabilidade e funcionalidade de uma centrífuga construída em ambiente escolar utilizando uma impressora 3D conectada a uma programação de arduino. Para isso, foram realizados alguns testes de estabilidade, resistência e eficiência de remoção dos precipitados com diferentes granulometrias para avaliar a efetividade do equipamento construído.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a verificação da eficiência da centrífuga foram utilizadas misturas heterogêneas do tipo sólido-líquido com granulometrias diferentes. As amostras utilizadas foram CaO, solos e areia com volumes fixos de aproximadamente 0,5 ml. As massas e volumes utilizados para preparação das misturas se encontram na tabela 1.

Tabela 1. Valores das massas e volumes das misturas preparadas para separação.

Amostra	Massas (g)	Volume da água (ml)
CaO	0,1	1
Solo	0,2	1
Solo	0,3	1
Areia	0,5	1

Essas amostras foram colocadas em cubetas de 1,5 ml e adicionadas ao equipamento por períodos de 5, 10, 15 e 20 minutos em rotação fixa de aproximadamente 2000 rpm. Onde foram avaliados materiais em suspensão, tempo necessário para deposição, bem como a declividade das partículas sólidas.

Levando em consideração a densidade como um fator importante para separação das misturas heterogêneas, as amostras foram submetidas ao teste da proveta com 10 compactações para determinação da densidade aparente [EMBRAPA, 1997]. Os cuidados na utilização da centrífuga foram seguidos de acordo com o referido pela EMBRAPA (1998).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados inferem a efetividade da centrífuga. Entretanto, fatores físicos como diâmetro e densidade das partículas são importantes a serem avaliados para garantir a eficiência de remoção do particulado em suspensão, tabela 2.

Tabela 2. Aspectos físicos das amostras testes

Amostra	Diâmetro	Densidade aparente (g/cm ³)
CaO	0,6 µm	0,62
Solo	80 µm	1,16
Solo	2 mm	1,24
Areia	> 2 mm	-

Foi possível perceber que o tempo da centrifugação é um fator determinante para a eficiência na remoção do particulado. No tempo de 5 minutos o CaO, por possuir um menor tamanho de partícula, obteve uma separação efetiva, ficando sem materiais em suspensão. Vale salientar, que apesar de possuir a menor densidade, em relação aos demais materiais testados, foi à mistura que possuiu uma separação mais rápida, mostrando que o fator preponderante para a separação das misturas é a força centrífuga. Entretanto, as partículas sólidas não ficaram aderidas as paredes, dificultando na remoção do sobrenadante, nesse tempo, e conseqüentemente lavagem do precipitado. As partículas com diâmetros maiores ficaram com material em suspensão nesse tempo de centrifugação.

Nos tempos de 10 e 15 minutos houve uma diminuição efetiva na presença dos materiais em suspensão em todas as misturas, mas o tempo mínimo necessário para essa eficiência foi de 15 minutos, após esse período o sobrenadante pode ser retirado sem perdas no precipitado, além da completa ausência das partículas em suspensão.

Após o tempo de 20 minutos os aspectos visuais se mantiveram constantes, tabela 2, apesar de ocorrer o arraste do sobrenadante para as partículas com diâmetros maiores, não sendo uma técnica tão efetiva para esse tipo de amostra.

Tabela 2. Aspectos visuais das amostras, quanto a presença de partículas no sobrenadante, após centrifugação com rotação de aproximadamente 2000 rpm.

Amostra	Massas (g)	Volume da água (ml)
CaO	0,1	1
Solo	0,2	1
Solo	0,3	1
Areia	0,5	1

Outro ponto importante é a declividade das partículas. A partir da figura 1 é possível perceber uma declividade significativa devido à angulação do próprio carrossel.



Figura 1. Carrossel da centrífuga utilizada na separação com as respectivas amostras.

O tempo também influenciou nesse parâmetro, com 5 minutos, todas as partículas sólidas ficaram na diagonal, em 10 minutos, houve diminuição na declividade das partículas com diâmetros maiores. Esses aspectos se mantiveram constante nos demais tempos testados, figura 2.



Figura 2. Tubos de centrífugas com as respectivas amostras antes e depois de serem centrifugadas.

6 CONCLUSÕES

A centrífuga testada se encontra em condições perfeitas de uso, há plena eficiência na separação das misturas, independente do tamanho das partículas, sendo uma análise efetiva para separação de dispersões coloidais. Há também, facilidade na remoção do sobrenadante em uma centrifugação acima de 15 minutos. Contudo, são necessários alguns ajustes para o pleno funcionamento do equipamento. Podem ser feitos teste na melhora da angulação, na diminuição das trepidações, na adição de um sensor de velocidade acoplado a um display e na adição de uma programação acoplado a um cronômetro para desligamento automático da centrífuga.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASTOS, A. R.; AFONSO, J. C. Separação sólido-líquido: centrífugas e papéis de filtro. *Quim. Nova*, Vol. 38, No. 5, 749-756, 2015 2015.
- MOLINO, J. V. D.; ARICO, B. R.; ANTONIO, E. P.; SIRATUTI, V.; CAMPOS, A. B.; WU, R.; NISHIDA, L.; CROCE, M.; LUBIANA. *Construção de uma Centrífuga e de um Sistema de Eletroforese de baixo custo: Fabricação Digital como alternativa para a Educação*. São Paulo, 2016.
- EMBRAPA (1998) - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. *Cuidados básicos com centrífugas*.
- EMBRAPA (1997) - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. *Manual de Métodos de Análise de Solo*. 2ed. Rio de Janeiro.
- KONRATH, M.; GORENFLO, J.; HUBNER, N.; NIRSCHL, H. (2016). Application of magnetic bearing technology in high-speed centrifugation. *Chemical Engineering Science*. vol. 147, pp 65 - 73.

BERÇO ELETRÔNICO

Ana Carina Faleta de Aquino Silva (2º ano do Ensino Médio)¹, Mateus Souza Silva (2º ano do Ensino Médio)¹

Paulo Vicente Moreira dos Santos¹

paulovicente@fisicainterativa.com

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA (IFBA) - CAMPUS SIMÕES FILHO
Salvador – BA



Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: A redução da mortalidade infantil é uma das grandes metas do milênio, pensando nisto o protótipo de berço eletrônico desenvolvido por alunos do Ensino Médio Técnico, propõe a monitoração de crianças normais ou portadoras de enfermidades durante seus primeiros anos de vida, onde a dedicação dos pais precisa ser extrema. O berço eletrônico funciona como uma babá eletrônica que envia dados importantes para a saúde da criança para um aplicativo de celular Android. O projeto foi desenvolvido através da plataforma Arduino e faz comunicação com o dispositivo móvel através de módulo Bluetooth. A aplicação que recebeu o nome de “Meubebê” foi construída com o uso do recurso MIT App Inventor 2, criado inicialmente pelo Google em 2013 e revivido pelo Instituto de Tecnologia de Massachusetts.

Palavras Chaves: Arduino; Aplicativo; Bebês.

Abstract: *The reduction of infant mortality is one of the great goals of the millennium, considering the prototype electronic crib developed by students of Technical High School, proposes the monitoring of normal children or carriers of diseases during their first years of life, where the dedication of parents must be extreme. The electronic crib works like an electronic baby sitter that sends important data for the child's health to an Android mobile application. The project was developed through the Arduino platform and communicates with the mobile device through Bluetooth module. The application named "Meubebe" was built using the MIT App Inventor 2 feature, initially created by Google in 2013 and revived by the Massachusetts Institute of Technology.*

Keywords: Arduino; Application; Baby.

1 INTRODUÇÃO

Existem crianças que precisam de cuidados especiais. De acordo com a cardiologista Victoria B.E a cada mil crianças nascidas de oito a dez apresentam defeitos cardíacos congênitos, sendo atingidas crianças de diversas camadas socioeconômicas (VICTORIA, 1996). As consequências de problemas congênitos com crianças em seus primeiros meses de vida não são raras, segundo um estudo descritivo feito na Universidade Federal de Pernambuco que utilizou dados do Serviço de Neonatologia do Centro de Assistência à Mulher do Instituto Materno-Infantil de Pernambuco, dos 8.247 nascimentos no período de um ano, foram registrados 364 óbitos, e entre eles 23 foram causados por problemas no coração (HERMAN, et al, 1990).

A parada cardíaca de bebês muitas vezes pode estar associada a outros fatores, por exemplo, como citado em uma publicação feita em 2012 na Revista da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (USP), em crianças normais geralmente ocorre devido a hipoxemia, ou seja, a insuficiência de oxigênio no sangue, no caso de crianças na fase de lactação muitas vezes ocorre a asfixia após a amamentação.

Além disso, segundo um artigo publicado na Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste (Rene), a hipotermia ou hipertermia podem causar alterações graves nos sinais vitais de uma criança prematura, como por exemplo, taquicardia ou a bradicardia, a taquipnéia e apneia. Em bebês normais pode ocorrer o agravamento de alergias e a desidratação (ROLIM, et al 2010). Por isso é importante estar ciente da temperatura ideal do ambiente para uma criança.

Cerca de 11 milhões de crianças morrem no mundo antes de completarem cinco anos, diante disto, estudantes do Instituto Federal da Bahia propõem a criação de um protótipo de berço eletrônico que pretende monitorar os sinais vitais, além de funcionar como uma babá eletrônica, para auxiliar os pais a cuidarem de seus filhos mesmo a distância.

2 OBJETIVOS PROPOSTOS

Algumas crianças recém-nascidas apresentam enfermidades que exigem um monitoramento mais preciso do que uma babá eletrônica comum. O protótipo desenvolvido tem os seguintes objetivos:

- Monitorar a temperatura ambiente e corporal para que o conforto e hidratação do bebê sejam saudáveis.
- Monitorar a frequência cardíaca do bebê.
- Alertar os pais em caso de choro.
- Sinalizar se o bebê está se movimentando mais que o normal.
- Não ser desconfortável para o bebê.
- Baixo custo

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do protótipo pesquisamos produtos e aplicativos semelhantes no mercado. Analisamos o que poderia ser melhorado e desenvolvido, unindo a tecnologia de

aplicativos de celular com o uso de sensores colocados no berço.

Em buscas na Play Store é possível encontrar muitos aplicativos cujo a função é ser uma babá eletrônica, dentre eles podemos destacar “Dormi – Baby Monitor”, que possui mais de um milhão de downloads, e também o aplicativo “babá eletrônica” que apresenta entre mil e cinco mil instalações.

Logo em seguida foram pesquisadas as necessidades de crianças, saudáveis ou não. Analisamos como os sensores que necessitam de contato direto poderiam ser instalados com menor desconforto possível.

3.1 IDEIAS SEMELHANTES

Entre as funções de uma babá eletrônica normal, é importante destacar que ela oferece conforto não só ao bebê como aos pais, através da tranquilidade para realização de outras atividades pessoais. Além disso, babás eletrônicas estimulam o desenvolvimento da criança, fazendo com que ela aprenda a dormir sozinha desde cedo.

De acordo com os dados de download de aplicativos e comentários na Play Store, para muitas famílias tecnologias como babás eletrônicas podem ser consideradas indispensáveis. Atendendo a demanda, é possível encontrar muitos aplicativos e produtos que satisfazem tais funcionalidades. Nesta sessão serão citados alguns deles e suas propostas.

No mercado podemos encontrar um dispositivo chamado MIMO SMART BABY MONITOR, que envia dados ao celular sobre a qualidade do sono do seu bebê, como a temperatura da pele, a respiração, e a posição do corpo dele. O “MIMO” funciona como um dispositivo em formato de tartaruga que se conecta magneticamente a roupa do bebê, ele faz comunicação via Bluetooth e atualmente é fabricado e vendido apenas nos Estados Unidos. Seu custo varia em torno de U\$ 200,00.

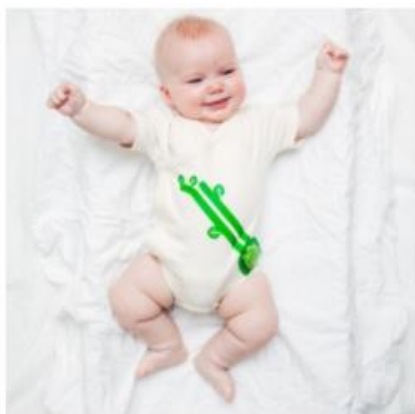


Figura 01: Mimo Smartbaby Monitor

Fonte: <http://www.vovoaki.com/2016/03/morte-subita-do-berco-saiba-sobre-omimo-e-o-que-ele-pode-fazer/>

Liderando os downloads de aplicativos Android com essa funcionalidade encontramos “Dormi – baby monitor”. Desenvolvido pela Sleekbit, a aplicação promete incluir todas as características padrão de uma babá eletrônica comum. Para que ela funcione é necessário que existam dois celulares com a aplicação instalada, um precisa estar posicionado no quarto do bebê e o outro com os pais da criança, desta forma, informações como áudio e vídeo são compartilhadas via wifi de um aparelho para o outro.



Figura 02: Dormi - Baby Monitor

Fonte:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sleekbit.dormi>

3.2 NECESSIDADES DE UM BEBÊ

Além da alimentação, banho e interação com os pais, as crianças precisam de um sono confortável, entre um dos fatores importantes para isto é o conforto climático do ambiente onde ela dorme. A temperatura ideal para o quarto de um bebê está entre 22 C° e 26 C°, temperaturas mais baixas ou mais altas podem causar danos a saúde da criança, como por exemplo, ressecar as vias respiratórias, agravar quadros de alergia, e ainda casos de hipotermia e a hipertemia (GAMA, 2014).

Muitos bebês estão sujeitos a situações de risco não diagnosticáveis ou até imperceptíveis no ambiente doméstico normal. Para os pais, é importante estar ciente que muitas crianças nascem com problemas no coração, por isso é necessário sempre estar atento. Sintomas como aparência de cansaço, dificuldades de ganhar peso, podem indicar problemas cardíacos que muitas vezes são despercebidos, entretanto em casos alarmantes a criança pode ir ao óbito repentino.

Alguns bebês também podem apresentar enfermidades que causem convulsões, como a epilepsia e a microcefalia. Nessas situações a ausência de um adulto ou um sistema de monitoramento pode ser letal.

Para o desenvolvimento da pesquisa foi necessário pesquisar como se comporta a frequência cardíaca dos bebês, pois devido a imaturidade do coração as crianças possuem uma frequência maior que a dos adultos, como mostra a tabela a seguir:

Tabela 1: Frequência cardíaca de acordo com idade do indivíduo.

Fonte: do Guia infantil Estes dados foram utilizados durante a construção do protótipo para definir se o bebê está saudável ou não

Adultos	60 – 100bpm
Primeiro Mês	120-150 bpm
Dois anos	85 – 125bpm
Seis anos	65 – 100bpm
Maiores de seis anos	60 – 100bpm

3.3 PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO PROTÓTIPO

O aplicativo nomeado de Meubebê, foi produzido na plataforma MIT App Inventor 2 e faz comunicação com a placa microcontroladora Arduino Uno através de um módulo Bluetooth HC-06. É importante ressaltar que protótipos em Arduino Uno não são ideais para projetos finais, mas serão abordadas adiante as expectativas futuras para o projeto.

3.3.1 MIT APP INVENTOR

A plataforma MIT App Inventor 2 foi criada pelo Massachusetts Institute of Technology em 2009. O objetivo principal era democratizar o desenvolvimento de softwares atraindo pessoas que se interessem por esta área do conhecimento, principalmente jovens. Em 2015 a comunidade de usuários do App Inventor ultrapassou os 3 milhões distribuídos em 195 países, e desde sua criação tem sido utilizada para diversas finalidades, entre elas educacionais, como por exemplo utilizar o MIT como um convite ao mundo da tecnologia dentro das escolas. A plataforma funciona de uma forma simples e intuitiva. Existem duas áreas de criação, uma responsável pelo design e outra pela programação. No design são disponibilizadas ferramentas básicas para o usuário abusar de sua criatividade na elaboração da interface do seu aplicativo. Já a programação funciona através de blocos onde o desenvolvedor projeta seu aplicativo para atender suas necessidades como se estivesse montando um quebra-cabeça, dando função aos botões, as páginas, e aos componentes que ele inseriu no aplicativo.

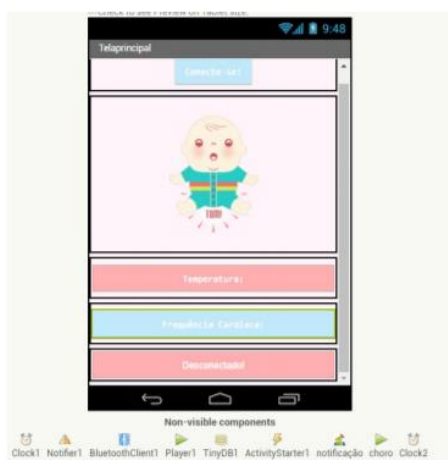


Figura 03: Processo de construção do aplicativo Imagem produzida pelo autor

3.3.2 ARDUINO UNO

Arduino é uma placa de prototipagem rápida criada na Ivrea Interaction Design Institute voltada para estudantes sem formação em eletrônica e programação. Assim que fez sucesso entre os usuários, a placa Arduino começou a sofrer alterações para atender as necessidades dos consumidores, nela podem ser adicionados vários componentes para que sejam atendidas diversas funções, além de possuir uma plataforma de software de fácil compreensão e flexível para usuários mais experientes. A plataforma IDE pode ser utilizada em 3 sistemas operacionais diferentes (Windows, MacOS e Linux), a linguagem de programação utilizada para executar as funções é o C++.

A lógica empregada na plataforma Arduino é simples. Os sensores anexados a placa monitoram a temperatura, batimento

cardíaco e o som ambiente. Estes dados são enviados ao aplicativo Android pelo Bluetooth.

Para facilitar a comunicação com o aplicativo, foram adicionadas condições ao código que enviam apenas a situação do ambiente (Ideal, quente ou frio), e se a criança está chorando ou não.

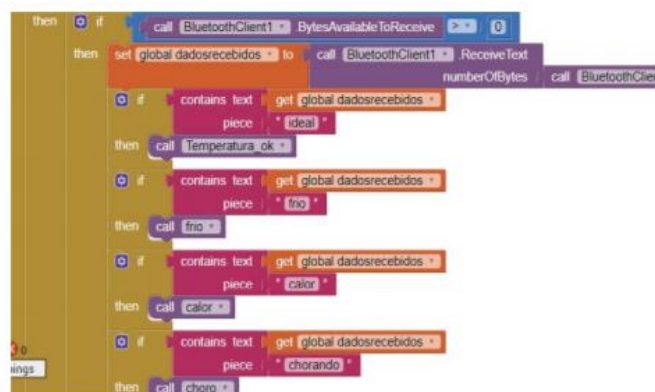


Figura 04: Programação do aplicativo Imagem produzida pelo autor

3.4 SENSORES

Nessa seção discutiremos um pouco sobre cada sensor utilizado no projeto e quais as expectativas de funcionamento para tais.

3.4.1 LM35

É um sensor de temperatura produzido pela National Semiconductor que possui calibração em graus celsius e permite a comunicação com microcontroladores como o Arduino, PIC, ARM, RaspberryPi. O sensor LM35 pode ser encontrado em preços que variam de 3 à 6 reais.

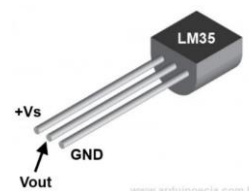


Figura 05: Sensor de temperatura LM35

Fonte: www.arduinoocia.com.br

Para o projeto foi utilizado esse sensor com a finalidade de visualizar a temperatura do quarto e a do corpo do bebê, identificando situações como febre e ambientes cujo conforto térmico causem prejuízos a criança.

3.4.2 PIR

Também conhecido como sensor de movimento, o PIR detecta somente movimento e não presença, sem campo de visão funciona num ângulo de até 100° e em área limite de 7 metros. Seu funcionamento se dá a partir da percepção na variação de luz infravermelha emitida pelos corpos. O custo médio de 8 à 11 reais.

3.4.3 HEARTBEAT

O Heartbeat é um sensor óptico de frequência cardíaca bastante preciso produzido pela empresa Pulsensor que opera nas plataformas RaspberryPi, Particle, littleBits entre outras. Seu funcionamento se dá através da capacidade de perceber a

mudança do volume dos tecidos da pele utilizando um led e um sensor fotodiodo. Este sensor necessita ficar protegido da luz ambiente, pois o fotodiodo é sensível a mesma, e também necessita estar em contato com a pele do bebê, em consequência disto, no protótipo ele será anexado a uma meia preta que ficará no pé da criança, mas pretende-se reposicionar este sensor de forma que o torne menos incomodo o possível. Seu valor varia de 30 à 50 reais.



Figura 06: Medidor de frequência Cardíaca Heartbeat

Fonte: www.pulsesensor.com

3.4.4 SENSOR DE SOM

O objetivo desse sensor é medir a intensidade do som no ambiente onde ele se encontra, pode ser usado em sistemas de segurança, no berço ele servirá como um detector do choro do bebê. Possui pequeno valor de aproximadamente 6 reais.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o desenvolvimento do projeto ocorreram alguns problemas. Entre eles temos a lentidão de leitura do Arduino Uno quando anexado vários sensores funcionando simultaneamente, que pode ser solucionado com a substituição da placa por outra que atenda melhor tais necessidades. Este problema ocasionou a não funcionalidade do Heartbeat, que operouem uma velocidade não utilizável para o protótipo.

Outro problema ocorrido foi com a regulagem da sensibilidade do sensor de presença PIR, pois o mesmo apresentava defeitos de fabricação. Em consequência disto não foi possível realizar o monitoramento dos movimentos de uma criança, o que poderia alertar um caso de convulsão, entretanto, é esperado que o problema seja brevemente resolvido.

O sensor LM35 também não atendeu a todas as expectativas, pois sua função no projeto além de medir a temperatura ambiente pensava também na medição da temperatura corporal da criança, entretanto em testes realizados com os alunos desenvolvedores, o mesmo não se demonstrou eficiente neste quesito e também de difícil posicionamento em relação ao conforto do bebê. Pretendemos substituí-lo por outro sensor de temperatura.

Outro desejo é monitorar a frequência cardíaca utilizando um sensor que não utilize fios, pois o conforto e a segurança da criança são essenciais.

Dentre os objetivos alcançados, foi possível realizar a leitura da temperatura ambiente e a detecção do choro do bebê. Para desenvolvimentos futuros é esperado encontrar uma forma de detectar e alertar aos pais situações como a hipoxemia, engasgo e vômito, e de solucionar os problemas já discutidos anteriormente. Além disso, o desenvolvimento do aplicativo em outra plataforma que permita mais possibilidades de inovação para o protótipo.

5 CONCLUSÕES

A construção do projeto forneceu a possibilidade ampliar e desenvolver novas habilidades com a programação e a construção de aplicativos. De fato, o trabalho tem sido de grande enriquecimento ao conhecimento dos alunos envolvidos, pois, a partir dele foi possível perceber quais sensores são ideais, ou não, para os objetivos em questão. Além disso, permitiu a exploração de novas ideias para a substituição dos equipamentos, com a finalidade de aprimorar cada vez mais o projeto. Mantendo acima de tudo o menor custo possível, para que mais pessoas possam ter acesso.

É importante destacar que o protótipo não propõe a substituição dos cuidados diretos dos pais. A interação familiar é fundamental na vida de uma criança. Em sua conclusão pretendemos envia-lo ao conselho de ética do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Bahia para que o mesmo receba permissão para ser testado em bebês reais.



Figura 07: Protótipo em estágio final

Realizar a detecção de uma convulsão pode salvar vidas logo, a meta para uma segunda versão do protótipo é incluir esta funcionalidade com sucesso.

É esperado que todos os problemas sejam solucionados até a apresentação na Mostra Nacional de Robótica 2017 e pretendemos apresentar uma versão melhorada para a FEBRACE 2018.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Victoria, B.E.; Gessner, I. H. *Cardiologia Pediátrica e Abordagem Clínica*. Revinter, Rio de Janeiro, 1996.
- HERRMAN, Délia Maria; FIGUEIRA, Fernando; ALVES, João Guilherme. UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. Causas básicas de óbito em recém-nascidos no Instituto Materno-Infantil de Pernambuco (IMIP). Disponível em: <<http://www.br.monografias.com/trabalhos/causas-basicasobito/causas-basicas-obito.shtml>>. Acesso em 25 de jul. de 2017.
- ROLIM, Karla; ARAUJO, Ana Flávia; CAMPOS, Naylê; LOPES, Simone; GURGEL, Eloah; CAMPOS, Antonia. UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. Cuidado quanto à termo regulação do recém-nascido prematuro: o olhar da Enfermeira. Disponível em: <http://www.revistarene.ufc.br/vol11n2_html_site/a05v11n2.htm>. Acesso em 25 de jul. 2017.
- GAMA, Ana Heloisa. Climatização do quarto do bebê. Disponível em: <<http://www.amamentareh.com.br/climatizacao/>>. Acesso em 10 de jun. de 2017.

MEDINA, Vilma. Os batimentos rápidos do coração do bebê. Disponível em: <<https://br.guiainfantil.com/blog/bebes/coracao/osbatimentos-rapidos-do-coracao-do-bebe/>>. Acesso em 25 de jul. de 2017.

MATSUNO, Alessandra Kimie. Parada Cardíaca em Crianças. In: Simpósio: EMERGÊNCIAS PEDIÁTRICAS, Capítulo VII. Revista: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, USP. São Paulo. p. 223-227. 2012.

NOVELLO, Dalvina Jansen; GUIMARÃES, Tereza; SILVA, Valéria. Assistência de enfermagem à criança portadora de cardiopatia. Disponível em: <<http://www.rbconline.org.br/artigo/assistencia-deenfermagem-a-crianca-portadora-de-cardiopatia/>>. Acesso em: 10 de jun. de 2017.

LUCA, Fernanda. Acidentes mais comuns com crianças – Riscos por faixa etária. Disponível em: <<http://entretenimento.r7.com/blogs/mammy-emdobro/acidentes-mais-comuns-em-criancas-riscos-porfaixa-etaria-mammy-saude-20151013/>>. Acesso em 15 de jun. de 2017.

MAGAZINE, blog. Vale a pena ter uma babá eletrônica em casa? Disponível em: <<http://blog.magazine10.com.br/vale-a-pena-ter-uma-babaeletronica/>>. Acesso em 20 de jul. de 2017.

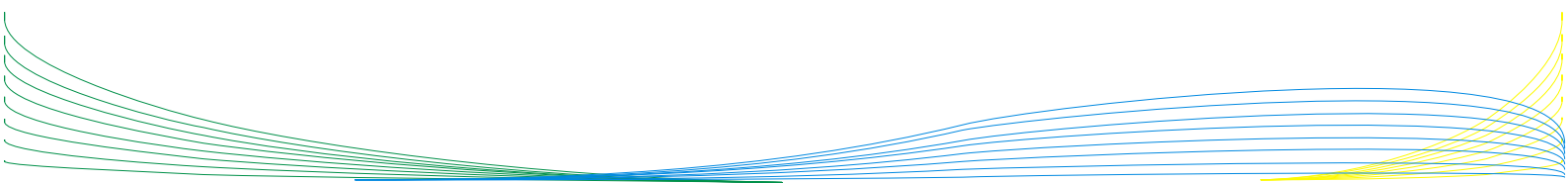
FARIA, Beatriz Helena Cavalcante. Prevenindo acidentes com recém-nascidos. Disponível em: <<http://www.babyroger.com.br/blog/dicas/prevenindoacidentes-em-recem-nascidos>>. Acessado em 25 de jul. 2017.

FEBRACE. 8 metas do milênio. Disponível em <<http://febrace.org.br/8-metas-domilenio/#.WXgAEIjyIU>>. Acessado em 25 de jul. de 2017.

USEFOOL TOOL. Baby Monitor Wifi. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.baby.monitorwififull>>. Acesso em 31 de jul. de 2017.

MUNHOZ, Gláucia. Morte Súbita do Berço: Saiba sobre o MIMO Baby Monitor. Disponível em: <<http://www.vovoaki.com/2016/03/morte-subita-do-bercoso-saiba-sobre-o-mimo-e-o-que-ele-pode-fazer/>>. Acesso em 20 de jul. de 2017.

BELTRAME, Beatriz. Entenda o que é microcefalia e quais são as consequências para o bebê. Disponível em: <<https://www.tuasaude.com/microcefalia/>>. Acesso em 05 de mar. de 2017.



BIONIC HAND

Caio Accioly (7º ano do Ensino Fundamental)¹, Gabriel Barbosa (7º ano do Ensino Fundamental)¹

Vancléide Jordão¹

vanjordao@gmail.com

¹ COLÉGIO APOIO

Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Vivemos hoje em todo o Brasil e no Recife uma “época” em que estamos tendo muitos acidentes de trânsito, e a maioria deles (aproximadamente 76,6%) envolvem motos. A partir desse caso, utilizando o método da engenharia, que é o método que utiliza a robótica para resolver problemas, pensamos em desenvolver uma prótese para ajudar as pessoas que perdem o membro ou o movimento da mão, usando LEGO. A nossa área da MNR é Inovação, protótipo e invenção, que é a área que é centrada na temática da robótica que caracterizam o desenvolvimento de robôs ou protótipos. Nossa principal proposta é desenvolver uma prótese robótica que ajude as pessoas que sofreram perda do membro ou movimento da mão, “concentrando nossa atenção” principalmente nas pessoas que ficam incapacitadas de continuar trabalhando com consequência desses acidentes. Esperamos que a ideia “funcione” e que ajude essas pessoas a terem uma vida mais normal.

Palavras Chaves: acidente, moto, robótica, prótese.

Abstract: *Today we live in Brazil and Recife in an "era" where we are having many traffic accidents, and most of them (approximately 76.6%) involve motorcycles. From that case, using the engineering method, which is the method that uses robotics to solve problems, we think of developing a prosthesis to help people who lose limb or hand movement using LEGO. Our area of MNR is Innovation, prototype and invention, which is the area that is centered on the thematic of robotics that characterize the development of robots or prototypes. Our main proposal is to develop a robotic prosthesis that will help people who have lost limb or hand movement, "focusing our attention" mainly on people who are unable to continue working as a result of these accidents. We hope the idea "works" and helps these people to lead a more normal life.*

Keywords: *Accident, motorcycle, robotics, prosthesis.*

1 INTRODUÇÃO

Durante nossos estudos, percebemos que os índices de acidentes de trânsito que envolvem motos tem crescido muito na cidade do Recife. Isso também porque o número de motos tem crescido muito na cidade. De 2001 à 2011(ou seja, em 10 anos), o número de motos emplacadas cresceu em aproximadamente 172 mil. Esse número, para o Observatório de Metrôpoles, são resultado da opção do transporte individual. O crescimento desse número é a uma das principais causas de tantos acidentes na cidade. Além disso, o Recife lidera o número de mortes em acidentes de trânsito no Brasil, com um

índice de 34,7 mortes por 100 mil habitantes. Em 2013, por exemplo, 34 mil pessoas ficaram feridas por acidentes de moto no estado (Pernambuco), mas nem todas ficaram internadas. Por ano, acidentes de trânsito custam para o estado o equivalente a 8 hospitais. Em 2012, R\$650 milhões foram gastos com feridos e mortos em Pernambuco, dinheiro que com ele poderiam ter sido construídas 108 Upas (cada UPA custa mais ou menos R\$6 milhões). Mas o grande problema são as consequências de tantos acidentes. Estamos “concentrando nossa atenção” principalmente nas pessoas que ficam incapacitadas de continuar trabalhando com consequência desses acidentes.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Nesta seção iremos discutir sobre o nosso problema que são certos acidentes de moto no Recife resultando em perda ou paralisção do antebraço e/ou mão, fato que tem tirado muitos trabalhadores de suas funções ocasionando perda para as empresas e o próprio acidentado. Nossa hipótese é que a robótica pode ajudar nessa situação.

A partir disso percebemos que geralmente todas as próteses do mercado são de alto custo. Então nós tivemos a ideia de fazer uma prótese com uma simplicidade eficiente, através da robótica, desenvolveremos um robô com 5 motores, que representariam os “dedos” da prótese, 3 sensores de ultrassom, que quando ele “visse” algo, os motores (dedos) se moveriam para segurar alguma coisa, por exemplo.

Usamos a plataforma EV3 da Lego, que atualmente é a mais “moderna” e “atualizada” plataforma da Lego. A EV3 contém 4 motores porém usaremos 5 motores no nosso robô, como já foi dito.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Durante o ano de 2017 nós pesquisamos sobre acidentes de diversas maneiras, e descobrimos que acidentes que envolvem motos são a maior parte de perda de membro ou perda de movimento do mesmo. Por isso, escolhemos esse problema para tentar resolvê-lo utilizando o método da engenharia que constitui em solucionar um problema usando robótica.

No nosso ambiente de trabalho com nossa orientadora, fizemos várias pesquisas sobre acidentes de trânsito, especificamente sobre acidentes que envolvem motos, como já foi mencionado. Também nesse ambiente, desenvolvemos o protótipo do robô, e o testaremos no mesmo local. A avaliação dele será feita por

nós e por nossa orientadora, junto com nossos colegas. O apresentaremos em nossa mostra científica do colégio e na própria MNR.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nossa conclusão sobre o nosso trabalho é que ele ajude muitas vidas, nós apresentaremos o bionic hand na MNR e na mostra científica da nossa escola, onde apresentamos todos os trabalhos que construímos durante o ano inteiro. Com a robótica aprendemos a dividir coisas, trabalhar em equipe, temos mais aprendizagem e experiência, por esse motivos eu acho que fazer robótica não é apenas fazer robótica e sim ter aprendizados e respeito para a vida com o outro.

5 CONCLUSÕES

A partir desse projeto, podemos concluir que essa problemática que estamos trazendo é muito importante, pois ela irá diminuir o sofrimento de milhares de pessoas e irá fazer elas terem benefícios e poder viver uma vida mais normal. Nós queremos muito que a nossa prótese seja “aderida pela sociedade” para que ela possa melhorar qualidade de vida dessas pessoas.

Achamos que desenvolvendo esse trabalho, podemos aprender diversas coisas; aumentar o nosso conhecimento sobre robótica, tanto na montagem do robô quanto na programação. Além de vermos novamente o quanto o trabalho em equipe é importante, pois em equipe podemos trabalhar muito melhor, juntando nossas qualidades. “Trabalhar em equipe é juntar os esforços de todos os membros da equipe para alcançar um objetivo, cada um desempenhando uma função”. Aprendemos e ainda estamos aprendendo muito desenvolvendo esse trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<https://www.youtube.com/watch?v=K0kgMyA3ufs>, acessado em 19/06/2017 <http://www.mnr.org.br/> acessado em 19/06/2017

<http://g1.globo.com/pernambuco/noticia/2016/08/ato-no-recife-chama-atencao-para-o-alto-indice-de-acidentes-de-transito.html> acessado em 19/06/2017

<http://g1.globo.com/pernambuco/noticia/motociclista-morre-em-acidente-na-rodovia-br-101-norecife.ghtml>, acessado em 19/06/2017.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

BOLA AUTOMÁTICA

Davi da Cunha Andrade de Souza (5º ano do Ensino Fundamental)¹, Guilherme Berenguer de Lacerda (5º ano do Ensino Fundamental)¹, Lorena Costa Peixoto Agra (5º ano do Ensino Fundamental)¹, Vinícius Guerra Vieira (5º ano do Ensino Fundamental)¹

Verônica da Silva Melo¹

melo.veronica@gmail.com

¹ COLÉGIO EMINENTE
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O Bola Automática tem como proposta terminar com o tempo excessivo que os gandulas levam para quando a bola sai de campo, jogar uma nova. Minha ideia seria o gandula carregar um botão pequeno, porém não minúsculo, e assim que a bola saísse, ele apertasse o botão e a bola entrasse em campo automaticamente.

Palavras Chaves: Genial, Inovador, Fácil de construir, Grande projeto.

Abstract: *The Automatic Ball aims to finish with the excessive time that the gandulas take to when the ball leaves the field, to play a new one. My idea would be for the gandula to carry a small button, but not a tiny one, and as soon as the ball came out, he pressed the button and the ball went into the field automatically.*

Keywords: *Great, Innovative, Easy to build and big project.*

1 INTRODUÇÃO

O Bola moderna, como foi dito antes, é um “guardador de bolas automatizado”, digamos assim. Os gandulas levam um tempo excessivo para pegar novas bolas e jogá-las no campo. Nossa ideia era que quando os gandulas apertassem um botão (entregado a eles antes do jogo) e a bola saísse do guardador para o campo automaticamente.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Pensamos em fazer um botão, que seria entregue para os gandulas antes de entrar em campo. O guardador seria utilizado quando alguém jogasse a bola para fora de campo, o gandula apertaria o seu botão, e uma bola seria jogada em campo. Segundo a FIFA, um campo de futebol precisa ter de 90 a 120 m de comprimento e 15 a 19 m de largura. O de vôlei deve ter de 3 a 9 m de comprimento e de 3 a 6 m de largura.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Nós utilizamos para a construção peças LEGO, como: bolas, sensor de toque, motor, NXT, conectores e vigas. Também usamos materiais de sucata.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estamos construindo os resultados.



5 CONCLUSÕES

Adoramos esta experiência. Esta invenção foi genial, na nossa opinião. Este robô foi muito legal de construir! Estamos em construção.

6 MEDIDAS DE UM CAMPO

Segundo a FIFA, um campo de futebol precisa ter de 90 a 120 m de comprimento e 15 a 19 m de largura. O de vôlei deve ter de 3 a 9 m de comprimento e de 3 a 6 m de largura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Não disponível.

BOMBEAMENTO SOLAR INTELIGENTE PARA IRRIGAÇÃO SUSTENTÁVEL

Abner dos Santos Silva (6º ano do Ensino Fundamental)¹, Ayres Junio Oliveira de Souza (2º ano do Ensino Médio)¹, (2º ano do Ensino Médio)¹, Bianca Neves da Silva (2º ano do Ensino Médio)¹, Daniel Vitor de Abreu Xavier (2º ano do Ensino Médio)¹, Eduardo Machado Gomes (1º ano do Ensino Médio)¹, Érick Valério André (2º ano do Ensino Médio)¹, Fabio Santana de Oliveira de Souza (1º ano do Ensino Médio)¹, Filipe Venturine (1º ano do Ensino Médio)¹, Guibson Gabriel Alves (1º ano do Ensino Médio)¹, Guilherme Saturnino Velasco (1º ano do Ensino Médio)¹, Gustavo Maciel Grijo De Andrade (2º ano do Ensino Médio)¹, Iago Nogueira dos Reis (2º ano do Ensino Médio)¹, João Vitor Silveira Andrade (2º ano do Ensino Médio)¹, Jorcemara Nogueira Alves (2º ano do Ensino Médio)¹, Kevelen da Silva Conceição (1º ano do Ensino Médio)¹, Kézia Oliveira de Souza (2º ano do Ensino Médio)¹, Lidia Mendes Santana (2º ano do Ensino Médio)¹, Marcos Vinicius G. de Oliveira (2º ano do Ensino Médio)¹, Neemias De Oliveira Cruz (1º ano do Ensino Médio)¹, Ramom Rodrigues Fonseca Borges (2º ano do Ensino Médio)¹, Veronica Almeida Venturini (2º ano do Ensino Médio)¹, Yasmin Lorrane Marins Coelho da Silva (2º ano do Ensino Médio)¹

Regina Lucia Junqueira Carneiro¹, Rafael Malheiro da Silva do Amaral Ferreira¹

regina2402@gmail.com, rafaelmalheiro@globo.com

¹ ESCOLA TÉCNICA MUNICIPAL NATÁLIO SALVADOR ANTUNES
Macaé – RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O projeto é relativamente simples e visa, principalmente, à integração e à pesquisa; integração entre alunos, professores e comunidade, e pesquisa em diferentes campos da ciência, tecnologia e agricultura, além de incentivar a busca por soluções sustentáveis.

Com o uso do sistema Arduino, programado pelos alunos da escola, o projeto funcionará basicamente da seguinte forma: baseado na informação sobre ausência de chuva no local, fornecida pela estação meteorológica, a irrigação por gotejamento é acionada; em caso de ocorrência de chuva, o sistema de irrigação será interrompido. A irrigação se dá por bombeamento hidráulico gerado por energia solar e, para isso, utilizará painéis fotovoltaicos.

A quantidade de água presente no solo deverá ser monitorada para o bom desenvolvimento do item cultivado; ademais, uma plantação - sem o sistema de irrigação - deverá ser feita a parte, para fins de comparação do desenvolvimento. O equipamento citado é de fácil aquisição e baixa complexidade, o que torna este projeto executável. O projeto está em fase de planejamento, mas, como a escola fica em uma zona rural, ainda estamos nos trâmites da documentação na Secretaria de Agricultura da cidade, a fim de conseguir um terreno para a execução. Com o apoio e esforço contínuo das partes envolvidas, decerto será possível executar e, com isso, beneficiar a todos.

O projeto visa uma parceria entre a Escola Técnica Municipal Natálio Salvador Antunes e o curso de Engenharia da UFRJ - Campus Macaé para, juntos, implantarem, um projeto piloto de irrigação inteligente movido a energia solar, objetivando criar um sistema que, de forma inteligente e programável, faça o trabalho de irrigação de uma plantação, quantificando e monitorando a necessidade de água e energia do cultivo.

1 INTRODUÇÃO

O projeto visa uma parceria entre a Escola Técnica Municipal Natálio Salvador Antunes e o curso de Engenharia da UFRJ - Campus Macaé, para juntos implantarem, na mencionada escola técnica, um projeto piloto de irrigação inteligente movido a energia solar.

2 MOTIVAÇÃO

Incentivar o trabalho de pesquisa por soluções sustentáveis é primordial atualmente, seja no ensino técnico ou superior. Unir alunos de escola técnica e universidade nesse trabalho estabelece uma conexão em prol desse objetivo. Os alunos de ambas instituições trabalhariam juntos na pesquisa, implantação e monitoramento do sistema proposto.

3 OBJETIVOS

- Criar um sistema que, de forma inteligente, programável, faça o trabalho de irrigação de uma plantação;
- Quantificar as necessidades de água e energia do cultivo;
- Confirmar se estas são atendidas pelo sistema – dimensionamento do sistema;
- Aferir os dados medidos da estação meteorológica e sua comunicação com o sistema;
- Monitorar o comportamento do sistema devido a sazonalidade (ao longo do ano);
- Incentivar o uso do sistema na comunidade agrícola onde a escola está inserida;

- Tornar prático o conhecimento teórico que os alunos obtiveram em seus respectivos cursos;
- Despertar o interesse por instituições, como o “Desafio Solar” do Greenpeace;

4 PROJEÇÕES

- Participação de professores: Orientação dos alunos, coordenação do projeto (em parceria com a UFRJ);
- Funcionários, pais de alunos: o Envolvimento em diversas etapas do projeto, especialmente no monitoramento do cultivo irrigado;
- Alunos da UFRJ: Participação ativa no desenvolvimento do projeto, será selecionado uma equipe responsável de até 5 alunos.

5 O PROJETO

O sistema de irrigação inteligente engloba:

- Estação meteorológica de pequeno porte
- Painéis fotovoltaicos gerando energia sustentável ao sistema
- Bombeamento hidráulico por energia solar
- Irrigação gotejamento
- Monitoramento de infiltração de água no solo
- Uso do sistema Arduino, programado pelos alunos da escola técnica

O Sistema funcionará basicamente da seguinte forma:

Baseado na informação sobre ausência de chuva no local, fornecida pela estação meteorológica, a irrigação por gotejamento é acionada. Em caso de ocorrência de chuva será interrompida. A irrigação se dá por bombeamento hidráulico gerado por energia solar, e para isso utilizará painéis fotovoltaicos.

A quantidade de água presente no solo deverá ser monitorada para o bom desenvolvimento do item cultivado, assim como o desenvolvimento do mesmo, e uma plantação sem o sistema de irrigação deverá ser feita a parte, para fins de comparação do desenvolvimento.

5.1 A ESTAÇÃO METEOROLÓGICA

Equipamento básico:

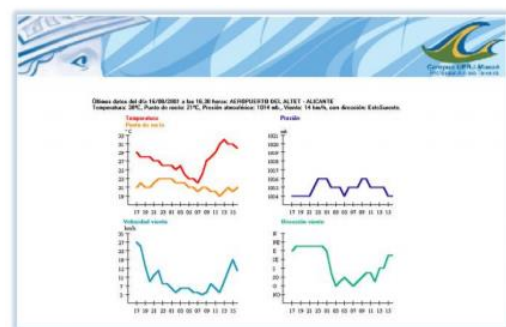
- Anemômetro
- Pluviômetro
- Arduino Aquisição e Transmissão
- Outros sensores

Parâmetros a serem medidos:

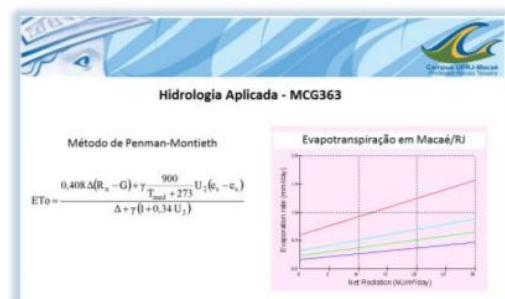
1. Temperatura
2. Umidade



3. Pressão atmosférica
4. Vento (intensidade e direção)
5. Chuva (pluviômetro)



Impressão artística de uma página da internet exclusiva para descarregar online os dados medidos da estação meteorológica.



Aplicação dos métodos obtidos em disciplinas do curso de Engenharia para o monitoramento do sistema a partir dos dados obtidos.

5.2 A ENERGIA PARA O SISTEMA

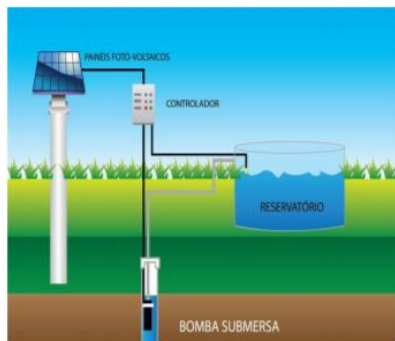


Painéis fotovoltaicos serão utilizados para fornecer a energia para bomba que impulsiona a água para a irrigação por gotejamento.

A Instalação é simplificada, reduz uso de baterias, pois a acumulação de energia se dá em água bombeada.

5.3 A IRRIGAÇÃO

Sistema do bombeamento com uso de energia solar



Sistema de gotejamento



Aplicações do sistema de gotejamento deste projeto:

- Ofertar a demanda de água necessária para cultivos agrícolas onde há baixa disponibilidade de água e energia;
- Incentivar a implantação em projetos de irrigação de frutas e legumes em pequenas propriedades;
- Trazer benefícios para comunidades agrícolas do Norte Fluminense;

5.4 EQUIPAMENTOS

- Sistema solar composto por 4 painéis fotovoltaicos de 250Wp e componentes (redução do nº de baterias, regularização anual);
- Bomba d'água submersa e adaptação do poço;
- Sistema hidráulico para gotejamento (1 ha); (canos, conexões, etc) • Sensores de temperatura, pressão atmosférica
- Anemômetro, pluviômetro
- Arduino aquisição e transmissão
- Anemômetro, pluviômetro
- Computador integrado ao sistema

6 PROJETO DE TELEMETRIA NA IRRIGAÇÃO

Recolhimento dos parâmetros meteorológicos (temperatura, umidade do ar, velocidade e direção do vento, umidade do solo, chuva, etc) através de um arduíno, enviando via SMS a um servidor, que vai processar as informações e apresentá-las em forma de gráficos, além de disponibilizá-las em uma página da web ou, até mesmo, em um aplicativo para celular.

Com as informações anteriores, o aplicativo calcula internamente a evapotranspiração do cultivo através do método PENMAN-Monteith e faz o balanço hídrico com os dados de chuva, estimando, assim, a necessidade hídrica do cultivo.

O aplicativo indica para o Agricultor o tempo que a bomba solar deve permanecer ligada fornecendo água para irrigação, de acordo com a necessidade diária do cultivo. O agricultor pode, também, programar manualmente, ou de forma automática, através do aplicativo, a hora de ligar e desligar do sistema, evitando, assim, o excesso de água no solo.

Em caso de chuvas mais intensas, o sensor de umidade detecta o excesso de água no solo e, autonomamente, o arduíno impede o ligamento do sistema de irrigação.

7 PARTICIPAÇÃO DOS ALUNOS

- Alunos envolvidos com a robótica:
 - Desenvolvimento da estação meteorológica com Arduino (sensores, montagem, construção física, aspectos teóricos e bibliográficos);
 - Montagem do sistema de bombeamento solar;
 - Integração dos dados medidos na estação e o sistema de bombeamento/irrigação.
- Alunos em geral:
 - Montar o sistema de irrigação, plantio;
 - Monitoramento do sistema, colheita;
 - Divulgação do projeto, pesquisa científica etc.

8 PROJETO DE EXTENSÃO

Visto como um projeto de extensão, ainda pode ter as seguintes aplicações:

- Visitas de alunos de outras escolas do ensino médio, fundamental;
- Cursos de pequena duração;
- Interação com a comunidade local;
- Site de utilidade pública com os dados medidos;
- Integração com projetos de geração de energia solar, eólica, aquecimento solar e irrigação.

9 CONCLUSÃO

O projeto é relativamente simples, visa principalmente integração e pesquisa. Integração entre alunos, professores, comunidade. Pesquisa em diferentes campos da ciência, tecnologia e agricultura. Incentiva a busca por soluções sustentáveis. Começamos a dar os primeiros passos buscando autorização de concessão da área pertencente à Subsecretaria de Agricultura, que nos tem dado todo o apoio para o desenvolvimento do Projeto.

O equipamento citado é de fácil aquisição e baixa complexidade, o que torna este projeto passível de execução. Com o apoio e esforço contínuo das partes envolvidas, por certo será possível executar e com isso beneficiar a todos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Não disponível.

CASA INTELIGENTE

Gabriel Rodrigues de Melo (2º ano do Ensino Médio)¹, Ludmila Sousa Leal (2º ano do Ensino Médio)¹,
Marcos Rafael dos Santos Costa (2º ano do Ensino Médio)¹, Maria Fernanda Fernandes de Oliveira (2º
ano do Ensino Médio)¹

Antonio Jose de Oliveira Neto¹

danthon42@yahoo.fr

¹ CED 01 DO CRUZEIRO
Brasília – DF

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O objetivo principal deste Projeto é através do protótipo de uma casa inteligente dinamizar as atividades do dia a dia ,tao bem como, nortear os procedimentos de segurança,visando a economia de energia, água para reduzir custos financeiros. O seu funcionamento é advindo de placas de computadores que o torna bastante inteligente com a utilização de servos-motores dentre outros.

Palavras Chaves: Robótica-,Casa-,Inteligente-Projeto.

Abstract: *The main objective of this Project is through the prototype of an intelligent house to streamline day-to-day activities, as well as guiding safety procedures, aiming at saving energy, water to reduce financial costs. Its functioning comes from computer boards that makes it quite intelligent with the use of servo motors among others.*

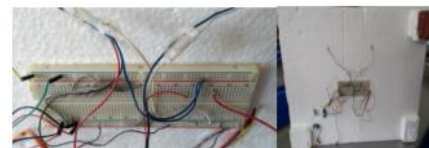
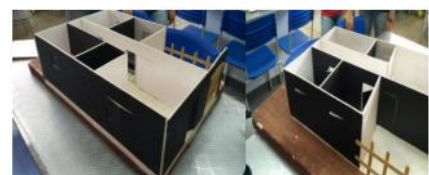
Keywords: Robotics, House, Intelligence,Project.

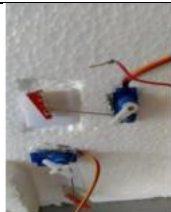
1 INTRODUÇÃO

A casa Inteligente é composta por partes mecânicas automáticas e controladas por circuitos integrados, sistemas mecânicos motorizados (servo motor), controlados automaticamente por celular via Bluetooth e Infra-Vermelho, através de sensores de movimento e alarme. Em seu exterior o protótipo possui uma horta com irrigação automatizada controlada pelo Arduino. A cada dia podemos destacar que mais e mais os rôbos estão sendo utilizados para as atividades cotidianas e ocupando espaço em nossa Sociedade.Esse projeto poderá ser empregado futuramente em muitas fábricas, indústrias,residências,escolas,etc... tem obtido de um modo geral, êxito em questões levantadas sobre a redução de custos, aumento de produtividade ,visando principalmente ,a economia de recursos naturais,introduzindo um novo conceito em sustentabilidade. O projeto em questão foi desenvolvido com os alunos do Curso Técnico em Informática do CED 01 do Cruzeiro situado em Brasília-DF, pois é um projeto dos alunos nas aulas do Clube de Robótica que tem trazido bons frutos para a Instituição de Ensino.

A metodologia utilizada no projeto e em nossa Escola foi o incentivo á pesquisa científica com o envolvimento dos alunos e sua motivação. O objetivo básico deste projeto em questão é demonstrar como a Robótica pode automatizar processos dinamicos e colaborar para a sustentabilidade em nosso planeta.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA IMAGEM





VÍDEO

<https://youtu.be/iIJBHyXLnQ> (poderá ser assistido neste endereço)

3 TRABALHO PROPOSTO

A Robótica como ministrada em nossa Escola e presente na Grade Curricular do Curso Técnico em Informática vem com os subsídios teóricos despertar o interesse de nosso aluno no que diz respeito a construção de protótipos idealizados por eles. Há muito tempo esta Disciplina tem fascinado gerações, de abrangente utilização, seja em fábricas primordialmente, visando o aumento de produtividade, como também, a redução expressiva de custos. Os alunos foram parte integrante deste processo de ensino-aprendizagem com a elaboração, sugestão e construção do Projeto. Com isso, verificamos as potencialidades presentes na Escola Pública de qualidade e nos investimentos sociais dos quais nos propusemos a realizar enquanto Instituição Pública. Este é o diferencial de nossa Instituição de Ensino, como uma Escola Técnica integrada ao Ensino Médio que produz e cujo objetivo é formar profissionais de excelência.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Os testes foram conduzidos pelos participantes do grupo com a orientação do professor responsável. Os seguintes materiais foram utilizados na elaboração do projeto:

- Isopor
- Cartolina
- Papel
- Fitas
- Cola
- Servos Motores
- Arduino
- Protoboard
- Jumpers
- Módulo Bluetooth
- Leds
- Cabos
- Arames

- Tubos de Caneta (passagem de fios)
- Controle Remoto (Celular)
- PC
- Software (Windows 7)

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Projeto foi desenvolvido nas aulas do Clube de Robótica – Química dos Materiais na Robótica pelo período de 1 Semestre com orientações teóricas e práticas, onde os alunos participantes puderam colocar suas ideias e implementar este Projeto com sucesso, tendo sido apresentado em diversas atividades realizadas em nossa Instituição e no IFBDF.

6 CONCLUSÕES

Podemos concluir que o trabalho alcançou resultados esperados, como elemento motivador de nossos alunos, criando ambiente propício para a iniciação científica destes. A missão a qual nos propusemos foi alcançada com êxito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Guia de Robótica – OBR-2016

Arduino Robotics-Technology in Action – WARREN, John David e outros. Ed. Technology in Action – 2011

Mataric, Maja J. – Introdução à Robótica -2014-Ed. UNESP

Zilli, Silvana do Rocio. "A robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e prática." (2004). Arduino e Cia – Controlando um servo motor utilizando Android e Bluetooth.

<http://www.arduinoecia.com.br/2014/01/controlando-um-servomotor-utilizando.html?m=1> . Acessado em (03-2017).

CLEANING SUPPORT

Lucas Albuquerque (9º ano do Ensino Fundamental)¹, Luiz Eduardo Schmalz (9º ano do Ensino Fundamental)¹, Matheus Alencar (9º ano do Ensino Fundamental)¹, Rodrigo Sales (9º ano do Ensino Fundamental)¹

Vancleide Jordão¹

vanjordao@gmail.com

¹ COLÉGIO APOIO
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Desenvolvermos nosso trabalho a partir do método da engenharia onde identificamos um problema, e depois construímos um protótipo para resolvê-lo. O problema explorado pelo nosso grupo foi a coleta de lixo precária na cidade do Recife, onde nem todas as pessoas são atendidas por esse sistema. Nossa proposta é construir um robô que coletará lixo durante a madrugada nas ruas, ele será programado para fazer cada passo desde de andar e coletar o lixo até entregá-lo no depósito mais perto. Nosso robô está dentro do tema “ciência, vida e ambiente”, devido a nosso problema.

Palavras Chaves: Lixo, Coleta e Limpeza.

Abstract: *We develop our work from the engineering method where we identify a problem, and then we build a prototype to solve it. The problem explored by our group was the precarious garbage collection in the city of Recife, where not all people are served by this system. Our proposal is to build a robot that will collect garbage during the night on the streets, it will be programmed to do every step from walking and collect the garbage until delivering it in the nearest depot. Our robot is on the theme "science, life and environment" due to our problem.*

Keywords: *Trash, Collect and Cleaning.*

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a prefeitura municipal do Recife, boa parte da população recifense é atingida pelo programa de coleta de lixo municipal, mas vemos que isso não é eficiente pois percebemos o acúmulo de lixo em galerias, em canais e etc, e isso pode causar alagamentos, que por sua vez pode causar doenças variadas, como leptospirose.



<http://blogdowilsonpessoa.blogspot.com.br/2013/05/recife-alagado.html>

Para começarmos nosso projeto, nós pensamos em algumas hipóteses, tais como: Quais as consequências do lixo para a

comunidade recifense? Como a coleta de lixo é feita? Funciona? e etc.

Já existem outros projetos como o nosso, como a Volvo, ela está desenvolvendo, um caminhão de lixo “Robótico” mas seria muito caro e muitas cidades não iriam ter condições de ter o mesmo. Já nós, pretendemos fazer com que o nosso robô seja de fácil acesso e eficiente.

Acreditamos que nosso robô seja necessário para a comunidade, pois será uma forma mais simples e bastante útil para o recolhimento de lixo de maneira eficiente.

Nosso robô está dentro o tema “ ciência, vida e ambiente “, pois está relacionado a coleta de lixo que está entre o meio ambiente e em consequência disso irá fazer com que a saúde das pessoas melhore.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Nesta seção iremos desenvolver os principais pontos do nosso trabalho que tratará do problema do acúmulo de lixo em nossa cidade que por sua vez vem causando diversas doenças, produzindo mau cheiro, atraindo várias pragas como ratos, baratas e escorpiões para as moradias da população.

Para desenvolvermos nosso trabalho, nos baseamos na seguinte hipótese: “Será que o serviço de recolhimento de lixo recifense é capaz de atender toda população? Se sim, consegue atender bem?”.

Parecido ao nosso projeto, existe uma proposta da empresa Volvo onde o recolhimento seria totalmente com robôs, mas o nosso robô se mostra mais eficaz, por causa da sua simplicidade, e de ser um robô de fácil acesso.

Para desenvolvermos nosso robô, utilizamos a plataforma NXT da empresa Lego, que é como uma mente robótica que recebe comandos a partir de um programa no computador. Iremos usar também 3 motores, 2 sensores de visão. Vai funcionar da seguinte forma, o robô irá usar 2 motores para andar, os 2 sensores de visão serão utilizados para seguir uma linha, e o último motor moverá a garra que irá recolher o lixo e colocá-lo no depósito em cima do robô.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para desenvolvermos nosso trabalho utilizamos o método da engenharia, no qual propomos um problemas e construímos um

protótipo para resolvê-lo, para isso desenvolvemos nosso trabalho nas segundas-feiras no clube de robótica no nosso colégio.

Para nos apropriarmos mais do nosso tema nós fizemos muitas pesquisas em diversos sites inclusive em sites da prefeitura do Recife. Nas nossas aulas semanais estamos desenvolvendo um protótipo para resolver os problemas encontrados nas pesquisas. Para testarmos nosso trabalho nós o testamos no laboratório de robótica onde trabalhamos semanalmente.

Nosso projeto está sendo avaliada pela nossa orientadora, pelos membros do grupo e pelos nossos colegas. Iremos apresentar nosso trabalho na MNR em Curitiba e na mostra científica do nosso colégio.

4 CONCLUSÕES

Nossa proposta é deixar o sistema de coleta de lixo de nossa cidade mais eficaz, por isso criamos nosso robô. Nosso robô é bem compacto, eficiente, útil e etc. O principal ponto fraco é que nosso robô não está substituindo o sistema de coleta de lixo atual e sim complementando-o, já que não realiza seu devido trabalho. No futuro pretendemos fazer com que nosso robô seja devidamente aplicado na nossa cidade com o objetivo de acabar de uma vez por todas com aos problemas com o lixo.

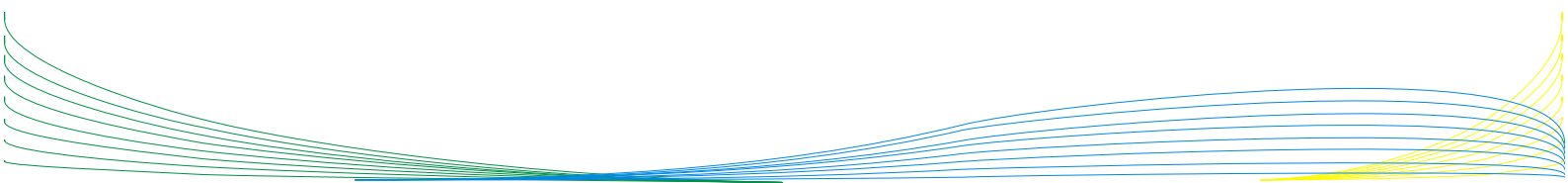
Fazendo esse robô nós adquirimos muitos aprendizados, sobre nossa cidade e a dificuldade que ela passa com acúmulo de lixo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://www2.recife.pe.gov.br/pagina/infraestrutura> - acessado em 6 de março de 2017.

<https://www.tecmundo.com.br/robotica/86750-roboslixeiros-volvo-criar-automatos-ajudam-coletalixo.htm> - acessado no dia 13 de março de 2017.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.



CMTR - CONTROLE E MONITORAMENTO EM TEMPO REAL

Djair Maykon de Novais Miranda (Ensino Técnico)¹, João Felipe Regis Souza (1º ano do Ensino Médio)¹,
Kaione Oliveira Nery (Ensino Técnico)¹

Armino Fábio Rocha Costa¹, Márcio Henrique Alves dos Santos¹

armindofabio21@gmail.com, marcio.megabyte@gmail.com

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO CIENCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA - CAMPUS JEQUIE
Jequié – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O projeto consiste no desenvolvimento de um sistema auxiliar de controle de equipamentos e monitoramento de variáveis externas. A ideia principal consiste na criação de uma central onde serão acoplados atuadores, que irão controlar os equipamentos, e sensores, que irão retornar o valor das variáveis externas. Para tanto utiliza-se a plataforma Arduino, que ficara na central, onde serão acoplados todos os sensores e atuadores. A central também terá a possibilidade de se conectar a celulares, sendo que um aplicativo irá funcionar com interface usuário máquina, possibilitando ao usuário uma maior portabilidade e facilidade de comunicação com o protótipo. O projeto que se encaixa perfeitamente na categoria de automação residencial tem como principal diferencial a ideia das SACMs (Sistemas Autônomos de Controle e Monitoramento). Esses são extensões que serão conectadas a central, e farão o papel de controlador de determinados equipamentos a partir de valores lidos pelos sensores. Logo o usuário poderá automatizar o trabalho de ligar ou desligar seu ar condicionado em função da temperatura do local, por exemplo. As SACMs não visam apenas automatizar tarefas que o usuário do protótipo poderia fazer, mas também diminuir o consumo elétrico do local onde foi instalado.

Palavras Chaves: Automação. Praticidade. Sistema de Controle. Consumo Elétrico.

Abstract: *The project consists of the development of an auxiliary system to control equipment and monitor external variables. The main idea is to create a central unit where actuators will be coupled, which will control the equipment, and sensors, which will return the value of the external variables. For this, the Arduino platform is used, which will be in the central one, where all the sensors and actuators will be coupled. The central will also have the possibility to connect to mobile phones, and an application will work with the user interface machine, allowing the user greater portability and ease of communication with the prototype. The project that fits perfectly in the category of residential automation has as main differential the idea of the SACMs (Autonomous Systems of Control and Monitoring). These are extensions that will be connected to the central, and will play the role of controller of certain equipment from values read by the sensors. Soon the user will be able to automate the work of turning on or off your air conditioning depending on the temperature of the place, for example. The SACMs are not only aimed at automating tasks that the prototype user could do, but also reducing the electrical consumption of the place where it was installed.*

Keywords: *Automation. Practicality. Control system. Electrical Consumption.*

1 INTRODUÇÃO

A crescente necessidade de ferramentas práticas e tecnológicas nos dias de hoje só vem aumentando, e devido a elevadas temperaturas climáticas o ar condicionado se tornou um aparelho necessário e funda/mental para que além de conforto, tenhamos bem estar (Darja K. Braga, 2014). Implicando diretamente na necessidade de fazer algo novo dentro desse cenário, buscamos então implementar um sistema que permita realizar comandos que possibilitam o controle do equipamento em função de variáveis compostas. A partir das análises feitas durante o desenvolvimento desse protótipo, notou-se que poderíamos ter um aproveitamento maior do protótipo, fazendo-o atuar em outras situações e equipamentos.

Segundo cita Luiza Dalmaz, em sua publicação na revista Exame, foi constatado em projetos nos Estados Unidos que, em posse de informações detalhadas sobre o funcionamento dos equipamentos de sua residência, pode-se reduzir em 10% o consumo elétrico. Logo se torna clara a fácil aplicação do projeto, que já fornecia tais informações para decidir como o ar deveria ser controlado. Tal protótipo pode se caracterizar como um sistema de controle. Segundo Nise (2011), um sistema de controle pode ser definido como “subsistemas e processos (ou plantas) construídos com o objetivo de se obter uma saída desejada com um desempenho desejado, dada uma entrada especificada”. As variáveis compostas obtidas dos sensores funcionam como as entradas enquanto os atuadores (que controlarão os equipamentos) tem o papel da saída. O projeto “Sistema De Controle Para Equipamentos Elétricos Domésticos” (JUNIOR, RABELO e CARDOSO, 2011), propôs o controle de equipamentos elétricos através de um computador. Analisando-o foi possível perceber a falta de informações dadas ao usuário quanto ao estado do local de funcionamento dos equipamentos. Tais informações, como já foi visto, facilitariam ao usuário a tomada de decisão quanto a decisão que irá tomar (ligar ou desligar determinado aparelho). Na UFRN, em 2009, o projeto “Desenvolvimento e Implementação de um Sistema de Supervisão e Controle Residencial” foi proposto por Danise Suzy da Silva. Ela implementou um sistema em plataforma web que proporciona o acionamento de equipamentos e também a leitura de sensores. Fazendo o uso do controlador CLP, notouse uma montagem extremamente invasiva e encapsulada, logo a manipulação e

movimentação do hardware é difícil. Levando em conta as análises feitas pode-se levantar ideias que compuseram a idealização do projeto CMTR, que terá uma central que recebera as informações dos sensores e irá controlar os atuadores. A ideia pressupõe implementar uma central móvel que se conectara ao celular via bluetooth, o que vai possibilitar ao usuário obter informações da central mais facilmente. Os sensores e atuadores serão ligados a central via fiação ou radio transmissão.

Além do controle direto dos equipamentos a atuação autônoma do Arduino no controle dos equipamentos será implementado, permitindo a programação de determinada ação em função de leituras específicas. Essa configuração autônoma trará mais facilidade e eficiência. Por fim, a implementação do projeto também visa atender demandas específicas, ou seja, a depender da situação/espaco que o usuário ira exibir determinada funcionalidade (SACMs, Sistemas de Controle e Monitoramento) será acoplada ao protótipo inicial. Tal funcionalidade seguira um padrão de saída e entrada de informação, para que a central não necessite de nenhuma alteração para acopla-la. Dois protótipos estão sendo implementados para demonstrar a versatilidade do projeto em diferentes situações.

O primeiro protótipo consiste num controlador de ar condicionado do qual verificará as variáveis presentes para, assim, permanecer, ou não, ativo. O segundo protótipo consiste numa chocadeira inteligente, que fará o monitoramento dos ovos em tempo real e entregará os dados diretamente a um dispositivo móvel.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Nesse projeto usaremos como hipótese possibilitar ao usuário verificar em tempo real variáveis naturais (como temperatura ambiente, e umidade relativa do ar) e controlar equipamentos (eletricos ou mecanicos). A partir dessa hipótese iniciou-se a busca pelo meio mais facil de promover tais facilidades ao usuário, a partir de tal busca percebeu-se que o arduino era ferramenta que melhor poderia proporcionar tais recursos.

Para concretizar tal ideia foi, inicialmente, pensada a interface usuário/máquina, de forma a facilitar ao usuário utilizar sensores e atuadores sem necessitar conhecimento previo e eletrônica. Tal interface será composta de um software, móvel ou não, (Figura 1) ou um hardware de interface e de uma central onde serão ligados os sensores e atuadores.



Figura 1

O hardware de interface foi implementado para satisfazer aos usuários que não utilizam dispositivos como celular e notebook e querem utilizar o projeto. Ou ainda, para empresas que desejam utilizar de tal projeto e não querem obter um desses dispositivos.

A central será composta de uma placa arduino junto a uma bateria recarregavel e um modulo para conexão wireless da central com outros dispositivos (como celular, notebook ou o hardware de interface). Inicialmente utilizou-se uma comunicação bluetooth, mas testes com modulos wifi já começaram.

2.1 Extensões SACMs (Sistemas automatizados de controle e monitoramento)

O projeto também possibilita a extensão da sua função inicial para sua utilização em casos específicos, os SACMs. Esses serão sistemas hard-software construídos levando em consideração as necessidades do usuário. Porém também teram a matriz comum do projeto: monitorar variáveis e controlar atuadores em tempo real.

Montou-se 2 protótipos para exemplificar SACMs. 1: Sistema de controle e monitoramento para condicionadores de ar automatizado; 2: Sistema automatizado de controle e monitoramento para chocadeiras.

2.1.1 Sistema automatizado de controle e monitoramento para condicionadores de ar

No sistema 1 (ar-condicionado automatizado), usaremos como hipótese utilizar condicionais que permitem executar comandos de acordo às variáveis. As variáveis utilizadas são as de temperatura (T), ruído (R) e movimento (M), sendo como condicional o ligar e desligar do ar condicionado (Conforme a Tabela 1). Nesse plugin específico pode-se perceber a ideia geral do projeto levando em conta o monitoramento das variáveis externas (T, R, M) e o controle de atuadores (o rele que irá ligar o ar condicionado).

T	M	R	COMANDO
0	0	0	OFF
0	1	0	OFF
0	0	1	OFF
0	1	1	OFF
1	0	0	OFF
1	1	0	ON
1	0	1	ON
1	1	1	ON

A variável no estado 0 (Na tabela 1), indica que não contém naquele ambiente aquela variável, e no estado 1 indica que contém. Esses números vão implicar no que deve ser feito com o ar condicionado, assim ligando-o e o desligando. Essas condições e com seus comandos vão ser executadas a partir de um determinado tempo (programado pelo usuário). Exemplo: Quando a variável M (movimento) estiver em 1 e passar para 0 desligue o ar condicionado após 5 minutos, não contendo nesse tempo nenhuma alteração de M.

Se durante nesse espaço de tempo (programado pelo usuário) a variável mudar de estado, irá anular o comando proposto pela

condicional. Exemplo: Uma pessoa que esta em uma determinada sala , com o ar condicionado ligado (Com as variaveis T, M, R no estado 1) deixa a sala e por descuido o ar permanece ligado. E em 4 minutos depois ele volta ao mesmo ambiente (Sendo 5 minutos o tempo para executar o comando). No momento em que a pessoa deixa a sala as variaveis de movimento e ruido vão para o estado 0, ligando assim o comando que faria o ar desligar, mas como a pessoa não excedeu o tempo limite esse comando se anula.

O liga/desliga do ar condicionado será feito atraves de um hardware atuador que utiliza infravermelho para controlar o equipamento de uma forma não invasiva e segura.

Para a implementação dese SACM foram utilizados os seguintes sensores e atuadores: Temperatura e Umidade (DHT11) Sensor de Movimento (PIR BISS0001), Sensor de Ruido (LM393), um receptor e um emissor InfraVermelho.

Para a interação do usuario com o sistema foi utilizado um hardware de Interface (ver Topico O Trabalho Proposto), para demonstrar como seria sua implementação.

2.1.2 Sistema automatizado de controle e monitoramento para chocadeiras

“A incubação artificial de ovos é o processo onde as condições naturais de incubação de ovos são simuladas por mecanismos de controle chamadas incubadoras ou chocadeiras. Uma chocadeira mantém a temperatura e umidade constantes necessárias para a eclosão dos ovos. O equipamento também faz a virada automática dos ovos, que na natureza é realizada naturalmente pelas fêmeas. Para a incubação bem sucedida de ovos as condições mencionadas anteriormente devem ser realizados com grande precisão, onde segundo o manual de uso manutenção e reposição de chocadeiras da (PREMIUM ECOLOGICA LTDA, 2004) deve-se observar: Temperatura: O controle da temperatura de incubação é um fator crítico para determinar o sucesso de uma ninhada. A maioria das aves possui uma temperatura de incubação entre 37,5 e 38,0°C, podendo sofrer variações entre $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ não causando nenhum dano ao processo de incubação. Umidade: O controle de umidade é muito importante para a incubação de ovos, pois é por meio dela que o metabolismo de cálcio e o desenvolvimento do embrião são regulados adequadamente. O padrão ideal de umidade relativa para o período de incubação da maioria das aves é de 50 a 60% e no período de nascimento (três últimos dias) é de 65 a 70%. Virada dos ovos: A virada dos ovos deve ser feita no mínimo 3 vezes ao dia, para que o embrião fique na posição adequada e para que o embrião não nasça grudado na casca.”(JUNIOR, ILAIM COSTA ; CATTANI, JOÃO PAULO,). Uma tabela (Tabela 1) foi adicionada à essa extensão com o propósito de mudar suas variáveis levando em conta o tipo de ave selecionado.

Tabela 1

	Período de incubação (dias)	Temperatura de Incubação (°C)	Umidade Relativa (Termômetro Úmido)	Temperatura de eclosão nos três últimos dias (°C)	Umidade na eclosão nos três últimos dias (Termômetro Úmido)
Galinha	21	37,7	28,0 a 30,0	37,8	30,0 a 32,0
Codorna	17	37,8	29,0 a 31,0	37,8	31,0 a 33,0
Pavão/Peru	28	37,6	28,0 a 30,0	37,8	30,0 a 31,0
Avestruz	35/42	36,0	25,0 a 27,0	36,0	28,0 a 30,0

Nesse sistema, utilizou-se sensores de umidade(DHT11), temperatura(LM35) e movimento(PIR), como também uma

resistência e um motor de passo. Levando em conta a leitura do sensor de temperatura será feito o controle da resistencia elétrica para que a mesma mantenha uma temperatura ideal na chocadeira, o sensor de movimento será utilizado para saber quando o ovo chocar.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O desenvolvimento desse projeto caracterizou-se de três etapas principais: a pesquisa de carater comparativo de varios trabalhos desenolvvidos com objetivos similares ao desse. Com o proposito de analisar a eficacia de cada e seus pontos negativos, utilizando-os como base para a idealização do prototipo.

Após tal pesquisa a confecção do conjunto hardware/software do prototipo foi iniciada. Sendo que tal implementação iniciouse com a confecção da Central de Controle e do Software mobile. Os mesmos servirão de base para o resto do prototipo, que pretende ser extremamente flexivel quanto as suas extensões. Após a Central e o App, o conjunto de atuadores e monitoradores (sensores) exemplo terão sua implementação iniciada.

Ainda na confecção hardware/software, serão implementados as extensões SACMs de exemplo, do ar condicionado e da chocadeira. Os mesmo terão sua base de recebimento e envio de dados totalmente compatíveis com os receptores e emissores da central.

Os softwares que estão sendo desenvolvidos para a consolidação do projeto baseam-se basicamente na comunicação bluetooth e do uso de um banco de dados para salvar as informações entregues tanto pela central quanto pelo usuario. Tal software, inicialmente, tem como foco a plataforma mobile, no entanto, o uso da plataforma web já está sendo discutido pois a mesma irá aumentar a portabilidade do software.

A terceira e ultima etapa de desenvolvimento do prototipo irá se caracterizar por um conjunto de testes finais, onde o projeto será utilizado numa instituição e numa residência.

3.1 Central de Controle Arduino UNO

“O Arduino (é uma plataforma eletrônica de código em hardware e software de modo pratico, nele detecta-se o ambiente ao receber entrada a partir de sensores). Utiliza-se ele para maior facilidade de encontrar módulos que se comuniquem com o artefato de desenvolvimento escolhido, a linguagem utilizada para a programação dos componentes é sistematizada em C/C++, deixando mais prático, e de fácil entendimento.” (G.P., Erika, 2011). O Arduino (Figura 2) é um bom começo para iniciação de experimentos científico, pois nele é possível fazer: projetos em que funcionem de forma autônoma, as placas podem ser montadas manualmente, programadas gratuitamente e com uma linguagem fácil para novos usuários.



Figura 2- Arduino UNO

3.2 Software Mobile

App Inventor

O MIT App Inventor é um ambiente de programação visual intuitivo que permite a todos - mesmo crianças - criar aplicativos totalmente funcionais para smartphones e tablets. Os novos para o MIT App Inventor podem ter um primeiro aplicativo simples em funcionamento em menos de 30 minutos. Ainda mais, a ferramenta baseada em blocos permite que qualquer pessoa programe aplicativos mais complexos e impactantes em muito menos tempo do que com ambientes de programação mais tradicionais. O projeto MIT App Inventor busca democratizar o desenvolvimento de software, capacitando todas as pessoas, especialmente os jovens, para se transporem de consumidores de tecnologia para se tornarem criadores. (<http://appinventor.mit.edu/explore/about-us.html>).

3.3 SACMs

Sensor PIR

Um sensor de movimento (Figura 3) é um dispositivo que coleta informações dentro de sua área de ação para exercer algum tipo de ação proposto, oferecendo-lhe algumas variáveis e são fundamentais em residências, indústrias, escolas. Em que possui um aparelho tecnológico para economizar energia, para garantir o lazer do consumidor e etc. (Louzano, Felipe Anelli, 2010). Nesse trabalho utilizará o sensor PIR BISS0001, capaz de detectar movimentos de até aproximadamente 8 metros de distância e com amplitude de 140°.



Figura 3- Sensor PIR BISS0001

Sensor de Temperatura (LM35)

O LM35 (Figura 4) é um Sensor de Temperatura fabricado pela National Semiconductor, onde apresenta três terminais, sendo dois para alimentação (+Vs e GND) e um para saída (Vout); a tensão para as fontes de alimentação é proporcional à temperatura em graus Celsius, cujo uma tensão de 4 a 20Vdc, ele tem uma saída de 10mV (milivolt). (Rodrigues, Rafael Frank, 2014).

O LM35 fornece vários tipos de versões, mais utilizasse para o trabalho o TO-92, por ser mais barato encontrado no mercado, e proporcionar a mesma função e qualidade dos demais.



Figura 4- Sensor de Temperatura (LM35)

Sensor de Ruído

Utiliza-se para o trabalho o microfone Electret (Figura 5), em que a sua função consiste na pressão sonora que incide sobre a membrana do diafragma (placas metálicas), fazendo estas vibrar. Essa placa atua como um material dialético. Isso faz com que o condensador inicie a variar sua capacitância,

consequentemente causando variações de tensão proporcionais à oscilação da onda de som.

Integrada a um amplificador operacional (OPA 344) que trata sinal a um valor referencial como forma de facilitar o reconhecimento no Arduino. A sua estrutura inclui três terminais: Vcc = 3,3V; GND; AUD. (Silvina, Rubens José).



Figura 5 - Sensor de Ruído

Sensor de Temperatura e Umidade (DHT11)

O DHT11 (Figura 6) é o sensor capaz de medir tanto a temperatura do ambiente quanto sua umidade, medindo temperaturas de 0 a 50 célsius, e umidade na faixa de 20 a 90 %, possuindo uma margem de precisão de 2 graus para temperatura, e 5 % para umidade. (ARDUINO & CIA)



Figura 6 - DHT11

Relé/ Relay

O relay (Figura 7) é um componente eletrônico que tem como função a alternância do caminho da corrente elétrica que passa nele. Existem vários tipos de relays, mais o que se utiliza no sistema é o T37, com 5 terminais. O sistema normalmente pode ser aberto ou fechado, sendo que os pinos 1 e 2 são fechados ou abertos, o pino 3 é um pino comum, os pinos 4 e 5 são terminais. (Alves, Aldemir dos Santos, 2014).

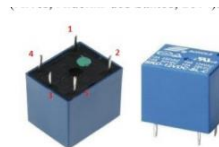


Figura 7 - Relay

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto, cujo ainda está em fase de desenvolvimento, tem como resultado esperado o êxito das propostas discutidas ao longo do artigo, a implementação de um sistema que permita realizar comandos de controle e informar valores de variáveis em tempo real.

Uma das dificuldades encontradas durante o processo de prototipação é o desenvolvimento da interface com usuário. A criação da central e do software mobile tem de ser o mais compatível possível com a variada gama de sensores e atuadores, que diferem desde seu numero de conexões até o código para usa-lo.

Para o futuro do projeto planeja-se tornar o custo o mais minimizado possível. Para tanto todos os circuitos de envio e recebimento de dados dos atuadores e dos sensores serão completamente desenvolvidos pelos componentes do grupo, o que permitira utilizar componentes eletricos mais baratos e retirar componentes inutilizados (como por exemplo o chip de comunicação serial do arduino que não é necessario na placa dos atuadores e dos sensores).

5 CONCLUSÕES

Em vista da análise feita o projeto “CMTR” pretende alcançar resultados que irão facilitar e muito o dia a dia do ser humano. Além de também se tornar uma importante ferramenta na diminuição dos gastos eletrônicos.

O sistema pode ser acoplado em diversas situações, ambientes fechados e abertos, sendo ele industrial, escolar, público ou até mesmo em uma residência. Esse projeto tem como ponto positivo, além da praticidade que causará ao usuário, o baixo custo de montagem e possibilita uma gama de combinações na execução. O arduino e todo o sistema terá o seu suprimento energético por meio de energia elétrica, porém, em trabalhos futuros, poderá ser aperfeiçoado adicionando a possibilidade desse suprimento de energia ser executado por energia solar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- JUNIOR, Ilaim Costa; CATTANI, João Paulo. Sistema embarcado fuzzy para controle e monitoramento - Pontifícia Universidade Católica do Paraná
- Aldemir Alves dos Santos (2014). Misturador de Suco. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus São José dos Campos. São José dos Campos – SP.
- Darja K. Braga (2014). Conforto térmico em edifícios residenciais do plano piloto de Brasília. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. São Paulo.
- Erika G.P. (2011). Tutorial sobre introdução e projetos utilizando o Kit de desenvolvimento Arduino. Universidade Federal Fluminense – Escola Engenharia. Niterói – RJ.
- Rafael Frank de Rodrigues (2014). Arduino para física: Uma ferramenta prática para aquisições de dados automático. UFRGS- Porto Alegre
- Filipe Anelli Lonzano (2010). Desenvolvimento de novos métodos de detecção de movimentos utilizando sensores de infravermelho passivo. Escola de Engenharia de São Carlos- USP. São Carlos – SP.
- LUIZA DALMAZO, A rede elétrica inteligente. Revista Exame, agosto 2009.
- Danise Suzy da Silva (2009). Desenvolvimento e Implementação de um Sistema de Supervisão e Controle Residencial. UFRN. Natal – RN.
- Francisco Erivaldo Fernandes Junior, Sheyla Rodrigues Rabelo, Dr. Pedro Klécio Farias Cardoso (2011). Sistema de Controle para Equipamentos Elétricos Domésticos. IFCE.
- Arduino & Cia (2013). Sensor de umidade e temperatura DHT11. Disponível em: <http://www.arduinoecia.com.br/2013/05/sensor-deumidade-e-temperatura-dht11.htm>. Acesso em: 26 de agosto de 2017.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

COBRA: UM ROBÔ HUMANOIDE COM TREZE GRAUS DE LIBERDADE

Donizete Correia Júnior (Ensino Técnico)¹, Gabriel Branco da Silva (Ensino Técnico)¹

Johnny Henrique Lopes Cardoso de Oliveira¹, Osvandre Alves Martins¹

johnnyh2905@gmail.com, osvandre@ifsp.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO IFSP - CAMPUS VOTUPORANGA/SP
Votuporanga – SP



Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Este artigo apresenta os conceitos, métodos, estratégias e tecnologias empregados na concepção e no desenvolvimento de um robô humanoide projetado para realizar movimentos como caminhar, acenar e balançar a cabeça. Um levantamento do estado da arte deste tipo de robô representou o ponto de partida nas pesquisas e desenvolvimentos realizados. A abordagem aplicada também considerou: estudos da anatomia humana; o desenho técnico de peças, por meio de ferramenta CAD (Computer Aided Design), e a construção mecânica do corpo do robô; o estudo, a seleção, a exploração e a instalação de hardware para automação; o projeto e a implementação do sistema de energização; o estudo e a seleção de atuadores; a análise da composição de movimentos dos membros do corpo humano, definindo a programação de movimentos dos membros; prototipagens e testes do software da automação. Como resultado principal, cita-se um primeiro protótipo funcional do COBRA, um robô humanoide capaz de realizar movimentos em treze graus de liberdade, de acordo com o processamento de comandos advindos de um dispositivo de controle remoto baseado na tecnologia de Infravermelho.

Palavras Chaves: Robô Humanoide. Processo de Desenvolvimento de Robôs, Projeto de Robô.

Abstract: This paper presents concepts, methods, strategies, and technologies applied for the conception and development of a humanoid robot that was designed to perform movements like walking, wave, and nodding his head. A survey of the state of the art in this type of robot represented the starting point for performed researches and developments. The applied approach also included the following: the study of the human anatomy; the technical design of parts, by using a CAD (Computer Aided Design) tool, and the mechanical construction of the robot body; the study, selection, exploration, and deployment of hardware for automation; the energizing system design and implementation; the study and selection of actuators; the human body members movements composition analysis, programming the robot body members movements; and automation software prototyping and tests. As the main outcome there is a first functional prototype of the called COBRA, a humanoid robot able to perform movements in thirteen degree of freedom, according to commands coming from a remote-control device which is based on Infrared technology.

Keywords: Humanoid Robot. Robot Development Process. Robot Design.

1 INTRODUÇÃO

Conceber e construir um robô pode ser considerado complexo devido ao volume de conhecimentos e de habilidades necessárias. Esta complexidade é compensada pelo fascínio exercido pela Robótica que cada vez mais se mostra como promissora área de atuação profissional devido as automações, industriais, residenciais e outras.

Este artigo relata os detalhes de um trabalho de conclusão de curso em nível médio e técnico que exigiu conhecimentos e habilidades básicas para a concepção e desenvolvimento de um robô humanoide que denominamos COBRA, acrônimo constituído por parte dos sobrenomes dos autores do trabalho (CORreia e BRAnco).

Acredita-se que o trabalho realizado se justifique pelo possível aprendizado e pela obtenção de conhecimentos nas áreas de mecânica, eletrônica básica e programação, todas inerentes à Robótica. Além disso, justifica-se por possibilitar experiências em levantar hipóteses, testá-las e avaliar os resultados, além do estímulo à criatividade e à capacidade de resolução de problemas, bem como o reconhecimento da importância do trabalho em equipe.

Como objetivo geral do trabalho realizado cita-se a construção de um robô humanoide capaz de movimentar os membros de seu corpo acionando articulações.

De maneira específica objetivou-se a concepção e o desenvolvimento de um robô humanoide, por meio da exploração de conceitos, métodos e tecnologias capazes de propiciar a este a capacidade de realizar movimentos básicos e relacionados a caminhar e mover os braços, mediante comandos de um operador humano realizados por meio de um dispositivo de Interface Homem-Máquina (IHM).

Objetivou-se também contribuir com a popularização da atuação em robótica provendo informações úteis à possível iniciação de pessoas no trabalho de criação de robôs, principalmente os do tipo humanoide.

O restante deste artigo se encontra estruturado conforme descrito a seguir.

Na seção 2 apresentam os robôs humanoides que motivaram o desenvolvimento do trabalho realizado. A seção 3 apresenta informações sobre os materiais e métodos utilizados, incluindo ferramentas, matérias-primas, estratégias e tecnologias. Na seção 4 apresentam-se os resultados obtidos pela realização de

trabalhos em mecânica, eletrônica básica e automação, incluindo programação de software embarcado. Por fim, a seção 5 apresenta as conclusões e considerações finais.

2 ROBÔS HUMANÓIDES QUE MOTIVARAM O DESENVOLVIMENTO DO COBRA

Segundo o Dicionário Aurélio ([s.d.]), um robô é “um aparelho capaz de agir de maneira automática numa dada função”. Ele também define robô como um “autômato com figura humana”.

Entre os tipos de robôs encontram-se os bípedes e, especificamente, os humanóides, ou seja, que possui a aparência de seres humanos. Kajita et al (2014) citam que devido ao fato de muitos robôs da ficção científica serem humanóides, este tipo talvez represente o robô padrão para a maioria das pessoas.

Em pesquisas para o levantamento do estado da arte e para conhecimento das características de robôs humanóides, três exemplos chamaram a atenção e foram escolhidos como motivação e referência para o desenvolvimento dos trabalhos referente à concepção e o desenvolvimento do COBRA. Sendo eles: o Asimo da empresa (Honda, [20--]), o Darwin-OP da empresa (Trossen Robotics, [20--]) e o Atlas da empresa (Boston Dynamics, [20--]).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia de realização deste trabalho considerou o emprego conjunto de: pesquisas bibliográficas e redação técnico-científica considerando elementos da metodologia do trabalho científico citada por Severino (2002); projeto e construção mecânica dos membros do corpo do robô humanóide (tronco, cabeça, membros inferiores e membros superiores); seleção e instalação de hardware para automação (sensores, unidade de processamento e atuadores); projeto e implementação de sistema de energização para o hardware de automação; projeto e implementação de software de automação embarcado; testes das soluções projetadas e implementadas com relação a mecânica, energização, hardware e software de automação embarcados e relatório final de TCC na área de informática.

As pesquisas bibliográficas se basearam em livros e materiais disponíveis na web. Por meio delas, foi possível obter conhecimentos úteis ao processo de concepção do COBRA, bem como a seleção, estudo, exploração e aplicação de materiais em sua construção, que considerou principalmente: lâminas de alumínio, extraídas de formas de pizza; parafusos para fixação dos membros do corpo do robô; bancos de baterias recarregáveis de 1.2V e bateria 9V, para suprimento de energia à eletrônica de automação; microcontrolador de placa única, para a execução de programas de automação; atuadores, na forma de servomotores, para a movimentação de membros; e tecnologia de comunicação de dados por Infravermelho, para comando remoto dos movimentos do robô.

As atividades referentes a projetos de implementação dos sistemas mecânico, de energização, de hardware e de software para automação foram realizadas de forma iterativa e incremental, ou seja, em fases nas quais certas definições foram iniciadas e outras já existentes, ajustadas, conforme necessidades de integração.

A pesquisa por robôs do tipo humanóide resultou também na constatação de kits de montagem de robôs humanóides como o

da Anacom ([20--]). Assim como no Darwin-OP percebeu-se a presença de servo-motores empregados nas articulações para acioná-las, constituindo assim, movimentos coordenados. Esta constatação foi importante para os trabalhos da prototipagem mecânica realizada.

Por se tratar de um robô humanóide, acredita-se ser natural que a sua anatomia se assemelhe à humana. Desta forma, espelhou-se nesta anatomia para definir os membros e articulações do COBRA, tendo como base a nomenclatura expressa no Atlas de Anatomia Humana-Sobotta (PUTZ; PABST, 2000, p. 7). A Figura 1 ilustra os ossos de membros e as articulações considerados no projeto da anatomia do COBRA.

Como primeira abordagem para o projeto estrutural do COBRA, realizou-se a produção de um protótipo mecânico em papel, considerando formas planas, furações, pontos de fixação e dobras. Estes moldes em papel possibilitaram a verificação do aspecto do robô conforme ilustrado na Figura 2.

Para que fosse possível iniciar os trabalhos referentes à análise e projeto da composição dos movimentos, para programação da automação, um novo protótipo mecânico em lâminas de alumínio, extraídas de latas de bebida, foi construído com base nos desenhos das peças do protótipo em papel.



Figura 1 - Ossos e Articulações do corpo humano considerados no projeto da anatomia do COBRA.

Este novo protótipo ainda não possuía estrutura adequada para se sustentar em pé, mas a eletrônica de automação pôde ser instalada e um estudo da composição dos movimentos dos membros passou a ser possível.

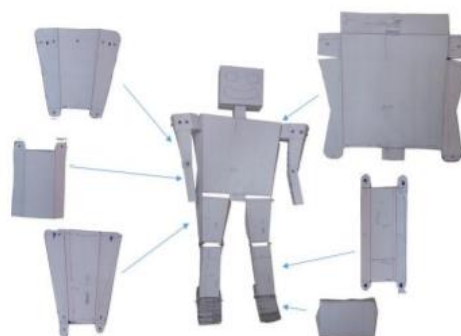


Figura 2 - Protótipo do corpo do COBRA em papel.

Para que o novo protótipo se posicionasse na vertical, mesmo não tendo condições de se posicionar em pé, e movimentos das articulações pudessem ser estudados, uma plataforma de suporte foi concebida e construída a partir de canos em PVC (Poly Vinyl Chloride), cotovelos e juntas em T. O resultado desta construção pode ser visualizado na Figura 3.

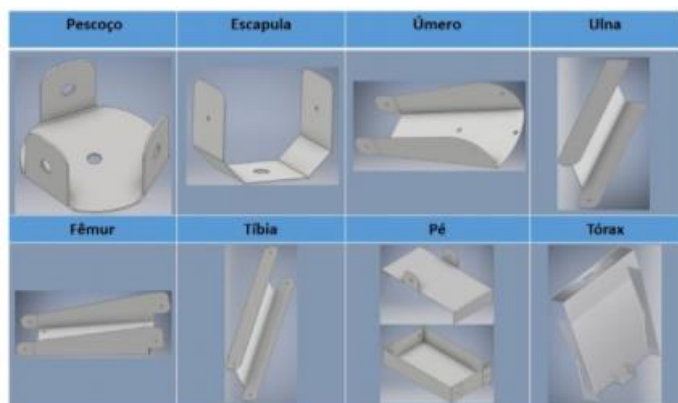
No protótipo mecânico constituído por lâminas finas de alumínio, ajustes foram realizados e com o uso de uma ferramenta de software CAD, desenhos técnicos em 3D foram elaborados realizando-se novas interações de ajustes cuja necessidade foi constatada mediante aos estudos de movimentos das articulações realizados em paralelo.

A ferramenta CAD, no caso o software Inventor, disponibiliza funcionalidade para planificar desenhos em 3D, possibilitando a produção de peças a partir de chapas. O Mosaico 1 apresenta ilustrações de algumas peças desenhadas em 3D e que se referem a membros da anatomia do COBRA.



Figura 3 - Plataforma de suporte ao posicionamento vertical de protótipos do robô para estudos de movimentos articulares.

Realizados a concepção e o desenho técnico das peças que constituem o corpo do COBRA, iniciou-se a fabricação destas em material mais adequado a suportar o peso do robô, incluindo a eletrônica de automação e o sistema de energização. Para tanto, os desenhos 2D, referentes a planificações dos desenhos 3D das peças, foram impressos em papel A4 e em escala de 1:1. Estes foram recortados e colados a lâminas de alumínio extraídas de formas de pizza provendo guias para corte, perfuração e dobramento. As ferramentas empregadas neste trabalho foram: serra tico-tico, tesourão, lima, furadeira e micro retífica.



Mosaico 1 - Exemplos de desenhos em 3D de peças que constituem a anatomia do COBRA.

Vale destacar que o projeto do pescoço, na forma apresentada, considera a fixação de uma cabeça construída por meio de impressão 3D. Este trabalho foi realizado por um colaborador e teve como base a cabeça do personagem Optimus Prime da série Transformers. O resultado é ilustrado na Figura 4.



Figura 4 - Cabeça do COBRA construída por impressão 3D.

Uma vez cortadas, as peças planificadas foram dobradas com o auxílio de uma ferramenta concebida e construída com madeira e parafusos que possibilitam prendê-las e realizar dobramentos retilíneos com maior facilidade e precisão. Esta ferramenta é ilustrada na Figura 5. Depois de dobradas, conforme o seu projeto em 3D, as peças foram unidas com parafusos acoplados a orifícios projetados nas articulações.

Com relação aos trabalhos de seleção e instalação de hardware para automação, decisões foram tomadas com base no porte do robô, em sua estrutura e nos requisitos de implementação dos movimentos planejados. Neste contexto, três elementos de hardware foram considerados: a) um microcontrolador de placa única (Single-Board Microcontroler - SBM) para processamento de dados de sensores e acionamento de atuadores; b) um conjunto de servo-motores empregados como atuadores para o acionamento das articulações em ângulos programados; e c) um sistema de energização, para suprir as necessidades de funcionamento dos itens “a” e “b”.



Figura 5 - ferramenta concebida e construída para dobramento de peças planificadas.

Com relação à placa SBM, iniciaram-se trabalhos com a Intel Galileo Gen. I (Intel Corporation, 2013). Contudo, notouse que ela se mostrava limitada quanto ao número de portas disponíveis para comando dos atuadores necessários e também apresentava maiores exigência quanto a energização, se comparada a outras alternativas, como as do tipo Arduino, citadas por Warren, Adams e Molle (2011, p. 20-22). Sendo assim, passou-se a considerar a Arduino Mega 2560, apresentada por Warren, Adams e Molle (2011, p. 20-22) e por Embarcados ([20--]). Esta placa SBM conta com uma quantidade de memória superior a uma série de outros modelos do tipo Arduino, e também com 54 pinos de entradas e saídas, contra 13 disponíveis na maioria dos outros modelos. Ela possui também 16 entradas analógicas e 4 portas de comunicação serial, podendo ser energizada, satisfatoriamente, com uma bateria comum de 9v Ni-MH e de 280mAh.

Para que o robô fosse capaz de realizar os movimentos básicos de um ser humano, optou-se por empregar micro servos em suas articulações, conforme observado em projetos existentes como o do Darwin-Op e alguns kits comerciais de robôs humanoides, como o da (Anacom, [20--]).

Ainda neste sentido, foi necessário realizar um estudo para determinar qual micro servo representaria uma solução viável ao projeto do COBRA. Neste caso, o modelo que um custo

benefício interessante e suficiente para prototipagens foi o do padrão 9g que, segundo Micro Pik ([20--]), possui um torque de 18 kgf.cm (quilograma-força por centímetro). Exemplos deste micro-servos são os TowerPro SG90 e o Turnigy TG9e.

A Figura 6 ilustra os micro-servos instalados nas articulações do COBRA. Note-se que os pontos de presença deles se encontram destacados por números de 1 a 13. Salientase que na instalação dos servos nas articulações deve-se prezar pelo alinhamento do eixo dos motores, garantindo movimentação livre. Para tanto, foi determinada a fixação adequada nos eixos X (horizontal), Y (vertical) e Z (profundidade) do espaço 3D. Isto exigiu o emprego de calços para regular a altura do eixo de alguns servos com a altura de alguns orifícios em determinadas peças. Outro ponto importante, neste mesmo sentido, é que o corpo do servo deve ser fixado em uma peça e o seu braço deve ser fixado na outra peça que compõe a articulação. A Figura 6 ilustra os pontos de importância citados.

Considerando o requisito de comando dos movimentos do COBRA a partir de uma IHM e com base no trabalho de Daves II (2015), realizou-se a aquisição e integração de um controle remoto baseado na tecnologia de Infravermelho (IR - Infrared) que, segundo a revista Mundo Estranho (2016), funciona enviando mensagens codificadas por meio de uma luz infravermelha. Estas mensagens são recebidas por um módulo receptor que as converte e interpreta para uma determinada função específica. A Figura 7 ilustra a estratégia de sua integração, implementando a IHM.

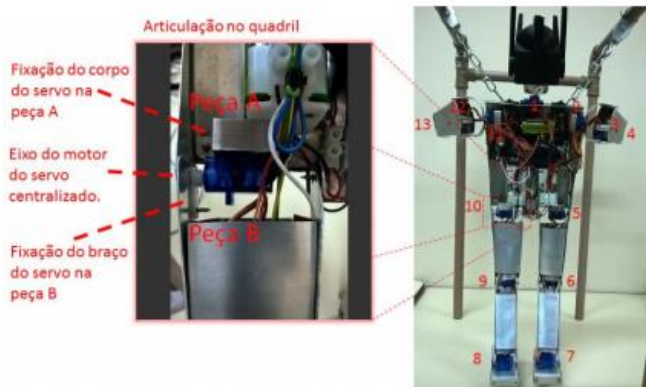


Figura 6 - Detalhes da instalação de servos nas articulações do COBRA.

O controle remoto envia comandos pré-programados de fábrica (padrão do controle) por meio de infravermelho. Um receptor AX1838HS foi integrado à Arduino Mega por conexão direta às portas de 5V, GND (ground) e Digital de nº 3. Esta porta recebe um sinal a ser convertido por software em um valor que representa a tecla pressionada no controle remoto. Conforme o valor recebido, um movimento de membros do COBRA é iniciado.

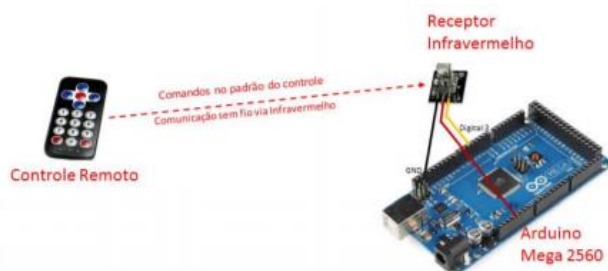


Figura 7 - Estratégia de integração de dispositivos para implementação de IHM.

Tanto a Arduino Mega 2560 quanto os servos empregados na automação necessitam de fonte de alimentação de energia adequada e suficiente, atendendo a requisitos de voltagem e amperagem. Inicialmente, tentou-se o emprego de um Power Bank (banco de baterias) de 10.000 mAh, comumente empregado no carregamento de baterias de dispositivos móveis como Smartphones. Contudo, estes bancos costumam ser micro controlados e requerem um sinal emitido pelo dispositivo que receberá a energia para liberá-la pela porta. Os servos são passivos neste sentido, não provendo este sinal. Portanto, o seu emprego acabou sendo comprometido.

Frente aos problemas encontrados com o Power Bank como fonte de energia, decidiu-se basear, novamente, no trabalho de Daves II (2015). Uma bateria de 9V Ni-MH foi empregada para energizar a placa SBM e um banco, resultante da ligação paralela de dois outros bancos com baterias ligadas em série, foi empregado para energizar os servos. Um detalhe importante no emprego destes bancos, segundo Electrónica ([20- -]), é que todos os polos negativos ou terra (GND) do sistema necessitam estar conectados.

Conforme citado anteriormente, o sistema de energização atual dos servos nas articulações do robô constitui 2 bancos de baterias, cada um deles contendo 4 baterias de 1.2v de 1000mAh ligadas em série, totalizando 4.8v com 1000mAh. Estes 2 bancos são ligados em paralelo mantendo 4.8v, mas totalizando 2000mAh. Esta estratégia, implementada conforme ilustrado na Figura 8 e com base em informação de Electrónica ([20--]), possibilitando obter a voltagem necessária à energização dos servos.



Figura 8 - Diagrama de ligação dos bancos de baterias.

Considerando a necessidade de se projetar a solução para se obter 13 graus de liberdade, ou DOF (Degree of Freedom), ou ângulos de movimentação nas articulações, a Tabela 1 representa o resultado do mapeamento de cabos de sinal de comando de micro-servos a Portas Digitais (PD) da placa SBM Arduino Mega 2560. Este mapeamento foi implementado no software embarcado neste dispositivo. Note-se também que as PD são destacadas na Figura 9 que ilustra o sistema de hardware de automação completo para o COBRA. Note-se a presença da placa de prototipagem eletrônica Arduino Mega 2560, de micro-servos, do receptor infravermelho para comando remoto de movimentos, e do sistema de energização projetado, incluindo baterias, fiação, bornes (junções ou hubs para a fiação) e interruptores.

Tabela 1 - Mapeamento dos micro-servos

Mapeamento de Micro-Servos em Portas Digitais da Arduino		
Micro-servo	Porta Arduino Conectada	Descrição
AP	45	Articulação do Pescoço
AEU_E	40	Articulação Escapulo Umeral Esquerda
AEU_D	41	Articulação Escapulo Umeral Direita
AU_E	38	Articulação do Úmero Esquerdo
AU_D	39	Articulação do Úmero Direito
AUU_E	36	Articulação Úmero Úlna Esquerda
AUU_D	37	Articulação Úmero Úlna Direita
AQ_E	34	Articulação do Quadril Esquerda
AQ_D	35	Articulação do Quadril Direita
AF_E	32	Articulação Femorotibial Esquerda
AF_D	33	Articulação femorotibial Direita
AI_E	30	Articulação Intrinseca do Pé Esquerda
AI_D	31	Articulação Intrinseca do Pé Direita

De posse de um hardware satisfatoriamente estruturado e energizado, iniciaram-se atividades referentes à codificação de programas para o controle e a automação efetiva dos movimentos dos membros do COBRA. Baseando-se na estratégia observada no trabalho de (Harada, et al., 2009), ilustrada na Figura 10, foi realizado um estudo da constituição dos movimento a serem executados pelo COBRA. No caso, consideram-se as diferentes posições de diferentes membros em diferentes instantes (t_n), durante a realização de um movimento como dar um passo à frente, por exemplo.

Note-se que três ângulos (α , β e γ) variam em cada posição de membro relativa a cada instante t_n . Estes ângulos são considerados nos pares de pernas e também podem ser considerados nos pares de braços. Contudo, para facilitar o entendimento, considere-se os exemplos abaixo quanto a movimentos somente com as pernas. Vale salientar que, mais ângulos podem ser definidos conforme os DOF pretendidos.

Diferentes conjugações dos ângulos α , β e γ em articulações definem Posições de Membros (perna com joelho flexionado e junta intrínseca do pé flexionados, por exemplo), conforme ilustrado na Tabela 2. As reticências indicam a possibilidade de definição de outras posições associadas ao membro. Cada membro, ou tipo de membro (perna, braço ou outro) pode ter uma tabela dessas. Os identificadores podem variar com iniciais que representam o membro ou tipo de membro (ex.: P = Perna, B=Braço, etc.).

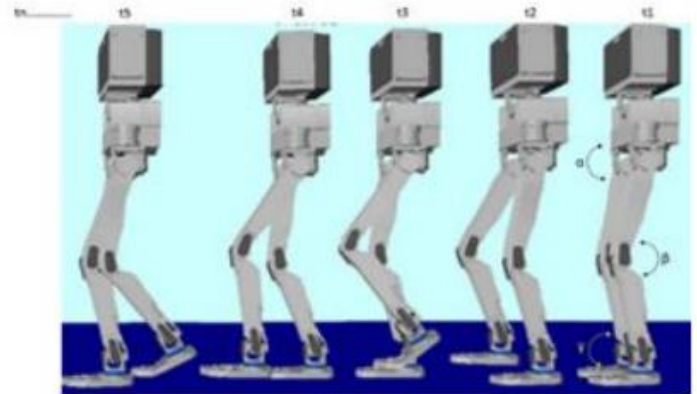


Figura 10 - Estratégia empregada na composição de movimentos do COBRA (Adaptada de Harada et al, 2009).

A conjugação e o sequenciamento destas posições de membros possibilitam a definição de movimentos como parado, passo à frente, entre outros, conforme ilustrado na Tabela 3. Note-se que o movimento referente a “parado” pode ser implementado mantendo ambas as pernas, direita e esquerda, na Posição de Membro P01. Dar um passo à frente pode ser implementado executando, paralelamente, as seqüências de variações de Posição de Membro para as pernas direita e esquerda. Por exemplo: em t_1 (Direita = P01 e Esquerda = P01), em t_2 (Direita = P02 e Esquerda = P03) e assim por diante.

Tabela 2 - Exemplo de tabela de definição de posições de membro para constituição de movimentos de pernas.

Posição de Membro	α	β	γ
P01	130	120	75
P02	110	115	50
P03	180	140	65
P04	120	185	120
***	***	***	***

Como um movimento de caminhar, por exemplo, pode envolver movimentos de braços (B) e pernas (P), as tabelas referentes a estes membros podem ser conjugadas.

A programação para automação de movimentos dos membros do corpo do COBRA exigiu a codificação de software específico, embarcado na Arduino Mega 2560. Para tanto, empregou-se o IDE (Integrated Development Environment) Arduino, bibliotecas específicas para o controle de alguns elementos de hardware como o receptor infravermelho e os micro-servos e um conjunto de matrizes que armazenam valores referentes aos ângulos a serem comandados conforme a composição dos movimentos.

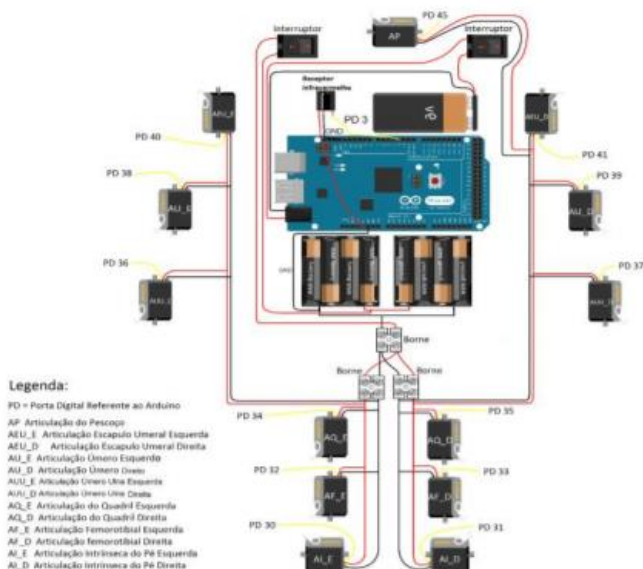


Figura 9 - Diagrama de energização geral do COBRA.

Mediante estudos dos robôs Atlas, ASIMO e DarwinOP, percebeu-se que a sua movimentação, aparentemente estável, decorria do fato deles executarem movimentos sempre com os joelhos flexionados, ajustando o seu centro de massa. Esta pode ser então considerada uma posição inicial e que deve ser mantida quando o robô esteve parado.

Tabela 3 - Constituição de movimentos empregando sequências de posições de membros.

Movimento	Perna	Instantes (tn)				
		1	2	3	4	5
Parado	D	P01				
	E	P01				
Passo a Frente	D	P01	P02	P04	P03	P03
	E	P01	P03	P03	P02	P04
Passo a Frente Continuação	D	P02	P04	P03	P03	P02
	E	P03	P03	P02	P04	P03
...	D	P04	P03	P03
...	E	P03	P02	P04
...

Com base em informações obtidas de Tronixstuff (2013), a implementação da comunicação entre o controle remoto e o receptor infravermelho requer o emprego de uma biblioteca específica da programação da placa SBM empregada, no caso a IRremote.. Esta possibilita a definição de um objeto (variável) no programa que representa o canal lógico pelo qual comandos vindos do controle remoto podem ser lidos, interpretados e empregados na tomada de decisão sobre qual movimento realizar. Os comandos chegam na forma de valores em hexadecimal e estes são pré-programados no hardware do controle e do receptor, bastando seguir a referência da biblioteca.

Para comando dos micro-servos empregou-se a biblioteca padrão para Arduino Servo.h, baseando-se principalmente em informações de Warren, Adams e Molle (2011).

Note-se o emprego da estratégia de desenvolvimento iterativo e incremental de forma de protótipos foram sendo concebidos e evoluídos. Índícios disso são os três protótipos mecânicos, bem como versões diferentes do sistema de hardware para automação, incluindo alternativas experimentadas para a energização.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em termos de projeto e construção da parte mecânica, acredita-se ter obtido resultados satisfatórios, garantindo 13 (treze) DOF, a partir de peças desenhadas tecnicamente em software de CAD. Sobre os elementos da IHM, acredita-se que estes tenham atendido satisfatoriamente as necessidades de comando remoto de movimento, o Mosaico 2 apresenta fotos que ilustram o aspecto final do COBRA.



Mosaico 2 - Mosaico de imagens ilustrativas do resultado final da construção mecânica do COBRA.

A placa SBM Arduino Mega 2560 se mostrou suficiente para os testes iniciais, mas esbarrou-se em problemas de implementação dos movimentos de membros em paralelo. Os

microservos empregados (Tower Pro SG-90) se mostraram suficientes para os estudos referentes à constituição de movimentos, porém eles apresentaram uma taxa de desgaste e de defeitos consideravelmente elevada, além de não suportarem, efetivamente, o peso do robô. Quanto ao sistema e energização, acredita-se que este também atendeu satisfatoriamente.

Contudo, acredita-se na necessidade de tentar obter um único banco, não dividido em duas partes distintas. A Figura 11 ilustra e destaca partes do resultado final da parte de energização.

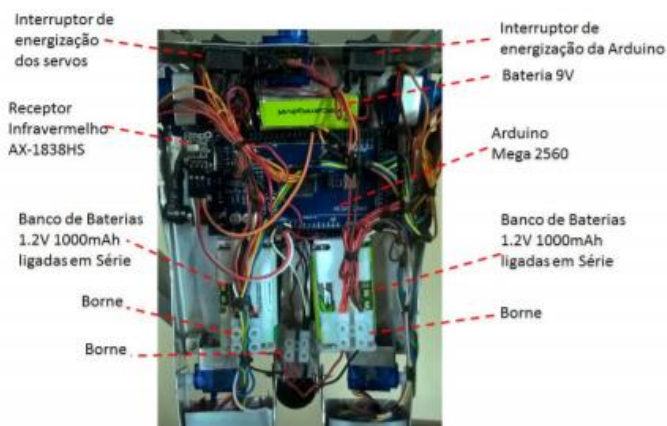


Figura 11 - Ilustração de parte da implementação resultante para o sistema de hardware de automação do COBRA.

5 CONCLUSÕES

O trabalho realizado transcende a área de informática, uma característica de trabalhos em Robótica que exigem o emprego de diferentes métodos, técnicas, ferramentas e tecnologias. Estudos, explorações e prototipagens foram realizadas possibilitando àqueles que atuaram nos trabalhos desenvolver conhecimentos e habilidades técnicas referentes às áreas de Mecânica, Desenho Técnico, Integração de Hardware, Eletrônica Básica e Programação Básica de Software para Automação. Destes esforços nasceu o COBRA em sua primeira versão. Sabe-se que este apresenta necessidades de melhorias e que isto até possa representar uma vantagem relacionada a ele, uma vez que pode ser objeto de estudo e de estímulo para o trabalho de outros alunos até mesmo em níveis acima do ensino médio e técnico

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anacom. ([20--]). Kit Robô humanoide BIOLOID GP. Recuperado de <http://educacional.anacom.com.br/produto-mt/kitrobo-humanoide-bioloid-gp/>
- Boston Dynamics. ([20--]). Atlas - The Agile Anthropomorphic Robot. Recuperado de http://www.bostondynamics.com/robot_Atlas.html
- Daves II, R. J. (2015). Arduino Servo Projects. Recuperado de <http://free2u.site/2016/03/07/download-arduino-servoprojects-by-robert-j-davis-ii/>
- Dicionário Aurélio. ([20--?]). Dicionário de português: significado de robô. Recuperado de <https://dicionarioaurelio.com/robo/>

- Electrónica. ([20--]). Associação Baterias. Recuperado de <http://www.electronica-pt.com/associacao-baterias>
- Embarcados. ([20--]). Arduino MEGA 2560. Recuperado de <https://www.embarcados.com.br/arduino-mega2560/#>
- Harada, K., Miura, K., Morisawa, M., Kaneko, K., Nakaoka, S., Kanehiro, F., ... Kajita, S. (2009). Toward HumanLike Walking Pattern Generator. Recuperado de https://staff.aist.go.jp/k.kaneko/publications/2009_publications/IROS2009-0744.pdf
- Honda. ([20--]). History of Asimo. Recuperado de <http://asimo.honda.com/asimo-history/> Intel Corporation. (2013).
- Intel® Galileo Gen 1 Development Board Product Brief. Recuperado 13 de novembro de 2016, de <http://www.intel.com/content/www/us/en/embedded/products/galileo/galileo-g1-product-brief.html>
- Kajita, S., Hirukawa, H., Harada, K., & Yokoi, K. (2014). Introduction to Humanoid Robotics. New York: Springer. Recuperado de https://books.google.com.br/books?id=guIkBAAAQB-AJ&dq=kajita+humanoid&hl=ptBR&source=gbs_navlinks_s
- Micro Servo. ([20--]). SG90 9 g. Recuperado de <http://www.micropik.com/PDF/SG90Servo.pdf>
- Mundo Estranho. (2016). Como funciona o controle remoto? Recuperado de <http://mundoestranho.abril.com.br/tecnologia/comofunciona-o-controle-remoto/>
- Putz, R., & Pabst, R. (2000). Atlas de Anatomia Humana Sobotta (21o ed, Vol. 1–Cabeça, Pescoço e Extremidade Superior). Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan. Recuperado de <https://drive.google.com/file/d/0BwaIZ4iEJx5vc3VmSUEyRIBTMFU/view>
- Severino, A. J. (2002). Metodologia do trabalho científico. São Paulo: Cortez.
- Tronixstuff. (2013). Tutorial: Arduino and Infra-red control. Recuperado 30 de outubro de 2016, de <http://tronixstuff.com/2011/03/30/tutorial-arduinoand-infra-red-control/>
- Trossen Robotics. ([20--]). Darwin-OP Humanoid Research Robot - Deluxe Edition. Recuperado de <http://www.trossenrobotics.com/p/darwin-OP-Deluxehumanoid-robot.aspx>
- Warren, J. D., Adams, J., & Molle, H. (2011). Arduino Robotics. New York, Apress.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

CONTROLE DO ROBOTINO® UTILIZANDO O MICROCONTROLADOR PIC18F4550

Eloisa Conceição Carateú (Ensino Técnico)

Cleumar da Silva Moreira¹, Ilton Luiz Barbacena¹, Júlio Cezar Coelho Barbosa Torquato¹

cleumar.moreira@ifpb.edu.br, ilton.barbacena@ifpb.edu.br, Juliocezarjpg@gmail.com



¹ IFPB - PARAÍBA
João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo, descrever a implementação de uma placa de controle que substituirá a placa de controle original do Robotino®, da empresa ©Festo Didactic. Esta placa de controle fez parte dos requisitos para participar da seletiva para WordSkills Competition 2017. Na competição foi exigido que se utilizasse o microcontrolador PIC18F4550 para o controle do chassi do robô. Este módulo controlador desenvolvido neste projeto possui as interfaces necessárias para o acionamento dos motores do Robotino® e leitura dos seus sensores. O projeto desenvolvido tem como função atender e ampliar as funcionalidades do Robotino® na área industrial, habilitando o protótipo para exercer atividades de identificação de dados sem fios com tecnologia RFDI (Identificação por Rádio Frequência), e controle e monitoramento de temperatura em ambiente fabril.

Palavras Chaves: PIC18F4550, Robotino®, Robótica Móvel.

Abstract: This Project aims describe the implementation of a control board that will replace the original Robotino®, ©Festo Didactic board. The control board was a requisite of a selection to WordSkills Competition 2017. The competition demanded the utilization of a PIC18F4550 microcontroller, used to control the robot frame. The controller module developed in this project has the interface required to set the Robotino® motors and sensors data. The build project have the function to extend the Robotino® use in industrial area, making able to execute identification of data using RFID (Radio Frequency Identification) technology and temperature control and monitoring in industrial environment bonds.

Keywords: PIC18F4550, Robotino®, Mobile Robotics.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, avanço na área da robótica vem se tornando cada vez mais importantes para o cenário industrial, espacial e doméstico. Novas funções relacionadas a implementação de recursos de software e hardware possibilitam a robótica solucionar diversos problemas na vida das pessoas, seja o robô agindo de forma autônoma ou controlada. O surgimento de novos atuadores e sensores permitiu uma maior precisão na execução das tarefas dos robôs, como também, um melhor refinamento nos algoritmos e rotinas de programação.

Foi utilizado para o desenvolvimento desse trabalho o Robotino®, robô móvel autônomo, fabricado pela empresa

©Festo Didactic, para fins didáticos e profissionais, com atuação no campo da automação industrial. Este robô, em sua configuração original, apresenta limitações relacionadas aos seus atuadores e sensores, como também a sua própria plataforma de programação, conhecida por Robotino® View.

Para maximizar as ações executadas pelo robô, foi realizada a substituição da estrutura de controle do Robotino® (cérebro) e adicionado um novo módulo contendo como base o microcontrolador PIC18F4550, como também, drivers de motores L298N, Multiplexadores baseado no Circuito Integrado 4051, reguladores de tensão LM7809 e LM2596 e um displays de 7 segmentos. Tais modificações foram feitas a partir da demanda de uma competição nacional na qual o Robotino®, deveria executar ações relacionadas ao controle e monitoramento de temperatura em ambiente fabril.

2 ROBOTINO®

O Robotino® é fabricado pela empresa Alemã ©Festo Didactic. Trata-se de um robô com atuação na área de automação industrial, utilizado para fins de formação profissional e didática [1]. Na (Figura 1) encontrasse ilustrada a vista frontal deste robô.



Figura 1: Ilustração davista frontal do Robotino®.

Fonte: Manual Robotino®, 2010 [1].

O Hardware do Robotino® é formado por componentes industriais, dividindo-se basicamente em duas partes: O “Cérebro” e o “Corpo”. No Cérebro, está localizada toda parte eletrônica, responsável pelo controle de sua estrutura. Já no Corpo se encontra toda a parte mecânica do robô, tais como: motores, sensores e a sua interface de alimentação composta por baterias.

O Robotino® possui uma plataforma de programação própria, chamada Robotino® View, como também, existe a

possibilidade de ser programado utilizando outras linguagens de programação, como: C, C++, C#, Java, Matlab.

2.1 Sensores Robotino®

Alguns sensores integram a estrutura do Robotino®, são eles de distância infravermelhos, sensores de luz, sensores de colisão, sensor indutivo e uma câmera. Os sensores permitem ao robô reconhecer e seguir caminhos predefinidos e marcados por cores e faixas, assim como desviar de obstáculos e identificar objetos através do processamento de imagem.

2.2 Atuadores Robotino®

O Robotino® é acionado por um conjunto de três motores robustos industriais de Corrente Contínua (CC) 4 com codificadores de eixos ópticos com resolução de 2048 incrementos por rotação e redutores com relação de redução de 1:16, que permitem que o robô alcance velocidades de até 10 km/h [2].

Junto aos motores encontra-se um conjunto de rodas Omnidirecionais, que estão dispostas numa angulação de 120°, entre elas. Com essa unidade omnidirecional, o Robotino® move-se rapidamente para frente, para trás e para os lados e também gira em torno do seu próprio eixo. Estas rodas proporcionam ao robô menos derrapagens e deslizamentos [2].

2.3 PIC18F4550

O Microcontrolador PIC18F4550 [3], possui 40 pinos, sendo 35 pinos de I/O (Input/ Output), configuráveis para utilização como saídas e entradas digitais, 13 portas analógicas, sendo algumas portas com configuração analógicas e digitais, distribuídas em 5 grupos, PORTA, PORTB, PORTC, PORTD e PORTE. Também compõem o microcontrolador pinos para comunicação serial, RX e TX, comunicação USB, entre outras. A Figura 17 ilustra o diagrama de localização e identificação dos pinos do PIC18F4550.

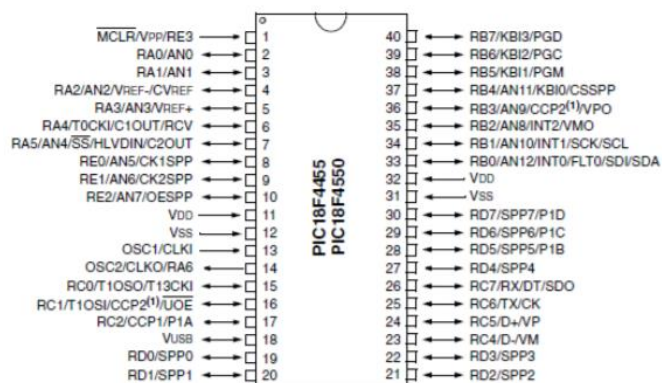


Figura 2: Microcontrolador PIC18F4550.

Fonte: ©Microchip PIC18F4550, 2006 [3].

O PIC18F4550 possui diversas funcionalidades, e suas principais características são:

- a) Auto programação através de um Bootloader interno;
- b) Memória de programação e de dado;
- c) Módulo Universal Serial Bus (USB);
- d) Memória Flash de 32 Kbytes, Memória EEPROM 12 256 Bytes;

- e) Memória RAM 2 Kbytes;
- f) Frequência de operação de 48MHz;
- g) 4 Timers de 16 bits;
- h) 13 Conversores analógico-digitais de 10 bits;
- i) Módulo Capture/ Compare/PWM.

3 TRABALHO PROPOSTO

O desenvolvimento do trabalho deu-se em duas etapas. A primeira foi a confecção de todo Hardware utilizado para o controle do Chassi do mecânico do Robotino®, assim como estruturas mecânicas adicionais que possibilitaram a adição de novas interfaces e módulos de controle. Já a segunda etapa foi a elaboração do Software, com a programação do microcontrolador para o acionamento dos atuadores e leituras dos sensores do robô, como também comunicação com suas interfaces adicionais, possibilitando assim o funcionamento das funções do protótipo. Por fim, após todas as alterações de Hardware e Software o robô será capaz de executar atividades como: Segue faixa, identificações de obstáculos e leitura de informações através de Tags, utilizando o módulo RFID.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente foi confeccionada a placa de acionamento dos motores utilizando o CI LM298, através do método de transferência de calor. Em seguida foram feitas mais 3 placas, sendo uma para acionamento dos sensores de distância infravermelho, um regulador de tensão e um display de 7 segmentos utilizados para monitoramento das informações verificadas pelo robô. A (Figura 2) apresenta as placas utilizadas para o acionamento das interfaces dos motores e sensores do protótipo.



Figura 3: Placas de acionamento dos atuadores e sensores do robô.

Fonte: Autoria Própria.

Para o desenvolvimento do trabalho, assim como para o acionamento de algumas interfaces foi necessária a aquisição de módulos e Shields adicionais, tais como, módulo regulador de tensão LM2596, placa PROTO™N PIC18F4550 e módulo leitor RFID Mfrc5522. Utilizados para o controle das placas de acionamento, assim como a identificação e leitura de dados sem fios.

Ademais, junto as placas de circuito impresso foram utilizadas peças mecânicas para sustentação dos módulos e fixação das placas na estrutura mecânica do robô. A (Figura 3) mostra o protótipo finalizado.



Figura 4: Protótipo finalizado.

Fonte: A autoria própria.

Por fim, toda parte de software do microcontrolador PIC18F4550 foi elaborado em linguagem de programação C no ambiente de programação MPLAB IDE v8.76 [4] utilizando o compilador CCS PIC .O MPLAB é um software de desenvolvimento para depuração, gravação e integração de aplicações para microcontroladores, disponibilizado pelo fabricante ©Microchip Technology.. Os códigos de controle do Robotino® foram divididos basicamente em quatro programas principais, Código Display 7 Segmentos, Código acionamento dos motores ,Código do controle do PWM dos motores, Código de acionamento dos sensores infravermelhos, facilitando assim a modificação destes.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A construção do protótipo robótico proporcionou a participação na Seletiva Brasileira para WorldSkills Competition 2017, competição organizada pelo SENAI. A seletiva foi realizada em Vila Velha, ES, no período de 08 de agosto a 12 de agosto de 2016.

Nessa seletiva, foi simulado um cenário fabril de monitoramento de temperatura usando a comunicação de dados sem fio. Nessa situação, o Robotino®, da empresa ©Festo Didactic, teve suas características de controle modificadas. O microcontrolador PIC18F4550 foi adaptado ao sistema para estabelecimento da movimentação e sensoriamento do robô. O controle de temperatura usando módulos de detector/etiqueta RFID foi realizado. O protótipo desenvolvido neste trabalho também foi utilizado na competição, atendendo todos os requisitos impostos pela mesma. Durante a competição o protótipo conseguiu se classificar em 6ª lugar em total de 11 equipes participantes. A (Figura 4) ilustra o robô em movimentação no treinamento pré-competição.



Figura 5: Robotino® em movimentação.

Fonte: A autoria Própria

6 CONCLUSÃO

Ao final do desenvolvimento do trabalho, pôde-se observar o pleno funcionamento do módulo de controle utilizando PIC18F4550 para o Robotino®. O controle dos motores e sensores pode ser efetivo, assim como a comunicação com dados sem fios através do módulo RFID. Todos os componentes funcionaram de forma perfeita, tanto na parte de controle como na parte física. Os resultados na competição foram dentro do esperado, e o robô conseguiu uma boa performance. Como sugestão para competições futuras, pode-se utilizar novos métodos de aprimoramento do algoritmo de programação, como também, o desenvolvimento de novas interfaces eletrônicas e estruturas mecânicas. E para aplicações futuras, pode-se adequar toda estrutura do robô, a um ambiente industrial real, no qual atua de forma conjunta com outros sistemas e fazendo controle e monitoramentos de diversos tipos. Ademais, o projeto além de funcional e acessível permite se adequar a outras aplicações. Podendo ser utilizado como guia para o embasamento de competições futuras que utilizem o Robotino® e os microcontroladores da família PIC18F.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

R. C. Weber; M. Bellenberg. Robotino manual, Festo Didactic GmbH & Co. KG, Germany, 2010.

RobotinoWiki. Disponível em <<http://wiki.openrobotino.org/>>. Acesso em 20/02/2017.

MICROCHIP, Datasheet PIC18F4550. Disponível em <<http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/39632e.pdf>> Acesso em 14/12/2016.

MPLAB. Disponível em: <http://www.microchip.com/mplab/mplab-x-ide> acesso em 15/02/2017.

D.A.C.S.

Gabriel Bezerra França Ribeiro (7º ano do Ensino Fundamental)¹, Guilherme Beltrão Carvalheira (7º ano do Ensino Fundamental)¹, Raphael Tavares de Lima Carvalho (7º ano do Ensino Fundamental)¹

Verônica da Silva Melo¹

melo.veronica@gmail.com

¹ COLÉGIO EMINENTE
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O nosso grupo de robótica decidiu fazer esse trabalho porque nós notamos que os moradores do sertão nordestino não recebe a atenção merecida. Então decidimos fazer algo inovador, um drone terrestre que levará água potável para lugares em seca. Por exemplo.

Palavras Chaves: Não disponível.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

Nos resolvemos tentar resolver o problema da seca porque tem varios lugares que necessita de água resolvemos fazer mais o menos um caminhão pipa porem tem bem mais vatangens na minha conclusão o nosso robo ajudara muito os lugares em secas agente resouvel fazer esse tema pois se nos se posemos na situação de quem esta em algum lugar seco veremos que e uma situação que pode acontecer ate mortes de desidratação. Nosso robo e um drone terrestre que levara água potavel para os lugares nessecitados nosso drone não precisara de alguem para dirigilo tera sensor de ultrasson caso aparecer algum obstaculo ele ira passar por qualquer tipo de relevo não tera que carregalo ele e movido a bateria e levara uma quantidade de água rasuavel a uma cidade pequena é apenas um prototipo.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Nosso robo sera um drone terrestre que ira de um ponto A para um ponto B que sera onde vai ter a seca noz utilizaremos sensor ultrasson motor sensor de toque, Ele levara água potavel numa velocidade rasuavelmente rapida 60km por hora não precisarar de ninguem para dirigilo ele dirige so, so vai ter uma pessoa para olha qual e o estado do robo se esta quebrado ou não se caio uma pessa, o robo tera câmera caso alguem tentar robar, e pro futuro vai ser otimo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Foi usado vigas rodas motor sensor de toque sensor ultrasson garrafa para simular os botijões de água um ponto forte que não vai precisar niguem para dirigilo assim podendo enviar água 24 horas por dia e um ponto fraco que pode ser furtado pois tem sensor ultrasson que para se aparecer um obstaculo como um ser vivo paredes arvores ele conseguirar passar por qualquer obstaculo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estamos construindo

5 CONCLUSÕES

O nosso robô esta otimo segue o caminho direito não falaha com o ultrasson eu recomendaria ponto forte ele e resistente não precisa ninguem para dirigilo ponto fraco e que tem pouca segurança qualque um pode robar mas estamos criando um jeito dele esta mais seguro por exemplo se tentar roubar ele tranca os botijões e a policia e chamada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Huang, H. S. and Lu, C. N (1994). Efficient Storage Scheme and Algorithms for W-matrix Vector Multiplication on Vector Computers. *IEEE Transactions on Power Systems*, Vol.9, No. 2; pp. 1083–1094.
- Kostenko, M. and Piotrovsky, 1970, L., *Electrical Machines*, part 2, Mir, Russia.
- Lin, S.L. and Van Ness J.E (1994). Parallel Solution of Sparse Algebraic Equations. *IEEE Transactions on Power Systems*, Vol.9, No. 2, pp. 743–799.
- Marquadt, D.W., June 1963, "An Algorithm for Least-squares Estimation of Nonlinear Parameter" - J. Soc. Indust. Appl. Math., vol. 11, n° 2, pp. 431-441.
- Monticelli, A. (1983). *Fluxo de Carga em Redes de Energia Elétrica*. Edgar Blucher, Rio de Janeiro – RJ.
- Morelato, A; Amaro, M. and Kokai, Y (1994). Combining Direct and Inverse Factors for Solving Sparse Network Equations in Parallel. *IEEE Transactions on Power Systems*, Vol. 9, No. 4, pp. 1942–1948.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

DARTINHO

Mariah Izabelle da Silva Caldas (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Sophia de Souza Machado (8º ano do Ensino Fundamental)¹

Jeanede Fatima Moreira Branco¹

jeanedefatima@hotmail.com

¹ CARJ

Rio de Janeiro – RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Este trabalho tem como objetivo apresentar um novo robô reciclado de baixo custo, utilizando transistores, resistores com o objetivo de seguir linha e participar de competições da OBR – Olimpíada Brasileira de Robótica.

Palavras Chaves: Robótica, LDR, Resistores e LED, TIP 122.

Abstract: *This work aims to present a new recycled low cost robot, using transistors, resistors with the objective of following the line and participate in OBR competitions - Brazilian Robotics Olympics.*

Keywords: Robotics, LDR, Resistors & LEDs, TIP 122.

1 INTRODUÇÃO

Construir o seu próprio robo é o desejo de muitos jovens e de baixo custo melhor ainda. Pensando nisto encontrei na internet um vídeo de um robo seguidor de linha do You Tuber Gabriel Santos, neste vídeo ele apresenta seu robô, o material utilizado uma placa de PVC e motores de impressora velha, com o intuito de preservar o meio ambiente e trabalhar consciencia ecológica e aliada à Robotica demos um novo sentido a esta utilização fazendo uma reciclagem constiente. Atrativo e necessitando de muita solda, foi necessário encontros para a montagem e a aquisição dos materiais em lojas especializadas.

2 DESENVOLVIMENTO

O robô foi construido utilizando a descrição do autor na internet, fiz um print screen da tela do vídeo, para que púdessemos nos orientar. Promovendo sua autonomia na execução ensinei a soldar, a testar com multímetro as polaridades e testagem dos resistores, LED, LDR e o TIP 122,

3 O TRABALHO PROPOSTO

Montagem e soldagem dos componentes em uma base de pote de margarina e ou DVD usado. Testagem dos motores e suas polaridades

4 PROGRAMAÇÃO DO ROBÔ

Neste robô não há programação a corrente é continua e quem estabiliza é o TIP 122 e os resistores soldados ao LED e LDR impedem que queimem e que possam iluminar o caminho para o reconhecimento da linha pelo LDR. A identificação do

positivo e negativo foi essencial para que o robô desmemphasse seu movimento e começasse a correr!

5 CONCLUSÕES

O robô foi construido com a participação e nada seria possivel sem o interesse e dedicacão. A soldagem foi umanovidade para Mariah que a principio apresentou um pouco de receio mas o incentivo de Sophia na execucao fizeram com que seu robô 6

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer ao interesse das meninas Sophia e Mariah e a seus pais, que incentivarm a fazerem parte do programa Meninas na Ciência, compromisso que o Brasil assumiu como incentivo a participação de meninas em atividades com desenvolvimento científico até 2030. Eu como orientadora estou muito feliz com a predisposição dos pais para a aquisição das vestimentas que foi o diferencial em sua apresentação na etapa Regional realizada no dia 29/07/17 no SENAI de Benfica, no Rio de Janeiro.

Tabela 1 - Competições e seus prêmios.

Ano e competição	Prêmios - colocação
29/07/2017 – Regional - Rio de Janeiro	
Robô Seguidor de Linha	6º Lugar
Robô Reciclado TIP 122	Exposição

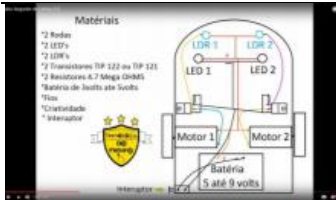


Figura 1 – Robô TIP 122 esquema para montagem



Figura 4 – Robô TIP 122 estrutura em DVD



Figura 2 – Robô TIP 122 testando os motores



Figura 3 – Robô TIP 122 aprendendo a soldar



Figura 5 – Robô TIP 122 domingo à noite



Figura 6 – Robô TIP 122 Dartinho



Figura 7 – Robô TIP 122 caracterização Princesa Léa



Figura 8 – Robô Arduino participação OBR 2017



Figura 9 – Robô TIP 122 apresentação



Figura 10 – Robô TIP 122 foto com o grupo



Figura 11 – Robô TIP 122 equipe OBR 2017



Figura 12 – Robôs Recicladoss apresentados na etapa Regional SENAI Benfica em 29/07/17 – Rio de Janeiro

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<https://www.youtube.com/watch?v=Ewxs1ZiHBvo> vídeo explicativo de como construir um robô seguidor de linha.

Apostilas confeccionadas pela Profª Jeane de Fátima.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

DESENVOLVIMENTO DE ROBÔ DIFERENCIAL AUTÔNOMO COM ARDUINO

Bárbara Andressa Tavares (2º ano do Ensino Médio)¹, Flávio Marcos Alves Adriano (2º ano do Ensino Médio)¹, Richard Antônio Teixeira (2º ano do Ensino Médio)¹, Thales Aparecido Silva Elias (2º ano do Ensino Médio)¹

Alisson Marques da Silva¹

alissonmarques@gmail.com

¹CEFET MG CAMPUS V – DIVINOPOLIS
Divinópolis – MG

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Esse trabalho descreve o processo de desenvolvimento de um robô diferencial para competir na modalidade prática da OBR. Desenvolveu-se um robô capaz de seguir linha, desviar de obstáculos e passar por redutores de velocidade atividades exigidas pelas salas 1 e 2 da prova. Para a construção utilizou-se um Kit Chassi 2WD Robô para Arduino e para programação C/C++ com algumas alterações estruturais e a IDE Arduino Software. Os testes realizados demonstraram resultados satisfatórios e com potencial para evolução.

Palavras Chaves: Robótica, Competição, OBR, Mecânica, Programação.

Abstract: This paper describes the developing process of a differential robot to compete in the practical mode of OBR. We developed a robot capable of following line, avoid obstacles and pass by speed slowers required by rooms 1 and 2 of the test. For the construction was used a Chassis Kit 2WD Robot for Arduino and for programming C/C++ programming with some structural changes and IDE Arduino Software. The tests performed showed satisfactory results with potential for evolving.

Keywords: Robotic, Competition, OBR, Mechanic, Programming.

1 INTRODUÇÃO

A robótica pode ser definida como a relação inteligente entre percepção e ação. Dessa forma, é necessário certo grau de autonomia para realização de uma determinada tarefa, que envolve uma interação entre o robô e o meio em que este se encontra [Pio, Castro e Castro, 2006]. Os robôs classificados como manipuladores são aqueles que automatizam trabalhos manuais humanos. Eles possuem hastes conectadas por meio de ligamentos metálicos. Geralmente possuem a sua estrutura fixa ao solo e são capazes de fazer movimento com muita precisão [Spong et al., 2006]. Esse tipo de cenário aumenta cada vez mais dentro da sociedade atual. Como mostra a Figura 1, espera-se que a demanda anual de robôs industriais alcance um valor próximo ao dobro do requisitado em 2016 até 2019 [Confederação Nacional da Indústria, 2017].

Demanda anual por robôs industriais
Quantidade de novas unidades compradas e estimativas para os próximos anos



Figura 1: Demanda de robôs industriais

Dentro deste contexto, pode-se perceber a importância da introdução de jovens dentro do universo tecnológico. Além disso, o ensino de robótica proporciona um aumento em diversas características dos alunos como desenvolver a capacidade de elaborar hipóteses, investigar soluções, estabelecer relações e tirar conclusões [Benitti et al, 2004].

A Robótica Educacional pode ser definida como um ambiente onde o aprendiz tenha acesso a computadores, componentes eletromecânicos (motores, engrenagens, sensores, rodas etc.), eletrônicos (interface de hardware) e um ambiente de programação para que os componentes acima possam funcionar [Santos e Menezes, 2005]. Considerada uma área essencialmente interdisciplinar a Robótica Educacional integra o conhecimento de diversas disciplinas como a matemática, a física, a computação, dentre outras.

Alunos de cursos como Automação Industrial, Eletrotécnica, Mecânica e Informática possuem diversos benefícios ao se envolverem em um projeto robótico. A robótica permite a aplicação direta de conceitos-chave para sua formação profissional. Por exemplo, alunos de cursos técnicos em Informática podem trabalhar os conceitos de programação e

alunos de Mecânica podem focalizar o estudo da estrutura e construção física dos robôs [Martins et al., 2012].

Em posse dessas informações, o projeto de robótica do CEFET MG, destinado aos alunos do ensino técnico integrado, oferece uma estrutura para o desenvolvimento de aplicações robóticas. O trabalho apresentado neste artigo, desenvolvido dentro da instituição, tem como objetivo criar um robô autônomo que seja capaz de superar as adversidades da pista proposta pela Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR).

2 DESCRIÇÃO DO TRABALHO

O robô aqui proposto deve superar uma vasta gama de adversidades para ser capaz de concluir o percurso objetivado. Dentre essas condições podemos citar o gap, um espaço em branco na pista, redutores de velocidade, seguir linha, desviar de obstáculos físicos e tomar decisões em encruzilhadas [OBR, 2017]. Com base no problema demonstrado, o projeto foi subdividido em duas partes. Em um primeiro momento foi desenvolvida a parte mecânica e eletrônica. Após esse processo, começou a ser implementado um algoritmo de controle com base a estrutura modelada.

2.1 Mecânica

A parte mecânica do projeto é baseada na utilização do Kit Chassi 2WD Robô para Arduino, o kit contém o chassi de acrílico e acompanha, motores DC com caixa de redução (1:48) e rodas incluindo uma roda universal pivotante.

2.1.1 Estrutura básica

Visando a estabilidade da estrutura, a montagem foi feita utilizando o chassi de acrílico como base e uma roda pivotante como apoio para a estrutura. Se observado pela parte superior, como na Figura 2, percebe-se que a estrutura básica do robô apresenta simetria bilateral, o que permite maior estabilidade do centro de massa.

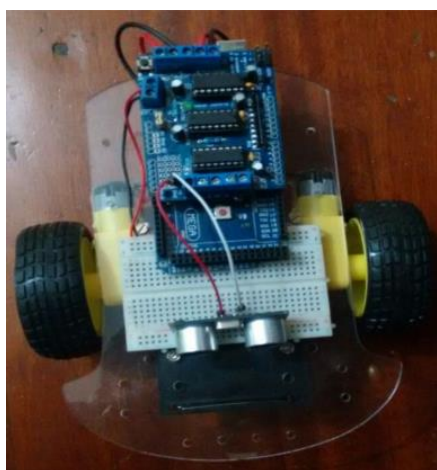


Figura 2: Visão superior

As dimensões do projeto podem ser observadas na Tabela 1.

Tabela 1: Dimensões do robô

Largura	16 cm
Altura	5 cm
Comprimento	20 cm
Inclinação dos motores em relação ao solo	30°

2.1.2 Roda pivotada

A roda pivotada, que pode ser vista na figura 3, não é revestida por material emborrachado. Isso porque o objetivo desse tipo de roda é a apenas servir como apoio, portanto o atrito causado por borrachas não seria necessário.

O ponto de apoio encontra-se posicionado na parte frontal do chassi. Isso permite uma inclinação de cerca de 30° dos motores em relação ao solo. Essa inclinação é importante para que o robô seja capaz de passar pelos redutores de velocidade de diâmetro 1 cm propostos pela OBR, evitando que a estrutura de sustentação fique muito próxima ao chão e seja barrada pelo redutor.



Figura 3: Roda pivotada

2.1.3 Tamanho das rodas

Outro aspecto importante da montagem do robô é a escolha do tamanho das rodas. Fora utilizadas rodas com 5cm de diâmetro. Desse modo, aumentou-se a velocidade do robô e a precisão com que ele desenvolve o percurso. Isso significa que a velocidade com que o robô muda sua trajetória em curvas será maior, conforme a Equação (1)

$$\omega = \frac{r(\omega_r \cdot \omega_l)}{L} \quad (1)$$

onde ω representa velocidade angular, r raio das rodas, ω_r e ω_l velocidade angular das rodas (direita e esquerda respectivamente) e L distância entre eixos.

2.2 Eletrônica

A parte eletrônica do projeto consiste na utilização de uma placa Arduino Mega 2560 R3, Motor Shield L293D Driver Ponte H para Arduino, sensor de distância ultrassônico e sensor de luz LDR.

2.2.1 Motor Shield

Esse circuito eletrônico é utilizado para direcionar a corrente emitida por uma fonte para uma determinada direção. O chip L293D possui integrado a ele duas Pontes H e suporta uma corrente de saída de 600mA por canal, sendo possível controlar até 4 motores de corrente contínua [Neto et al., 2015].

O esquema da ponte H pode ser representado pela Figura 4. As chaves funcionam de modo alternado. Quando as chaves S1 e S4 estão fechadas, as chaves S2 e S3 estão abertas, fazendo o motor funcionar em um sentido. Enquanto que, quando as chaves S2 e S3 estão fechadas, as chaves S1 e S4 estão abertas, o que faz com que o motor funcione em sentido oposto.

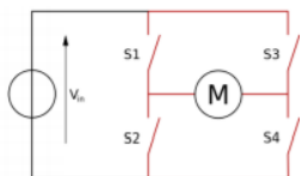


Figura 4: Esquema da ponte H

2.2.2 Sensor de luminosidade

O robô desenvolvido pela equipe utiliza um sensor de distância ultrassônico para reconhecimento de obstáculos, e quatro sensores de luz que trabalham em escala de cinza juntamente com dois leds para o seguidor de linha. A escala de cinza interpretada pelo sensor pode ser vista na Figura 5.



Figura 5: Escala de cinza recebida pelo sensor

Esses sensores são compostos de um resistor dependente da luz. O resistor restringe a passagem de tensão elétrica de acordo com a iluminação incidente sobre o mesmo. Dessa forma, caso haja muita luz sobre o componente a tensão tende a 0 voltz, por outro se houver pouca luz a eletricidade não sofre resistência e o controlador receber como valor de resposta a mesma tensão emitida. Assim, por meio da variação de tensão é determinado a posição do robô sobre a linha.

2.2.3 Sensor Ultrassônico

O princípio de funcionamento deste sensor parte do conceito de reflexão de ondas sonoras. Um oscilador emite ondas sonoras em torno de 42 kHz produzindo assim ondas com alguns centímetros de comprimento [Wendling, 2010]. As ondas refletidas de volta ao sensor são analisadas de acordo com o período de tempo entre a emissão e a recepção do sinal. Com isso, é possível estimar a distância do objeto a frente.

2.2.4 Placa Arduino Mega 2560 R3

O Arduino Mega 2560 é uma placa de microcontrolador baseada no ATmega2560 (datasheet). Ele possui 54 pinos de entradas/saídas digitais, 16 entradas analógicas, 4 UARTs (portas seriais de hardware), um oscilador de cristal de 16 MHz, uma conexão USB, uma entrada de alimentação, uma conexão ICSP e um botão de reset [ARDUINO, 2017]. A placa é compatível com a maioria dos shields desenhados para os Arduino Uno, Duemilanove e para o Diecimila.

Além disso, o Arduino tem seu próprio ambiente de programação (IDE) baseado na linguagem C. A IDE é compatível com os sistemas Mac OS X, Windows e Linux [Mcroberts, 2011].

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o controle do robô foi utilizado a linguagem de programação C/C++ com algumas alterações estruturais e a IDE Arduino Software. Além disso, para testar o bom

funcionamento do projeto foram utilizadas pistas que simulam a fase prática da OBR 2017.

3.1 Seguidor de Linha

O seguidor de linha foi desenvolvido utilizando uma variação da tradicional técnica de controle de processos conhecida como Proporcional Integral Derivativo (PID). Nesse método, através de uma calibração inicial obtêm-se os valores esperados para a leitura dos sensores. Quando ocorre variação nesses valores, a programação entende como erro e a considera para efetuar uma correção automatizada [Brito et al., 2014].

O funcionamento básico do controlador PID pode ser sintetizado em três passos. No primeiro momento a saída é calculada com base no quão distante do valor ideal foi a entrada. Após essa etapa, é feita uma suavização do resultado anterior. Esse processo é realizado utilizando o último erro recebido e o tempo entre amostragens para a sua saída. Por fim, a porção integrativa do sistema é responsável por corrigir problemas fixos no sistema que podem ser causados por problemas mecânicos, se um motor tiver rendimento diferente do outro por exemplo. A saída é feita utilizando a soma de todos os erros registrados pelo sistema.

Para calcular os valores das constantes utilizadas pelo controlador foi utilizado o método de Resposta em Frequência [Ziegler e Nichols, 1942]. Esse método permite que as variáveis sejam definidas por meio da observação do comportamento do sistema.

3.2 Desvio de obstáculos

Durante o trajeto proposto, o robô pode encontrar obstáculos. Esses obstáculos equivalem a paralelepípedo de no máximo 25 cm de altura, 10 cm de largura e 12 cm de comprimento [OBR, 2017]. Dessa forma, cabe ao sensor ultrassônico notificar o sistema no momento em que houver um objeto à uma curta distância.

Ao localizar o objeto, o robô executa uma trajetória semicircular de raio 18 centímetros. Essa distância foi calculada com base nas largura do robô e do obstáculo. Desse modo, o desvio é feito colisão com o objeto.

3.3 Rotinas de testes

Os testes práticos do funcionamento do robô foram feitos em pistas baseadas nas salas 1 e 2 da prova prática da OBR. Essas pistas incluem gap's, obstáculos, curvas com decisão e curvas de 90°, um exemplo de uma das pistas utilizadas na modalidade prática de um ano anterior pode ser observado na Figura 6.



Figura 6: Salas 1 e 2 da OBR

Foram realizados diversos testes de tempo de percurso durante toda a montagem do robô. Para a realização dos testes foi utilizada a pista da Figura 7, elaborada segundo alguns dos padrões da OBR. Essa pista apresenta um trajeto interno

independente, com largada no ponto 1, e um outro trajeto que contorna o primeiro.



Figura 7: Pista de testes

Além disso, foi feita uma participação modalidade regional do Torneio Juvenil de Robótica (TJR) disputado no mês de maio. Foi escolhida essa competição como forma de validação dos resultados pela semelhança das regras do TJR se comparadas com as regras da OBR. A pista dessa competição segue um formato que compartilha diversas semelhanças com a pista da OBR como é exemplificado pela Figura 8.



Figura 8: Exemplo de pista utilizado no TJR

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos foram de suma importância para a avaliação da eficiência e eficácia do robô. A partir da resposta obtida sob diversas situações, foi possível reavaliar a proposta que havia sido feita para o robô de modo a aprimorar o sistema desenvolvido.

Os resultados obtidos nas pistas de testes apresentadas na Figura 6 podem ser visualizados na Tabela 2. Nota-se que os componentes mecânicos empregados na construção do robô possibilitaram executar a pista dentro de pequeno espaço de tempo. Assim, pode-se perceber uma vantagem em relação à robôs de mesma eficácia na pista, visto que o tempo gasto é considerado fator de desempate dentro da competição objetivada.

Tabela 2 – Resultados dos testes de tempo de percurso

Teste	Tempo Médio
Pista externa	8 s
Pista interna	15 s

Além disso, a experiência obtida ao participar do TJR foi de grande importância para a melhoria do projeto. Na ocasião, foi possível observar alguns problemas de posicionamento dos componentes e alguns pontos a serem melhorados no controlador.

5 CONCLUSÕES

Conclui-se que para esse tipo de projeto, uma base teórica pré-estabelecida é de grande importância, já que os conhecimentos relacionados a elétrica e eletrônica foram fundamentais para o funcionamento do robô.

Espera-se futuramente ampliar as funcionalidades do robô, de modo a torná-lo capaz de trabalhar também na sala 3 da parte prática da OBR. Essa sala consiste em um campo sem linha de orientação, cercado por paredes e de acesso por uma rampa de até 20° de inclinação em relação às salas 1 e 2. O objetivo nesse local é identificar e recolher uma esfera de 5 cm de diâmetro, posteriormente levando-a para uma área predefinida por um triângulo preto.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pelo apoio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arduino (2017). Arduino MEGA 2560. Disponível em: <http://www.arduino.org/products/boards/arduino-mega2560>
- Benitti, Fabiane Barreto Vavassori, et al. (2009). Experimentação com Robótica Educativa no Ensino Médio: ambiente, atividades e resultados – p. 1.
- Brito, R. C.; Madalosso, E. and Guibes, G. A. O (2014). Seguidor de Linha Para LEGO® Mindstorms Utilizando Controle PID – Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- Confederação Nacional da Indústria (2017). A era dos robôs: tecnologia amplia produtividade, transforma educação e salva vidas. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/agenciacni/noticias/2017/02/a-era-dos-robos-tecnologia-ampliaproductividade-transforma-educacao-e-salva-vidas/>
- OBR (2017). Regras e Instruções Provas Regionais/Estaduais Modalidade Prática – pp. 5 - 31.
- McRoberts, Michael (2011). Arduino básico. São Paulo: Novatec.
- Martins, Felipe N., Hudson C. Oliveira, and Gabriela F. Oliveira (2012). Robótica como meio de promoção da interdisciplinaridade no ensino profissionalizante. Anais do Workshop de Robótica Educacional.
- Neto, José Torres Coura, and Euler Cássio Tavares de Macêdo (2015). A robótica como instrumento de ensino nas escolas públicas. Congresso nacional de pesquisa e ensino em ciências.
- Pio, J. L., Castro, T., e Castro, A. (2006). A robótica móvel como instrumento de apoio a aprendizagem de computação. XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação.
- Santos, C. F, Menezes, C. S (2005). A Aprendizagem da Física no Ensino Fundamental em um Ambiente de Robótica Educacional. Anais do XI Workshop de Informática na Escola, do XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação.
- Spong, M., Hutchinson, S.; Vidyasagar, M (2006). Robot Modeling and Control. John Wiley and Sons.
- Wendling, Marcelo (2010). Sensores. Universidade Estadual Paulista. São Paulo.
- Ziegler, John G. and Nathaniel B. Nichols (1942). Optimum settings for automatic controllers – pp. 759 - 765.

DESENVOLVIMENTO DE ROBÔS SEGUIDORES DE LINHA DE BAIXO CUSTO CONSTRUÍDOS COM PLÁSTICO REFORÇADO COM FIBRAS DE VIDRO PARA COMPETIÇÃO EM PROVAS DE RESGATE

Bruno Bezerra Bastos (Ensino Técnico)¹, Daniel da Silva Oliveira (Ensino Técnico)¹, Ellen Silva Maranhão (Ensino Técnico)¹, Ellen Tuany de Oliveira Silva (Ensino Técnico)¹, Gabriel Silva Freire (Ensino Técnico)¹, Igor Ferreira Barbosa (Ensino Técnico)¹, João Pedro Freire Cabral (Ensino Técnico)¹, Victor Costa de Andrade Pimentel¹, Luiz Ricardo Rodrigues Araújo¹, Sandro Alves Pereira¹, Welber Vasconcelos Leadebal Júnior¹

victor.andrade@ifrn.edu.br, ricardo.araujo@ifrn.edu.br, sandro.alves@ifrn.edu.br, welber.vasconcelos@ifrn.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RN - IFRN - CAMPUS PARNAMIRIM
Parnamirim – RN

Categoria: ARTIGO BÁSICO



Resumo: Este artigo tem como objetivo mostrar o desenvolvimento de robôs seguidores de linha autônomos, voltados para provas de resgate, de fabricação artesanal, utilizando de material plástico reforçado com fibras de vidro e sucata. O projeto apresentado busca canalizar o interesse dos alunos na área da robótica, divididos em equipes, e qualificá-los para elaborar seus próprios robôs, empregando sensores e módulos eletrônicos, garras robóticas, motores e seus circuitos de acionamento, microcontroladores e mais. Cada equipe escolheu um conjunto de métodos e componentes diferentes, afim de explorar características únicas de seu modelo tomadas como ponto forte. Os robôs devem ser capazes de desempenhar as diversas tarefas encontradas na prova de resgate da Olimpíada Brasileira de Robótica de forma autônoma, e para os ensaios e testes, foi utilizada uma arena similar à encontrada na competição. Os resultados obtidos até então, se mostram satisfatórios, indicando, inclusive, a viabilidade de adaptação da metodologia utilizada para trabalhos futuros de aplicação dos protótipos em áreas diversas, como robótica educacional, controle logístico de estoque, saúde e assistência social e, ainda, outros serviços.

Palavras Chaves: Robótica Móvel, Fibra de Vidro, Seguidor de Linha, OBR.

Abstract: *This article aims to show the development of autonomous line follower robots for rescue tests, made by using glass fiber reinforced plastic and scrap. The project aims to channel students' interest in robotics into teams and qualify them to craft their own robots, using sensors and electronic modules, robotic claws, motors and their drive circuits, microcontrollers, and more. Each team chose a set of different methods and components in order to explore unique features of its model taken as a strength. Robots should be able to perform the various tasks found in rescue test of Brazilian Robotics Olympiad, and for the trials and tests, an arena similar to that found in the competition was used. The results obtained so far, are satisfactory indicating, also, the feasibility of adapting the methodology used, for future works applying the prototypes in diverse areas such as educational robotics, logistics, medical and social assistance and several other services.*

Keywords: Mobile Robotics, Fiberglass, Line Follower, OBR.

1 INTRODUÇÃO

A robótica se constitui num campo tecnológico de ensino e pesquisa que envolve a integração entre as áreas da mecânica, eletrônica e computação, uma vez que trata de sistemas constituídos de máquinas controladas automaticamente por circuitos eletrônicos integrados. A aplicação de tecnologias robóticas nas empresas e indústrias já tem proporcionado significativa redução de custos e aumento da produção. Além disso, os sistemas computacionais da atualidade fornecem infindáveis recursos tecnológicos, o que determina um momento propício para o contínuo crescimento desse ramo científico, num curto espaço de tempo [1].

A partir desses avanços, a robótica vem se apresentando cada dia mais presente no cotidiano da sociedade, favorecendo o surgimento das mais diversas modalidades como, por exemplo, a robótica educacional, que proporciona um instrumento de ensino-aprendizagem para o desenvolvimento do raciocínio lógico e da criatividade em disciplinas como a física e a matemática, dentre outras, nos mais variados níveis de ensino [2, 3].

Com o intuito de promover a popularização e difusão da ciência e tecnologia entre os jovens, olimpíadas científicas são realizadas em praticamente todo o mundo. Esse é o caso da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR): uma iniciativa apoiada pelo CNPq, que "... utiliza-se da temática da robótica - tradicionalmente de grande aceitação junto aos jovens - para estimulá-los às carreiras científico-tecnológicas..." [4].

Pretende-se, então, com esse projeto, realizar-se estudos e análises práticas para a utilização de Fiberglass [5] na fabricação do chassi e demais componentes de robôs seguidores de linha que serão construídos com a finalidade de participação junto à Olimpíada Brasileira de Robótica 2017 [4].

2 PROPOSTA DO TRABALHO

O presente trabalho propõe o desenvolvimento de protótipos de robôs seguidores de linha de baixo custo e fabricação própria,

construídos utilizando-se a técnica de laminação manual de plásticos reforçados com fibras de vidro (PRFV) para a produção do chassi e demais peças acessórias, combinadas ao reaproveitamento de materiais de sucata.

O projeto e layout das estruturas dos robôs, bem como a escolha de seus componentes sensores, atuadores e microcontroladores para a implementação do controle automático, deve observar requisitos que atendam às especificações para execução das tarefas da Olimpíada Brasileira de Robótica.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram formadas equipes de desenvolvimento com um quantitativo de 2 a 4 alunos por equipe, para a produção dos robôs seguidores de linha a serem inscritos na Olimpíada Brasileira de Robótica 2017. Uma das equipes, formada por alunos do curso técnico subsequente, ficou encarregada da produção de um robô com as mesmas finalidades, voltando-se seu foco de trabalho para o desenvolvimento de um kit seguidor de linha educacional.

A abordagem metodológica de execução do projeto constituiu-se de pesquisas a respeito das partes física, eletrônica e lógica dos protótipos (chassi, motores, sensores, programação, etc). Em seguida, foram especificados os componentes necessários para a implementação das funcionalidades do robô, definindo-se um modelo para a estrutura do chassi.

De posse do referido modelo, o próximo passo se constitui na fabricação das peças que constituirão o chassi do robô. Para tanto, aplicou-se a técnica de laminação manual de plásticos reforçados por fibras de vidro. A Figura 1 apresenta os alunos no laboratório de Materiais do IFRN Campus Parnamirim, preparando-se com os equipamentos de proteção individual necessários para o trabalho com as substâncias e materiais envolvidos na aplicação da referida técnica.



Figura 1 - Alunos trabalhando com PRFV.

Uma vez que as peças estão prontas, realiza-se, então o acabamento das mesmas, como também a furação necessária para o acoplamento dos componentes e eixos do mecanismo de tração do seguidor de linha. Essas etapas são realizadas no laboratório de Mecânica do IFRN Campus Parnamirim, utilizando-se máquinas como o esmeril e a fresadora, conforme ilustra as Figura 2 e 3.



Figura 2 - Acabamento das peças no esmeril.



Figura 3 - Furação das peças na fresadora.

Posteriormente, é realizada a montagem do chassi, acoplando-se os componentes eletrônicos necessários à realização dos primeiros testes. Para tal, as equipes têm acesso a uma arena de testes montada no laboratório de pesquisa do campus, que simula o percurso e obstáculos encontrados nas competições, construída para otimizar a experiência dos alunos e prepará-los para as situações de prova. A arena, ilustrada na Figura 4, é ainda customizável, permitindo atender a especificidade de cada teste, quantas vezes for necessário.



Figura 4 - Arena de Testes.

3.1 TRABALHO COM PRFV

Foi necessário durante o planejamento dos modelos escolher um material adequado para a construção dos robôs. O material deve respeitar certas características para atender as necessidades dos robôs, facilitar as rotinas de testes, além de permitir modificações e reparos ao longo do processo de desenvolvimento. Foi escolhido o polímero reforçado com fibras de vidro, um material leve de fácil usinagem, porém muito resistente a tração, flexão e impacto, além de ser isolante elétrico, minimizando interferências e ruídos nos componentes eletrônicos [5].

Para produzir o material, foi utilizada a técnica da laminação manual de PRFV, que consiste em dispor a malha de fibra de vidro sobre um molde ou superfície plana e aplicar a resina sobre a fibra, conforme apresentado na Figura 3. Antes disso, é aplicada grande quantidade de material desmoldante sobre a superfície do molde para evitar a aderência da resina, facilitando posteriormente o processo de desmoldagem.



Figura 5 - Fabricação do PRFV utilizando a técnica de laminação manual.

Os materiais são dimensionados de acordo com a necessidade e pesados com balança de precisão, obedecendo uma proporção de duas partes de resina para cada parte de fibra. É então adicionado e misturado catalisador à resina, e a mistura é aplicada à malha com a ajuda de um pincel. Após um repouso de aproximadamente 20 horas, peças estarão secas e prontas para usinagem [6].

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Três equipes de alunos do ensino técnico em mecatrônica receberam os materiais selecionados e se encarregaram dos testes, pesquisas e demais fases do processo de desenvolvimento. Apesar de compartilhar de materiais e métodos similares, cada equipe decidiu atribuir níveis de importância diferentes às etapas de desenvolvimento e desafios previstos, resultando em quatro modelos únicos, tanto em construção, quanto em comportamento.

4.1 EQUIPE OPTIMUSLINE

O trabalho da equipe iniciou-se com o desenvolvimento de um protótipo simples, com chassi construído com madeira e alumínio, onde se pôde testar de forma prática o conjunto de sensores, motores e plataforma de desenvolvimento.

Após observados os resultados alcançados com essa primeira versão do protótipo, a equipe deu início ao desenvolvimento de uma nova estrutura para o robô. Todo o projeto foi, então, esquematizado em software de design computadorizado CAD. As peças projetadas foram posteriormente fabricadas com plástico reforçado por fibras de vidro (PRFV) através do processo de laminação manual e colagem com resina, sendo, em seguida, usinadas em esmeril e fresadora ferramenta, de modo a garantir maior precisão no posicionamento de eixos durante a montagem.

Para o mecanismo de tração do robô foram escolhidos elementos como engrenagens e correntes de bicicleta em conjunto com um par de motores de passo. A Figura 6 apresenta a primeira versão do protótipo desenvolvido em PRFV.



Figura 6 - Primeira versão em PRFV do Optimus Line.

Após a realização dos testes nessa primeira versão em PRFV, observou-se o deslizamento da corrente nas roldanas acopladas aos eixos tracionados. Dessa forma, foi necessário alterar-se o arranjo desses elementos adicionando-se uma engrenagem em cada lado com a função de tensionar a corrente. O chassi foi, ainda, pintado e uma estrutura superior foi adicionada, gerando-se a segunda versão do protótipo em PRFV, conforme ilustra a Figura 7.

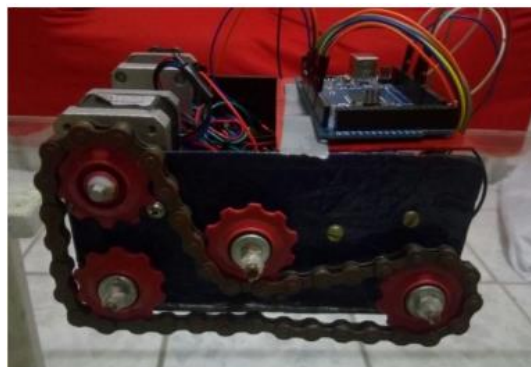


Figura 7 - Segunda versão em PRFV do Optimus Line.

Nessa nova versão do protótipo, cabe a destacar o arranjo das engrenagens que buscou maximizar o número de dentes da roldana tracionada encaixados nos elos da corrente de bicicleta.

Além disso, foi melhorada a eletrônica do robô a partir da produção de uma placa PCI para comportar os drivers de acionamento dos motores de passo, ilustrada na Figura 8. Essa iniciativa impactou na diminuição da quantidade de fios utilizados e no aumento da área livre do robô, como também na minimização de problemas ocasionados por mal contato.

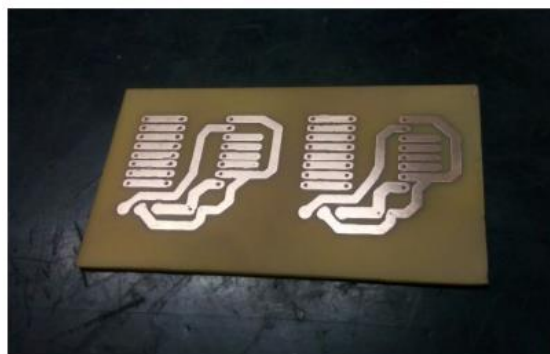


Figura 8 - PCI para os drivers dos motores de passo.

4.2 EQUIPE CANGUEIRO

Inspirados no chassi de um tanque de guerra, a equipe optou pela robustez do formato e pelo deslocamento com esteiras, garantindo vantagens na superação de obstáculos e terrenos desfavoráveis. Após idealizado, o robô foi desenvolvido em um modelo de palitos de picolé, que serviu para estudar a disposição das polias e da esteira. Logo foi confeccionada a primeira versão em PRFV, ilustrada na Figura 9, que garantiu grande resistência e leveza.

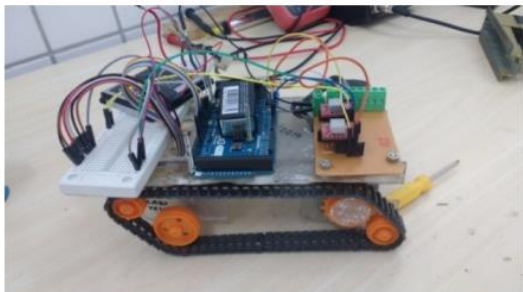


Figura 9 - Primeira versão em PRFV do Cangueiro.

A escolha do material se mostrou interessante pela simplicidade, baixo custo de produção, facilidade de usinagem e de retrabalho, viabilizando grandes mudanças no projeto que se mostraram necessárias. Uma limitação decorrente do tamanho dos eixos de fixação das polias gerou uma dificuldade em realizar curvas, sendo necessária a confecção de novas hastes e projeto de chassi, resolvidas sem maiores problemas com o aumento da distância entre as esteiras.

A Figura 10 apresenta a evolução do protótipo, em sua segunda versão, construída em PRFV.

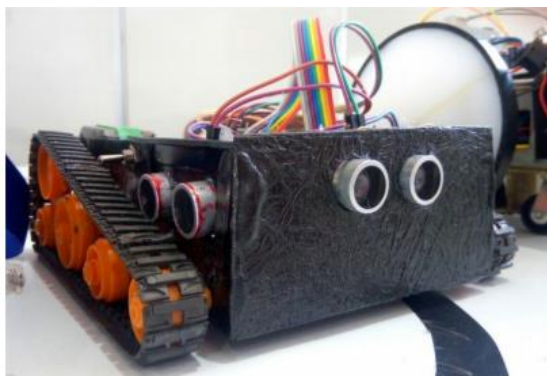


Figura 10 - Segunda versão em PRFV do Cangueiro.

Após dificuldades e para melhor sistematizar suas conexões elétricas, foi confeccionada uma placa de circuito impresso para acomodar drivers A4988, que são responsáveis pelo acionamento dos motores de passo, reduzindo o número de fios e eliminando a necessidade de uma matriz de contatos (protoboard).

O controle é implementado no Arduino, utilizando o algoritmo PD para ajuste do deslocamento baseando-se no erro de posicionamento do robô sobre a linha. Além disso, a programação utiliza-se do recurso de simulação de threads, no intuito de aprimorar a fluidez do processamento, já que elimina chamadas nas funções que não necessitam ser executadas num determinado momento, evitando travamentos durante a execução do código.

4.3 EQUIPE LONE FOLLOWER

Inicialmente projetado em papelão, o robô evoluiu para uma versão composta por duas placas em PRFV, unidas por corredeiras de gaveta reaproveitadas de lixo. O chassi foi idealizado com amplo espaço, prevendo futuras necessidades de expansão de capacidades e novos componentes.

Para constituição da estrutura de tração do robô, foram produzidas, em material tecnyl, 4 rodas, utilizando-se o torno mecânico no laboratório de Mecânica do IFRN Campus Parnamirim. Todas as peças foram ajustadas manualmente e/ou usinadas em fresadora para manter o alinhamento do chassi quando montado. A Figura 11 apresenta a primeira versão do protótipo.



Figura 11 - Robô Lone Follower Versão 1.

A manobrabilidade do robô ainda não estava satisfatória, em função do grande comprimento do robô em seu eixo longitudinal, bem como da disposição das rodas, que ocasionava arrasto nas curvas, aumentando consideravelmente o atrito, o que influenciava na trajetória do robô quando da realização de curvas.

O espaço disponível para ampliações acabou mostrando-se desnecessário. A segunda versão do protótipo foi projetada aproveitando parte do chassi de PRFV e redimensionando-se o protótipo para um modelo mais compacto. A estrutura do mecanismo de tração foi reduzida para duas grandes rodas em tecnyl, cujo eixo foi posicionado mais próximo ao centro de gravidade do robô, e uma roda caster dianteira. Essa configuração mantém o plano do chassi paralelo ao plano da arena. Agora posicionado sob os motores, o sensor de refletância permanece sobre a linha mesmo em curvas fechadas.

A Figura 12, apresenta a nova versão do protótipo desenvolvido.

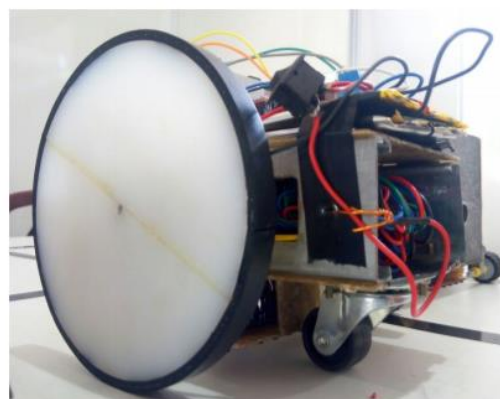


Figura 12 - Robô Lone Follower Versão 2.

A programação para o posicionamento do robô sobre a linha envolve o uso de controle PID. A rotação dos motores é comandada de forma antagônica em curvas, facilitando a locomoção do robô ao longo do percurso. A contagem dos mini sensores sobre a linha permite identificar com eficácia encruzilhadas e regiões em que a linha se faz ausente (gaps).

4.4 VISÃO GERAL

Todos os robôs apresentaram resultados positivos quanto ao objetivo de seguir a linha. O uso do sensor de refletância QTR8A confere confiabilidade na orientação do robô em relação ao percurso.

Quanto aos trajetos curvilíneos, os motores de passo permitem o balanceamento de rotação dos motores para se efetuar a curva. O uso do driver A4988 otimizou a implementação desse balanceamento.

Os motores foram ainda testados afim de verificar-se adequação do seu torque com relação à progressão dos robôs na rampa da arena (10 a 20 graus de inclinação [4]).

As equipes Optimus Line e Cangueiro participaram na etapa regional RN da OBR 2017, como também os três protótipos foram apresentados na MNR regional RN. A utilização do PRFV foi alvo da curiosidade e atenções, tanto do público, como da equipe de juízes, durante as provas e apresentação de pôster no evento mencionado, o que resultou na premiação da equipe Optimus Line com a medalha de robô mais robusto da competição, ilustrado na Figura 13, por ter produzido um sistema resistente, à prova das repetitivas rotinas de teste, competições, além de conveniente à temática de um robô encarregado do resgate de vítimas em cenário de desastre.

Os protótipos continuam sendo desenvolvidos, o objetivo em comum a ser atingido pelas equipes é a etapa de resgate ser concluída com total sucesso, para isso será necessário projetar e desenvolver a garra robótica para tal finalidade, implementar a lógica de resgate no código do robô, fazer testes e análises e aprimorar o sistema com base nos resultados obtidos nos testes.

A praticidade encontrada na confecção do chassi utilizando PRFV culminada com a flexibilidade proporcionada da plataforma Arduino permitiram a elaboração de ideias voltadas em continuar a desenvolver o projeto após as provas da OBR.

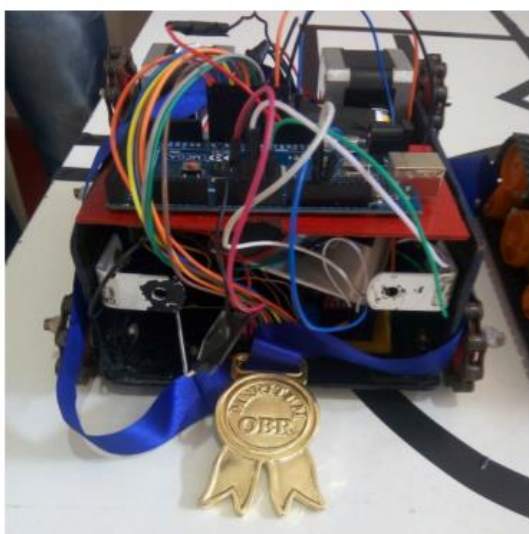


Figura 13 - OptimusLine: Robô medalhista da OBR Regional do Rio Grande do Norte no quesito robustez.

As ideias convergem em desenvolver protótipos de robôs para o resgate de vítimas em ambientes desconhecidos ou conhecidos brevemente, com o intuito de evoluir todo o desenvolvimento anterior às provas da OBR, tendo em vista a se passar da simulação para a aplicabilidade no mundo real.

Além disso, ultimamente, a robótica vem sendo também amplamente aplicada para auxiliar no processo de ensinoaprendizagem, formação e educação de crianças.

A robótica educacional se destaca por facilitar a compreensão de conteúdos curriculares, o desenvolvimento de diferentes habilidades, do raciocínio lógico e da criatividade [8]. A robótica móvel tem se tornado cada vez mais presente no campo da robótica educacional. Porém, muitas instituições de ensino utilizam kits educacionais robóticos disponíveis no mercado, como o LEGO MINDSTORMS® EV3 [9], que pode chegar à custar R\$ 2.699,90 [10].

Nesse sentido, pretende-se ainda o desenvolvimento de kits de robótica educacional mais acessíveis, baseados no atendimento às exigências e requisitos da OBR, que possam dar oportunidade para que escolas com baixo poder aquisitivo possam ter acesso a implementar a robótica em sua grade curricular [8].

A Tabela 1, apresenta os custos envolvidos e descreve os itens essenciais utilizados para a montagem de um kit robótico com PRFV, que pode ser utilizado com fins educacionais, capaz de permitir a construção de robôs com os elementos necessários à execução das tarefas, obstáculos do percurso e da rampa na OBR [7].

Tabela 1 - Materiais e custo do kit robótico com PRFV

Descrição	Qtd.	Valor total (R\$)
Motor de Passo NEMA 17	2	179,80
Bateria 3,7V 2200mAh	2	22,74
Sensor de refletância QTR-8A	1	68,00
Driver Motor de Passo A4988	2	39,80
Sensor de distância Ultrassônico HC-SR04	3	37,80
Jumpers Macho-Fêmea	40	16,90
Arduino Mega 2560	1	74,90
Resina Poliéster Escura (Kg)	1	15,00
Manta de fibra de vidro (250g)	1	10,45
Lata de cera desmoldante	1	13,50
Solvente Thinner (Litro)	1	9,50
Catalisador (100 ml)	1	3,50
Total		491,89

Com um gasto total de R\$491,89, comparando-se com o kit LEGO MINDSTORMS® EV3, e considerando-se que os robôs montados fabricados sejam capazes de desempenhar as mesmas funções, pode-se obter uma economia de, pelo menos, R\$2208,01.

5 CONCLUSÕES

Considerando os resultados obtidos, podemos notar que a iniciativa de produzir um robô por inteiro, desde a escolha e experimentação dos materiais até o ajuste fino de controles lógicos, ampliou grandemente não só o conhecimento técnico dos alunos, mas também sua capacidade criativa para lidar com desafios diversos em mecânica, eletrônica e programação.

O PRFV escolhido como material do chassi foi testado e resistiu à sua aplicação na área da robótica móvel, conferindo a leveza e resistência requeridas pela aplicação. O emprego desse material vem se mostrando bastante eficaz, pois ele possui alta resistência à tração, flexão e impacto, além de ser leve e não conduzir eletricidade[6], favorecendo o uso de PCI's.

Além disso, empiricamente, pode-se afirmar que o PRFV permite maior flexibilidade quanto à execução de restaurações nas peças, caso tenham sofrido algum dano, ou passado por alguma necessidade de reprojetado.

As técnicas utilizadas em conjunto renderam à equipe Optimus Line a medalha de robô mais robusto da etapa regional RN da OBR 2017.

Foi comprovado ainda que é possível produzir modelos diversificados e funcionais para uso em competições didáticas e outros fins, reduzindo-se os custos de produção e ainda agregando o benefício de proporcionar uma maior experiência prática e aprendizado.

É possível notar também em cada passo na evolução dos protótipos que o trabalho desenvolveu nos alunos certa destreza técnica com as ferramentas utilizadas, contribuindo positivamente para seu desenvolvimento profissional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Otoni, A. L. C.; Material de Estudo - Introdução à Robótica. Olimpíada de Robótica do Campo das Vertentes. UFSJ. São João Del-Rei/MG, 2010. Disponível em: http://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/orcv/materialdeestudo_introducaoarobotica.pdf. Acesso em: 07 fev. 2017.
- Modelix Robotics. Guia Almanaque – Introdução à Robótica. Disponível em: <http://www.leomar.com.br/brinquedos/images/stories/m-anuais/laboratorio/guia%20de%20robotica.pdf>. Acesso em 09 fev. 2017.
- Silva, A. F.; RoboEduc: Uma Metodologia de Aprendizado com Robótica Educacional. Tese de Doutorado. UFRN. 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/15128/1/AlziraFS.pdf>. Acesso em: 09 fev. 2017.
- Olimpíada Brasileira de Robótica. Disponível em: <http://www.obr.org.br/>. Acesso em: 12 fev. 2017.
- TRG FIBER. O que é PRFV/Fibra de Vidro. Disponível em: <http://www.trgfiber.com.br/produtos/o-que-e-prfvfibra-de-vidro/>. Acesso em: 20 mar. 2017.
- Forte, M. A.; Plásticos Reforçados com Fibras de Vidro – Manual Básico do Iniciante. Ed. 7. COOPMACO, 2014. Disponível em: <http://coopmaco.com.br/wpcontent/uploads/2014/03/Apostila-Fiberglass.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2017.

Olimpíada Brasileira de Robótica. Regras e Instruções – Provas Regionais/Estaduais Modalidade Prática 2016. Disponível em: http://www.obr.org.br/wpcontent/uploads/2016/05/Reg-ras_pratica_regionais_v1_3_2016.pdf. Acesso em: 12 fev. 2017.

O que é a robótica educacional e quais os ganhos para o aprendizado. Disponível em: <http://www.revistaeducacao.com.br/o-que-e-a-roboticaeducacional-e-quais-sao-os-ganhos-para-o-aprendizado/>. Acesso em: 25 ago. 2017.

MINDSTORMS EV3. Disponível em: <https://www.lego.com/enus/mindstorms/products/mindstorms-ev3-31313>. Acesso em: 25 ago. 2017.

LEGO Mindstorms - Mindstorms EV3. Disponível em: https://www.americanas.com.br/produto/113880403/31313-lego-mindstorms-mindstorms-ev3?WT.srch=1&epar=bp_pl_00_go_todos-os-produtos_geral_gmv&gclid=CjwKCAjwuITNBRBFEiwA9N9YEJT7F8d2xNKjY1gIZ43e1l47--0vhAy1ZZ4xQL9n7AzVjoFP87NVbBoCyaAQA_vD_BwE&opn=YSMESP&sellerId=149281000149. Acesso em: 26 ago. 2017.

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA PARA AUXÍLIO NO APRENDIZADO DA MATEMÁTICA

Carlos Jaques Cruz Leite Teixeira (9º ano do Ensino Fundamental)¹

Rubinho Cunha de Moraes¹, Jorge Ranieri Silverio Candido¹, Ramon Felizardo da Costa¹

rubinho.cunha@gmail.com, jorgeraniere@gmail.com, ramoncostha@gmail.com

¹ COLÉGIO PARAÍSO
Juazeiro do Norte – CE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O desenvolvimento das tecnologias trouxe grande avanço para o ser humano, tais inovações vêm sendo executadas na educação, todavia a passos curtos e com algumas dificuldades por parte dos docentes. O processo de ensino da Matemática é realizado de forma tradicional dificultando o aprendizado dos alunos, os quais podem melhorar o desempenho com métodos atuais. Com a necessidade do corpo discente por um aprendizado gratuito, de qualidade e de fácil acesso a todos, o aplicativo objetiva cumprir esses requisitos de forma atual e inovadora, tornando-se uma ferramenta autoexplicativa para os alunos e um recurso didático para os professores. O sistema disponibilizará de explicações dos conteúdos inseridos em sua base em sua versão final, além de exemplos resolvidos para o treino e fixação do assunto estudado pelo usuário. Em caso de dúvida na resolução dos exercícios, o estudante poderá acessar um menu, que o ajude na construção da resposta correta. O banco de dados do programa salvará todo o progresso do estudante, para que ele retorne no horário mais conveniente aos seus estudos, proporcionando nenhuma perda no seu processo de aprendizagem. Para a continuidade de temas mais aprofundados e complexos no aplicativo, será necessário à resolução dos problemas mais simples, para que o estudante obtenha uma formação completa e se habitue ao método, exigindo o estudo contínuo deste.

Palavras Chaves: Programação educacional, tecnologia da informação, ensino da Matemática.

Abstract: *The development of technologies has brought great advancement to the human being, such innovations have been carried out in education, however at short steps and with some difficulties on the part of the teachers. The process of teaching mathematics is done in a traditional way making it difficult for students to learn, which can improve performance with current methods. With the need of the student body for a free learning, quality and easy access to all, the application aims to fulfill these requirements in a current and innovative way, becoming a self-explanatory tool for students and a didactic resource for teachers. The system will provide explanations of the contents inserted in its base in its final version, in addition to examples solved for the training and fixation of the subject studied by the user. In case of doubt in the resolution of the exercises, the student can access a menu, which will help in the construction of the correct answer. The program database will save the student's progress so that he or she returns at the most convenient time for their studies, providing no loss in their learning process. For the continuity of more in-depth and*

complex topics in the application, it will be necessary to solve the simplest problems, so that the student obtains a complete training and is habitable to the method, requiring the continuous study of this.

Keywords: Educational programming, information technology, Mathematics teaching.

1 INTRODUÇÃO

A Matemática está presente em diversas situações do cotidiano, sendo uma das mais importantes para o desenvolvimento humano envolvendo agilidade em função do raciocínio lógico. Com este propósito pretende-se desenvolver um sistema que auxilie o aprendizado da mesma, para isso torna-se necessário de algumas ferramentas sendo estas: Ambiente Integrado de Desenvolvimento (IDE) e linguagem de programação Python.

A tecnologia está se tornando parte de nossa vida cotidiana. Todas as empresas, organizações de caridade e causas podem se beneficiar da tecnologia. Há aplicações que podem ajudar a comprar, dar, associar-se, jogar, ser voluntário conectar-se, compartilhar, ou seja, a fazer praticamente tudo que você puder imaginar (Bryson Payne. *et al.*, 2015, p.21).

1.1 Python

Python é uma linguagem de programação de alto nível, de fácil aprendizagem e gratuito que disponibiliza em sua estrutura a facilidade da tipagem dinâmica e Programação Orientada a Objeto tornando-se uma das linguagens de programação mais utilizada na contemporaneidade. O idioma possibilita desenvolver para qualquer tipo de ambiente, seja desktop, web ou móvel, contando com excelentes frameworks que auxiliam desde o desenvolvimento web, até o desenvolvimento de jogos ou algoritmos científicos de cálculos avançados;

1.2 Ambiente Integrado de Desenvolvimento

Para o desenvolvimento da aplicação optou-se em usar a IDE da JetBrains, o PyCharm (JetBrains, 2017). Ele Possui suporte a diversos sistemas de controle de versão, integração com Github e através de plugin, com o Heroku, possui gerador de Diagramas de Classe e ORM e suporte para interpretador Python remoto. O PyCharm conta com funções internas de Python para um acesso rápido e sem erros, também oferece um passo a passo para criar uma função, além de inúmeras funcionalidades clássicas de console e depurador (Depurador é

um programa usado para testar e depurar outros programas, chamado também de debug).

2 PROBLEMA

Nos dias atuais o ensino da matemática é realizado pela grande maioria das escolas (dados?) da forma tradicional, o que remete a necessidade de inovações para melhorar o aprendizado oferecendo auxílio informacional incluindo a gamificação. Pretende-se utilizar a programação como meio de construção da plataforma que propõe o ensino-aprendizado da Matemática focando no raciocínio lógico por meios tecnológicos informacionais e dinamizar a forma de abordar as temáticas.

2.1 Objetivos gerais

- Oferecer uma ferramenta didática para o professor;
- Oferecer um método de estudo atual;

2.2 Objetivos específicos

- Inserção das ferramentas tecnológicas no cenário como forma de apoio ao aprendizado;
- Inserção da prática e do estudo diário para os usuários;
- Oferecer ensino da Matemática gratuito, de qualidade e de fácil acesso;
- Tornar o aprendizado das temáticas abordadas mais simples e fáceis;
- Tornar o aprendizado da matemática autoexplicativa e individual.

3 METODOLOGIA

O sistema foi elaborado em módulos de desenvolvimento, os quais possuem o propósito de melhor estruturar o projeto científico. Cada um deles possuem objetivos de auxiliar na construção, explanação, execução, administração e melhorias do sistema.

3.1 Ferramenta de desenvolvimento:

O estudo da lógica de programação realizado em codificação Python por possuir um desenvolvimento ativo e organizado, sintaxe simples e objetiva, suas variáveis são fortemente tipadas e possuem módulos e bibliotecas para as mais diversas áreas de aplicações.

3.2 Bibliotecas:

O uso da biblioteca TkInter se deu por causa da sua facilidade de uso, recursos disponíveis, por fornecer uma poderosa interface orientada a objetos e por ser nativo da linguagem Python, tudo o que precisamos fazer é importá-lo no momento do uso, ou seja, estará sempre disponível. A biblioteca Math fornece um conjunto de funções para operações matemáticas, por exemplo, funções trigonométricas, raízes quadradas, logaritmos, potência e arredondamentos.

3.3 Programa em sala de aula:

Foi elaborado um questionário aplicando para os primeiros usuários do programa, com indagações que estes responderiam após realizar questões de soma, subtração, multiplicação e expressões numéricas, a fim de avaliar a experiência destes com

a aplicação e comprovar a efetividade no ensino e aprendizado da matemática meio dela.

3.4 Coleta de dados:

Apresentou-se o projeto para os alunos do 5º ano do Colégio Paraíso na cidade de Juazeiro do Norte (Ceará), abordando e explanando o uso da tecnologia como forma de despertar o interesse dos alunos para o ensino-aprendizado da matemática, esclarecendo a forma que da qual a aplicação auxilia no estudo diário do usuário e como a mesma pode ser aplicada pelos professores no formato de ferramenta didática. Foram expostos os objetivos da aplicação e as maneiras de alcançá-los; clarificou-se, também, que a plataforma está sendo construída para tornar-se gratuita e de livre acesso a todos. Os presentes manusearam a aplicação para experimentar os métodos oferecidos e vivenciarem na prática a tecnologia como meio facilitador para o estudo da matemática. Com o intuito de analisar as avaliações dos alunos e professores aplicou-se um questionário que cada um deles responderia cinco perguntas, três de múltipla escolha e duas em que estes teriam que dissertar sua resposta. Os resultados foram positivos o traz a ideia que este é o caminho correto.

1ª pergunta: “Você acha importante o estudo da Matemática? Por quê?”. A questão foi construída com intuito de perceber a importância da matemática na vida de cada usuário, qual a importância do seu estudo diário e a forma como tratam essa matéria. Todos os participantes do campo de pesquisa responderam sim ao questionamento, na maioria das vezes justificaram que a matemática está presente no cotidiano de todos, nas profissões que desejam escolher, por ser divertida, desenvolver a lógica ou estar interligada com as outras matérias.

2ª pergunta: “Para você o uso de tecnologias pode ajudar no aprendizado da Matemática?”.

A geração atual é formada por indivíduos constantemente conectados através de dispositivos portáteis que demonstram uma resistência para o modelo educacional vigente, exigindo assim novas práticas educacionais. Para eles a escola não possui estímulo para atraí-los o que demandam em uma adaptação em relação as suas necessidades. (PRISCILLA BASSITT et al. 2012, pag 4).

Com a intenção de identificar a opinião dos presentes em relação ao método de unificar tecnologia com práticas educacionais formou-se a 2ª questão, a qual foi bem recebida por estes, tendo uma resposta de sim por todos.

3ª pergunta: “Você estuda e pratica a Matemática diariamente?”.

A Matemática no cotidiano é uma vertente dessa área do conhecimento considerada como agente potencializador do ensino e da aprendizagem, e ainda, como um elemento indispensável ao processo pedagógico. Já a matemática ensinada na escola é uma maneira sistemática e metódica de ensinar os conhecimentos historicamente acumulados, possibilitando as mesmas oportunidades de conhecimento a todos (MONIQUE TEIXEIRA et al. 2013, p8).

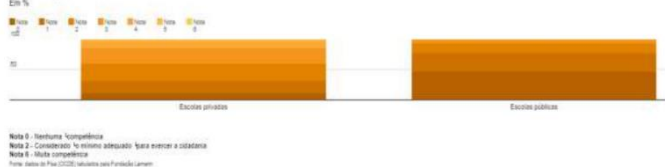
É indispensável o estudo diário da Matemática no cotidiano para melhor fixar o seu aprendizado, porém muitos alunos não o praticam já que adquirir habilidades como fazer consultas em livros, entender o que lê, tomar notas, fazer síntese e redigir conclusões são grandes dificuldades para estes. (SANTOS, JUNCKES, 2013). No questionário 28 alunos afirmaram estudar e praticar Matemática diariamente, mas somente porque, em grande parte dos casos, realizam algum tipo de reforço, curso extra ou são forçados pelos pais, assim não possuem o prazer nos estudos. O método oferecido pela aplicação fornece a possibilidade de um estudo cotidiano

rápido, sendo necessários apenas alguns minutos do dia para o treino e fixação das temáticas.

4ª pergunta: “Aprender Matemática gratuitamente desperta seu interesse?”

“O nível socioeconômico tem forte correlação com o desempenho escolar. Alunos mais ricos contam com contexto cultural e social mais sólido para alcançar melhores resultados. Além disso, escolas privadas são, em geral, mais bem estruturadas”. (ÉRICA FRAGA, PAULO SALDAÑA, 2017).

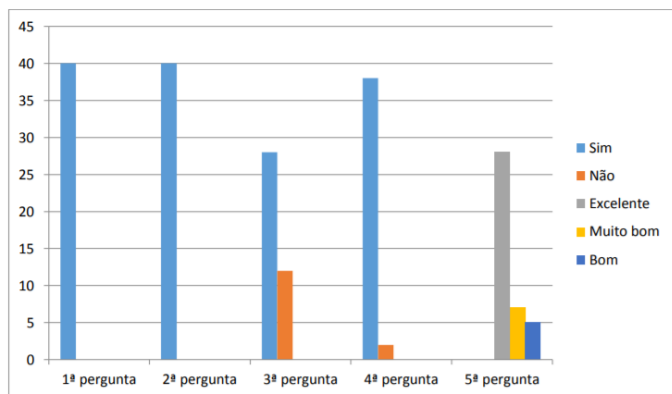
DISTRIBUIÇÃO DOS ALUNOS POR NÍVEL DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA NO BRASIL



A educação deve ser gratuita e de fácil acesso para todos, por isso o projeto almeja ser totalmente gratuito para abranger o máximo de pessoas possíveis, incentivando ao estudo os que não possuem acesso a uma boa educação escolar ou oportunidade de pagar um curso extra.

5ª pergunta: “Como você avalia o projeto? Ótimo, Muito Bom, Bom ou Regular?”

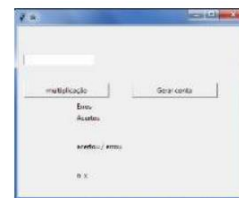
Apesar da aplicação está em sua fase inicial ele obteve ótimas avaliações dos discentes, obtendo excelente 28 vezes, 7 vezes muito bom e 5 bom. Durante a resolução dos exercícios de expressão numérica(ex: $30+40 \times 13$) houve muitas dúvidas, já que os estudantes faziam a questão na ordem que a expressão que aparecia (o correto é primeiro multiplicação ou divisão depois adição ou subtração), ao submeter a resposta percebiam o seus equívocos, dessa forma analisavam a questão e refaziam, acertando, pois perceberam seus próprios erros aprendendo com eles, instigando o raciocínio lógico e o aprendizado da matéria.



Registros da aplicação do texto:



Telas do sistema:



Cronograma:

2017	Mai	Junho	Julho	Agosto
Levantamento de dados		x	x	
Estudo das bibliotecas do Python		x	x	
Introdução do artigo		x		
Estudo do problema	x	x	x	x
Objetivos		x	x	x
Estudo de artigos correlatos	x	x	x	
Estudo das telas do Python		x	x	

4 CONCLUSÃO

Diante do estudo foi observado que o protótipo do sistema em questão é viável para o aprendizado e auxílio da matemática. O sistema será aperfeiçoado nas próximas versões com o intuito de facilitar ainda mais o acesso a todos os alunos e professores que desejarem incluir em suas aulas esta ferramenta. A versão 1.0.0 fica especificada como segue abaixo:

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Python. Linguagem de programação. 2017. www.python.org. Acesso em: 31 de Maio de 2017.

Pycharm. IDE para Python. 2017. <https://www.jetbrains.com/pycharm/>. Acesso em: 31 de Maio de 2017

Bryson Payne. Ensine seus filhos a programar. 2015, Novatec. Acesso em: 10 de jun. 2017.

Craig Richardson. Aprenda a programar com minecraft. 2016, Novatec. Acesso em: 10 de jun. de 2017.

Klaus Peter Laube et al. Por que estudar Python? <https://www.profissionaisiti.com.br/2009/01/10-motivos-para-voce-aprender-a-programar-empython/>. 2009, ProfissionaisTi. Acesso em: 14 de Junho de 2017.

Python Brasil. IDEs para Python. <https://wiki.python.org.br/IdesPython>. 2014. Acesso em: 17 de Junho de 2017

Paulo Vasconcellos. Quais são as melhores IDEs para Python? <https://paulovasconcellos.com.br/quais-sao-as-melhores-ide-para-python-confira-a-lista279b54bef301>. Acesso em: 17 de Junho de 2017

Python Help. Comunidade de Python. <https://pythonhelp.wordpress.com>. Acesso em 18 de Junho de 2017.

João Otávio. Biblioteca TkInter. <http://www.devmedia.com.br/tkinter-interfaces-graficas-empython/33956>. Acesso em: 21 de Junho de 2017

Elza Marisa et al. Educação Matemática na sala de aula: problemáticas e possíveis soluções. <http://www.ipv.pt/millennium/Millennium29/31.pdf>. Acesso em: 24 de Junho de 2017.

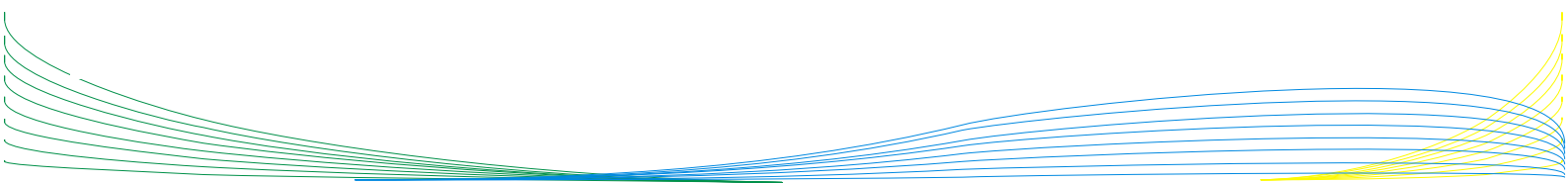
Priscilla Bassitt, Rosa Almeida, Àvilo Roberto et al. O Comportamento da Geração Z e a Influência nas Atitudes dos Professores. <http://www.car.aedb.br/seget/artigos12/38516548.pdf>. 2012. Acesso em: 15 de Julho de 2017

Rosani Junckes et al. A prática docente em sala de aula: mediação pedagógica. http://linguagem.unisul.br/paginas/ensino/pos/linguagem/eventos/simfop/artigos_v%20sfp/Rosani_Junckes.pdf. 2013. Acesso em 17 de Julho de 2017

Monique Teixeira et al. O uso do cotidiano para o ensino de matemática em uma escola de Caçapava do Sul. <http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/cienciasexatas/files/2014/06/Monique-TeixeiraAzambuja1.pdf>. 2013. Acesso em: 19 de Julho de 2017

Érica Fraga, Paulo Saldaña. Ensino de matemática engatinha até nas escolas privadas de elite do país. <http://m.folha.uol.com.br/educacao/2017/07/1899625-ensino-de-matematicaengatinha-ate-nas-escolas-privadas-de-elite-do-pais.shtml?cmpid=compfb>. 2017. Acesso em: 21 de Julho de 2017

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.



DESENVOLVIMENTO DE UMA LIXEIRA ELETRÔNICA PARA AS AULAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Felipe Coelho dos Santos (Ensino Técnico)¹, Gean Lourenço da Silva (Ensino Técnico)¹, Giuliano Mantovi Silva (Ensino Técnico)¹, Gustavo de Souza Santos (Ensino Técnico)¹, Gustavo Pontes dos Santos (Ensino Técnico)¹, Pedro Arthur Cerqueira Ferreira (Ensino Técnico)¹, Yan José de Oliveira Ribeiro (Ensino Técnico)¹

Luiz Antonio Marques Filho¹

marques_filho@oi.com.br

¹ CENTRO DE INTEGRAÇÃO OBJETIVO

Duque de Caxias – RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O trabalho proposto teve como finalidade desenvolver uma lixeira eletrônica, utilizando um módulo para acoplar em uma lixeira plástica. O objetivo foi desenvolver um protótipo em módulo de MDF (Medium Density Fiberboard) que pudesse ser instalado sem a necessidade de quaisquer modificações na estrutura da lixeira plástica. A motivação para o desenvolvimento do protótipo foi o projeto Pró Meio Ambiente, desenvolvido pelo Centro de Integração Objetivo (CIOB), na Praça Vereador Tiba no Parque Equitativa, município de Duque de Caxias – RJ. O trabalho foi iniciado em junho de 2017 e a equipe para o desenvolvimento do projeto foi composta por sete alunos, com idades entre quinze e vinte anos, do primeiro módulo do Curso Técnico em Informática. O Resultado foi o desenvolvimento de uma lixeira eletrônica de fácil instalação, utilização e manutenção.

Palavras Chaves: Educação Ambiental, Lixeira eletrônica, Kits Robótica, Kits Educacionais.

Abstract: The purpose of this work is to develop an electronic trash can, using a module to couple it to a plastic trash can. The objective was to develop a prototype in MDF module (Medium Density Fiberboard) that could be installed without the need for any modifications to the structure of the plastic trash. The motivation for the development of the prototype was the Pro Environment project, developed by Centro de Integração Objetivo (CIOB), at Vereador Tiba's Square in Parque Equitativa in Duque de Caxias - RJ. The work has started in June 2017 and the team involved in this project is composed of seven students between fifteen years old to twenty years old, from the first module of the Technical Course in Computer Science. The result is the development of an electronic waste bin for easy installation, use and maintenance.

Keywords: Environmental Education, Electronic Dumpster, Robotic Kits, Educational Kits.

1 INTRODUÇÃO

A motivação para o desenvolvimento do trabalho foi o Movimento Pró Meio Ambiente, promovido pelo Centro de Integração Objetivo (CIOB), no dia 10 de junho de 2017, na Praça Vereador Tiba no Parque Equitativa, município de Duque de Caxias - RJ. O movimento teve como objetivo sensibilizar

os alunos e a comunidade sobre as questões relacionadas ao meio ambiente, com apresentação de trabalhos e orientações sobre o descarte do lixo, sua reutilização e reciclagem (Figura 1 e 2).



Figura 1 – Movimento Pró Meio Ambiente (foto gentilmente cedida pelo Colégio CIOB).



Figura 2 – Movimento Pró Meio Ambiente. (foto gentilmente cedida pelo Colégio CIOB).

O trabalho proposto teve como finalidade desenvolver um módulo que pudesse ser acoplado em uma lixeira plástica de 50 litros. O objetivo principal foi confeccionar uma estrutura, sem a necessidade de fazer qualquer modificação ou adaptação na lixeira, de fácil instalação, utilização e manutenção.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta a proposta do trabalho. A seção 3 descreve os materiais e métodos. Os resultados são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Inicialmente, foi proposto o desenvolvimento do protótipo da lixeira eletrônica para apresentar no Movimento Pró Meio Ambiente, promovido no dia 10 de junho pelo Colégio CIOB, na Praça Vereador Tiba no Parque Equitativa, município de Duque de Caxias – RJ. Porém, o tempo disponível era muito curto e os alunos estavam envolvidos em atividades de avaliação bimestral. Dessa forma, não foi possível iniciar o desenvolvimento do projeto. Devido a esse fato, foi proposto então desenvolver o projeto para a próxima atividade que é a Feira Integrada do colégio CIOB, prevista para ser realizada no início de novembro do corrente ano.

O projeto teve início em junho. A equipe que participou do desenvolvimento do protótipo foi composta por sete alunos do primeiro módulo do Curso Técnico em Informática, com idades entre 15 e 20 anos. O trabalho foi dividido basicamente em quatro etapas. A primeira etapa teve como objetivo desenvolver a estrutura mecânica para abertura e fechamento da tampa da lixeira. A segunda etapa teve como objetivo desenvolver o sistema eletrônico para automatização. A terceira etapa teve como objetivo desenvolver um sistema para reproduzir as mensagens de áudio para conscientização do usuário da lixeira eletrônica e por fim, a quarta etapa teve como objetivo programar o microcontrolador para automatizar a lixeira eletrônica.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Na primeira etapa do projeto foi confeccionada uma estrutura em MDF sob medida para encaixar perfeitamente dentro de uma lixeira de 50 litros da Plasutil (Figura 3, 4 e 5).



Figura 3 – parte estrutural da lixeira.



Figura 4 – acondicionamento da estrutura na lixeira.



Figura 5 – verificação da lixeira eletrônica.

A segunda etapa do projeto teve o objetivo de automatizar a lixeira. Foram utilizados nessa etapa, os seguintes componentes eletrônicos: um controlador Arduino UNO; um módulo amplificador de áudio; um par de autôfalantes de 8Ω (Ohms); um módulo MP3; uma chave de final de curso, uma bateria selada de 06 Volts 12 Ah Unipower; um protoboard de 170 pontos; um servo MG 996R Tower Pro; suporte “U” de alumínio e flanges para servo motor.

A terceira etapa teve como objetivo desenvolver um sistema para reproduzir as mensagens de áudio para conscientização do usuário da lixeira eletrônica. Nessa tarefa, foi utilizado um módulo MP3 modelo Wtv020sd16p. O módulo é capaz de reproduzir até 256 mensagens e o tamanho do arquivo depende da capacidade do cartão de memória utilizado. Foi instalada uma chave com contato normalmente aberto na estrutura em MDF para detectar a abertura da tampa.

O princípio básico de funcionamento da lixeira eletrônica é o seguinte: o microcontrolador foi programado para detectar com a ajuda de um sensor ultrassônico a presença de uma pessoa em uma distância menor ou igual a 50 cm. Se o sensor detectar uma pessoa é acionado o servo motor para girar 90°. A rotação do servo motor irá levantar a tampa. Ao levantar a tampa, o sensor da tampa irá fechar o contato elétrico e enviar um sinal para o módulo MP3. Ao receber o sinal da chave, o módulo MP3 irá reproduzir a primeira mensagem gravada no cartão de memória. Se a pessoa se afastar da lixeira eletrônica, o servo motor irá voltar para a posição inicial e a tampa irá fechar devido à ação da gravidade. Quando a tampa abrir novamente, o módulo MP3 irá reproduzir a segunda mensagem gravada no cartão de memória e assim sucessivamente para cada abertura da tampa da lixeira eletrônica.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado foi o desenvolvimento de uma lixeira eletrônica utilizando uma estrutura que funcionou como um esqueleto, tendo como acabamento a lixeira plástica de 50L da Plasutil.

A estrutura foi construída sob medida em MDF (Figura 6) e instalada na lixeira plástica. É possível observar que não foi necessária nenhuma adaptação na lixeira plástica (Figura 7). Foi instalado um servo MG 996R Tower Pro em um suporte de alumínio em “U” com flange. No suporte de alumínio foi parafusada uma haste de acrílico e o conjunto fixado na estrutura em MDF (Figura 8).

Foi fixada uma chave na estrutura de MDF próxima à tampa (figura 9). A chave fica normalmente aberta quando a tampa está fechada; a chave fecha contato quando a tampa abre o sinal elétrico produzido e aciona um módulo MP3.

O sistema eletrônico da lixeira é apresentado na Figura 10. O módulo MP3 possui um cartão de memória de 1 Bytes com uma sequência de mensagens gravadas. A saída de áudio do módulo foi conectada a entrada do amplificador de som. Na saída do amplificador foram instalados dois alto-falantes de 8Ω de impedância e potência de 3 Watts. O pino 2 do módulo MP3 (saída de áudio) foi interligado na entrada de um amplificador de áudio de 3 Watts. O pino 13 do módulo MP3 foi conectado a uma chave normalmente aberta. A cada contato da chave o módulo MP3 reproduz a próxima mensagem gravada no cartão de memória.

O microcontrolador Arduino foi programado para fazer o servo motor girar 90° quando o sensor de ultrassom detectar a presença de uma pessoa em uma distância menor ou igual a 50 cm (Figura 11) com o objetivo de abrir a tampa. Ao acionar o servo para retornar à posição inicial, a tampa fecha pela ação da gravidade.



Figura 6 – montagem dos sistemas eletrônicos e mecânicos.



Figura 7 – acondicionamento da estrutura na lixeira.



Figura 8 – mecanismo para abertura da tampa.



Figura 9 – sensor de abertura e fechamento da tampa.



Figura 10 – projeto da lixeira eletrônica.



Figura 11 – programação da lixeira eletrônica.

O primeiro protótipo da lixeira eletrônica é apresentado na Figura 12. Foram realizados os testes de funcionamento e o resultado foi muito bom. A lixeira eletrônica foi de fácil utilização, instalação e manutenção. A estrutura de MDF possui uma base que serviu também como suporte para acondicionar o saco de lixo, o que facilitou o recolhimento do lixo depositado.

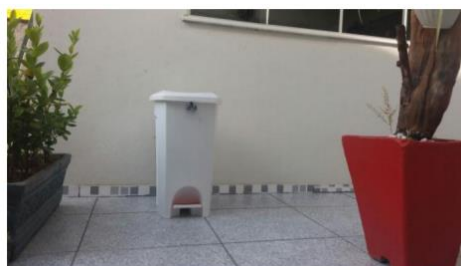


Figura 12 – protótipo da lixeira eletrônica.

5 CONCLUSÕES

De uma forma geral, o trabalho foi bem conduzido pelos alunos e o resultado superou as expectativas. Como ponto forte do trabalho pode-se citar o desenvolvimento de um módulo em MDF que pode ser facilmente instalado em uma lixeira plástica. Os aspectos positivos foram aplicação de conhecimentos sobre estruturas mecânicas, circuitos elétricos, circuitos eletrônicos, microcontroladores, e técnicas de programação. O curto tempo disponível para desenvolver as atividades foi o aspecto negativo. Como sugestão de melhorias no protótipo, sugere-se realizar a programação do microcontrolador para acionar o módulo MP3 e fazer reproduzir mensagens pré-definidas. Outra sugestão é a implementação de dispositivos e sensores para identificar quando a lixeira estiver cheia.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Centro de Integração Objetivo pela oportunidade dada para desenvolver o presente trabalho e aos professores Alexandre Chaves de Souza, Cristiane Rodrigues e George João de Almeida Chaves pela colaboração no desenvolvimento das atividades.

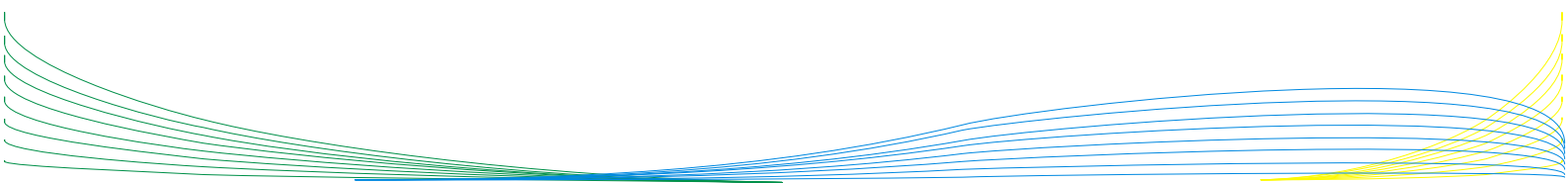
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Pereira, P. O., Souza, A. M. C., Andrade, E. J. L., Moreira, E. F., Mendes, R. L. Lixetrônica. ANAIS da 3ª Mostra Nacional de Robótica (MNR 2013); pp. 138-141.

Alves, E., Alves, E, Pereira, G., Lixeira Eletrônica Sonora. Trabalho de conclusão de curso de Técnico em Eletroeletrônica. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. São Caetano do Sul - SP, 2012.

Da Silva, A. A. N., Da Silva, F. S., Nascimento, J. Casassa, R. D., Ferreira, T. C., Kaony, T. Lixeira Inteligente. Trabalho de conclusão de curso de Técnico em Eletroeletrônica. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. São Caetano do Sul - SP, 2016.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.



DISTRIBUIÇÃO AUTÔNOMA DE FROTA DE ÔNIBUS – DAFBUS

João Calheiros (9º ano do Ensino Fundamental)¹, Vinícius Marçal Araújo (9º ano do Ensino Fundamental)¹

Vancleide Jordão¹

vanjordao@gmail.com

¹ COLÉGIO APOIO
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O Recife tem um trânsito conhecido nacionalmente por ser de muitos carros, e o pior de tudo, sem qualidade no sistema de ônibus, que é conhecida por ineficiente, demorado, e até perigosa. DAFBUS é um projeto que visa ajudar o transporte público recifense, por meio de um sistema que identifica médias de pessoas por ônibus, demoras que elas tiveram, se tem alguma área sem estar com ônibus de algum tipo passando em certa parada, para assim ajudar a controlar e ajudar a frota recifense de ônibus, visando assim um melhor suporte aos usuários. Fizemos uso do método da engenharia no decorrer do trabalho e está no eixo protótipo.

Palavras Chaves: Kit Arduino, Sistema de Ônibus, Controle de Frota, Ajuda ao Cidadão, Protótipo, Trânsito.

Abstract: Recife has a transit known nationally for being of many cars, and worst of all, without quality in the bus system, which is known as inefficient, time consuming, and even dangerous. DAFBUS is a project that aims to help the Recife public transport, through a system that identifies averages of people by bus, problems that they had, if there is any area without being buses of some kind passing at a certain bus-stop, to help to control and help the Recife bus fleet, helping better support to users. We made use of the engineering method in the course of the work and it is in the prototype axis.

Keywords: Kit Arduino, Bus System, Fleet Control, Citizen Assistance, Prototype, Traffic.

1 INTRODUÇÃO

No Recife, moradores têm o constante problema na área de transporte público. É a capital com maior taxa de atraso de ônibus; 9 em cada 10 atrasam, e tem uma média de 35 minutos da chegada a parada até o ônibus chegar. Enquanto linhas vem em alta frequência e com poucas pessoas dentro, algumas linhas são muito pouco frequentes e quando saem, vão cheias, colocando em risco a vida dos passageiros. Em 2015 aconteceram dois acidentes graves em nossa cidade: O de Camila Mirelle, quando a porta do ônibus abriu em movimento, e o de Harlinton dos Santos, que o motorista negou parada e para não perder o ônibus o jovem se pendurou no ônibus e depois caiu, não resistindo depois aos ferimentos. Problemas como esses são conhecidos pela população. Contabilizamos que 92% dos usuários que reclamam do setor não recebem respostas ou recebem respostas pouco convincentes. Esse sistema só se precariza e fica mais caro, é monopólio capitalista. E isso é algo que sentimos na pele, pois os

integrantes do grupo sofrem diariamente por isso. Vários trabalhos tentam ajudar o transporte público, como o cartão VEM que faz com que o passageiro não tenha de ter o dinheiro na hora, como o CITTA Mobi, aplicativo que fala horários que ônibus irão passar na parada, mas nenhum com várias soluções agrupadas, como falar linha de ônibus que você está esperando, ou contar quantos usam cada ônibus entre outras funcionalidades. Por isso, tivemos a ideia de trabalhar nesse setor com o projeto DAFBUS. Nosso projeto visa ajudar no controle de quantidades de ônibus e controle de qualidade dos mesmos através de um aplicativo e um sistema digital robótico, ambos com acessibilidades que vão ajudar. Nosso projeto se encaixa em protótipo, pois visa trazer algo inovador em fase de teste.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O DAFBUS se consiste em um sistema, que será utilizado de forma autônoma, conseguindo enumerar quantas pessoas estarão nas paradas em tempo real, informa número de frotas e pode ser usado para relatar erros, já que 92% das pessoas que reclamam ou não tem resposta ou ficam insatisfeitas com ela. O transporte público, em todo o globo, é utilizado e aprimorado de diferentes formas para atender e ajudar os problemas locais. Nosso robô foi feito para conseguir um dos maiores problemas dos ônibus recifenses: A demora do passageiro para sair da parada. Ônibus autônomos já estão circulando em algumas cidades europeias e Americanas, como: Oslo (Noruega), Las Vegas e São Francisco (EUA). Porém o Brasil é um País subdesenvolvido e não teria orçamento para conseguir realmente qualificar a sua frota, então, decidimos que de uma forma barata, prática e eficiente nosso robô poderia realmente mudar o transporte público. Usamos o arduino com sensor RFID para programar e usar como protótipo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizamos do método da engenharia, isso é: achar um problema, estudá-lo e achar uma solução para fazer nosso trabalho. A dupla se encontrava semanalmente às segundas, no ambiente escolar em uma carga-horária opcional extra. Pesquisamos em artigos e notícias da internet, além de escutar usuários do transporte. Enquanto pesquisamos, desenvolvemos ideias de projetos e a desenvolvemos, fazendo protótipos que seriam feitos e avaliados pela dupla, e com auxílio de professor e outras equipes do mesmo ambiente de trabalho. O projeto foi

desenvolvido e será apresentado na MNR e na Mostra Científica do Colégio Apoio.

4 CONCLUSÃO

A proposta apresentada pelo grupo é inovadora, e de fato ajudaria e vai ajudar uma grande parcela da população. O maior problema é que o transporte público recifense tem toda sua frota e quantidade de ônibus comandada pelo Grande Recife. Mas se no futuro nosso projeto fizer parte, a diferença feita pelo sistema DAFBUS ia ser enorme e essa pode ser nossa ambição, além da futura criação do aplicativo, que está sendo desenvolvido pela equipe. Trabalhamos e trabalharemos de forma intensa. Nosso projeto foi feito e pensado para ajudar o Recife e sua alta demanda no transporte público. Ter uma política de construção em massa de transportes públicos é caro e pode continuar fazendo o sistema público recifense não ser um, exemplo de qualidade. Um jeito barato e eficiente de melhorar nosso transporte público.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- <http://g1.globo.com/pernambuco/noticia/2015/05/alunacai-de-ônibus-lotado-e-morre-atropelada-por-outroveiculo-no-recife.html>
- <http://www20.opovo.com.br/app/opovo/cotidiano/2013/10/05/noticiasjornalcotidiano,3141418/solucoes-para-umtransporte-publico-de-qualidade.shtml>
- <http://www.scielo.com.br/>
- <http://www.granderecife.pe.gov.br/web/grande-recife>
- http://www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/vidaurban/2017/04/25/interna_vidaurbana,700928/granderecife-determina-circulacao-de-50-dos-onibus-nestasexta-feira.shtml
- <http://noticias.ne10.uol.com.br/jc-transito>
- <http://g1.globo.com/pernambuco/noticia/2015/06/norecife-jovem-de-20-anos-cai-de-onibus-apos-motoristanegar-parada.html>
- <http://jc.ne10.uol.com.br/blogs/deolhonotransito/2017/03/18/pessimo-caro-e-perigoso-essa-e-avaliacao-do-onibusna-regiao-metropolitana-do-recife/>
- http://www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/vidaurban/2015/06/20/interna_vidaurbana,582250/os-seteinfernos-dos-passageiros-de-onibus-do-granderecife.shtml
- <http://g1.globo.com/pernambuco/noticia/2016/06/recifeconcentra-51-dos-assaltos-onibus-da-regiaometropolitana.html>
- <http://jconline.ne10.uol.com.br/canal/politica/pernambuco/noticia/2017/01/23/mais-linhas-de-onibus-e-osmesmos-problemas-267759.php>

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

DIY - ROBÔ EDUCACIONAL

Felipe Elias Bordalo (1º ano do Ensino Médio)¹

Jeane de Fatima Moreira Branco¹

jeanedefatima@hotmail.com

¹ CARJ

Rio de Janeiro – RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO



Resumo: Este trabalho tem como objetivo contar uma parceria e um pouco da história da Camilo Parra Palacio, Idealizador e projetista do Otto e Otto+. Criador de produtos de brinquedos para o 2º maior fabricante mundial de insufláveis, com sede em Xangai, China. Projetando brinquedos infláveis para crianças com uma variedade de licenças como Disney, Star Wars Rovio (Angry Birds) e Mattel (Fisher price Hot Wheels e Barbie) também encarregado de novos inovadores Infláveis Jacuzzi, barcos, stand up paddle placas, móveis infláveis e camas. Camilo mesmo morando na China, autorizou a elaboração, impressão e construção. Sua utilização em atividades educacionais de robótica, auxiliará os alunos de forma divertida na aquisição de linguagem, despertando a discriminação auditiva em portadores de deficiência auditiva e intelectual. Para realização deste trabalho, foi desenvolvido ao longo de 18 meses toda a infraestrutura desde moldagem até a execução. O projeto mostra seus méritos obtidos ao longo deste período, o trabalho demonstra que jovens com dificuldade de concentração, memória, equilíbrio e perda auditiva são estimulados a falar, repetir gestos e observação aos detalhes dos movimentos. Este robô será muito útil e demonstra que podemos auxiliar com o uso da robótica a ampliar os conhecimentos e desenvolver habilidades juntos a escola ou a terapia. O quão importante é o desenvolvimento da robótica nas escolas, de ensino fundamental e médio e auxiliando profissionais com seus pacientes em consultórios e ou hospitais em terapia. A Universidade Carlos III de Madrid já utiliza robôs como auxílio em terapias a pacientes com autismo. No Brasil a UNESP em seu Laboratório de Estudos das Alterações de Linguagem Infantil – LEALI, utiliza robôs que auxiliam na terapia fonoaudiológica. Este robô futuramente poderá auxiliar em creches e escolas como um novo recurso aliado ao ensino e habilidades, de fácil manuseio e programação.

Palavras Chaves: Robótica, Desenvolvimento, Escola Participativa, Inclusiva, Arduino.

Abstract: *This work aims to tell a partnership and a bit of the history of Camilo Parra Palacio, Idealizer and designer of Otto and Otto+. Creator of toy products for the 2nd largest manufacturer of inflatable toys worldwide, based in Shanghai, China. Designing inflatable toys for children with a variety of licenses such as Disney, Star Wars Rovio (Angry Birds) and Mattel (Fisher price Hot Wheels and Barbie) are also in charge of new innovative Inflatable Jacuzzi, boats, stand up paddle boards, inflatable furniture and beds. Camilo, even living in China, authorized the elaboration, printing and construction. Its use in robotic educational activities will help students in a*

fun way in language acquisition, arousing hearing discrimination in people with hearing and intellectual disabilities. In order to carry out this work, the entire infrastructure from molding to execution was developed over 18 months. The project shows its merits obtained during this period, the work shows that young people with difficulty of concentration, memory, balance and hearing loss are stimulated to speak, to repeat gestures and observation to the details of the movements. This robot will be very useful and demonstrates that we can help with the use of robotics to expand knowledge and develop skills together with school or therapy. How important is the development of robotics in schools, elementary and middle schools and assisting professionals with their patients in clinics and or hospitals in therapy. The University Carlos III of Madrid already uses robots as aid in therapies to patients with autism. In Brazil, UNESP in its Laboratory of Studies of the Children's Language Changes - LEALI, uses robots that aid in the speech-language therapy. This robot will be able to help in kindergartens and schools as a new resource allied to teaching and skills, easy to handle and programming.

Keywords: Robotics, Development, Participatory School, Inclusive, Arduino.

1 INTRODUÇÃO

Felipe muito preocupado com a democratização do ensino de Robótica nas escolas como meio integrador e inovador, propôs o uso do DIY nas redes escolares.

Aluno do 8º ano do Ensino Fundamental, tem interesse em aperfeiçoar e ampliar os seus conhecimentos na área de robótica e seu uso de forma inclusiva, por ser de baixo custo e de fácil execução.

Ao longo de 18 meses foi realizado todo o processo de pesquisa para elaboração, construção e autorização para o uso. Seu criador Camilo Parra Palacio, esboçou surpresa com sua aplicação, pois um jovem de 12 anos com um olhar diferenciado e preocupado com a inclusão digital e o ensino de robótica.

Atualmente as escolas recebem em suas salas de aula, alunos com alguma Deficiência Intelectual e ou Auditiva.

Iniciamos uma pesquisa do uso da Robótica como ferramenta coadjuvante em terapias e o uso em crianças com autismo, isto é, robótica que auxilia no desenvolvimento e reabilitação infantil.

Entre as iniciativas que reforçam a proposta da interação está o projeto Robótica-Autismo, de Portugal. Desde 2008, a técnica é estudada pelo grupo formado entre a Universidade do Minho e a Associação Portuguesa de Pais e Amigos do Cidadão Deficiente Mental. Com a ajuda de diversos modelos de robôs, os pesquisadores criaram atividades que desenvolvem competências sociais e ajudam no aprendizado. Enquanto algumas crianças apresentaram um aprendizado visível, outras mostraram progresso ao manter contato visual com os terapeutas ou somente no tempo de permanência na atividade proposta.

A Universidade Carlos III de Madri, da qual os pesquisadores fazem parte, é referência internacional em robótica, graças a seu prestigiado "Robotics Lab" e o selo de fabricação de vários robôs humanoides desenvolvidos por engenheiros que auxiliam na inclusão e terapia de pacientes com autismo e outras deficiências.

Para nossa surpresa no Brasil encontramos na UNESP. O Programa de Intervenção Fonoaudiológica com Robótica é realizado no Laboratório de Estudos das Alterações de Linguagem Infantil (LEALI) da Unesp de Marília pelas pesquisadoras, com apoio de graduandas em Fonoaudiologia da FFC, e tem entre seus objetivos principais utilizar a robótica para favorecer as habilidades sociais, comunicativas e cognitivas de crianças e adolescentes com Transtornos do Espectro do Autismo. As situações e atividades são planejadas, registradas e analisadas por meio de procedimentos metodológicos de pesquisa científica.

Felipe idealizou um robô que possa fazer movimentos que estimulem a coordenação motora, ampla com a repetição de movimentos, estímulo a fala e socialização. O DIY atendeu a esta proposta.

Felipe participou da OBR 2017 com o seu robô seguidor de linha com sensores, ultrassom e utilizou a placa Arduino com sua própria programação, muito criativo.

2 DESENVOLVIMENTO

O robô foi construído utilizando a descrição do autor na internet composto por 4 peças que são impressas em impressora 3D, dois servo motores, sensores de luz, toque e ultrassom e som e uma placa de Arduino.

3 O TRABALHO PROPOSTO

O projeto procura proporcionar uma visão bem específica sobre a robótica educacional como uma ferramenta em auxílio ao professor e ou terapeuta que o utilizará em sala de aula ou em consultórios de atendimento, procuramos mostrar que a robótica é uma ferramenta coadjuvante e que através disso ajuda os alunos a trabalhar em grupo ou individual, ter suas próprias descobertas, opiniões e a ter seus próprios estímulos, a robótica desenvolve também a coordenação motora e auxilia em vários projetos que facilitam o pensamento em sala de aula e a criatividade.

4 PROGRAMAÇÃO DO ROBÔ

Camilo disponibilizou na internet a programação completa para Arduino e Felipe fez algumas adequações.

5 CONCLUSÕES

De uma maneira geral, pode-se considerar que as atividades realizadas durante o desenvolvimento desse projeto de robótica, possibilitaram um grande aprendizado, a interação como assunto e a vontade de aperfeiçoar sempre, superando grandes desafios.

Foram muitas as dificuldades encontradas, como por exemplo, os erros nas programações e nas construções do robô. Contudo, com muita criatividade e determinação, Felipe tentou sempre buscar soluções para nossos problemas.

Com a participação na Competição Brasileira de Robótica 2017, com robô seguidor de linha foi muito gratificante, a utilização de robôs como meio integrador do conhecimento científico.

Esperamos que possamos interagir com outros profissionais para a troca de experiências, obtendo assim um maior aprendizado e aperfeiçoamento do uso da robótica na área de reabilitação, inclusão de crianças e adolescentes com deficiência intelectual e auditiva.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Camilo Parra Palacio por permitir a reprodução de sua criação no Brasil, a meu pai Robson que disponibilizou os recursos e a Profª Jeane de Fatima pelo incentivo e aplicação deste robô na área educacional como ferramenta inclusiva para profissionais de saúde e reabilitação e professores em salas de aula inclusivas.

Tabela 1 - Competições e seus prêmios.

Ano e competição	Prêmios - colocação
29/07/2017 – Regional - Rio de Janeiro	
Robô Seguidor de Linha	5º Lugar
Robô Reciclado TIP 122	Exposição

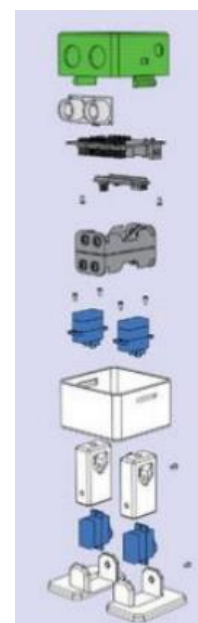
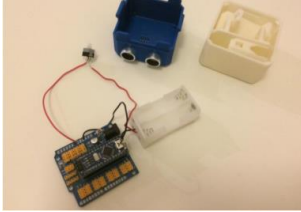
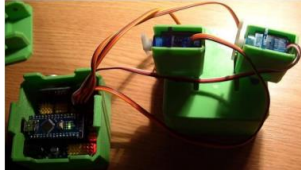
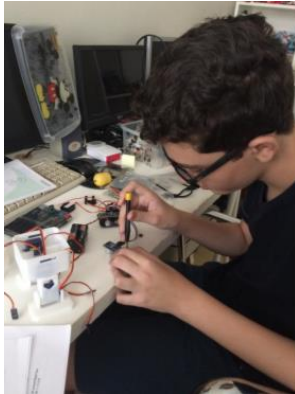


Figura 1 – Robô ordem para montagem

**Figura 2 – Robô parte superior****Figura 3 – Robô ligação servo motores****Figura 4 – Robô ajustes****Figura 5 – Robô impressão 3D****Figura 6 – Robô movimento dos pés****Figura 7 – Robô movimento inclinando para direita****Figura 8 – Robô movimento na ponta dos pés****Figura 9 – Robôs Reciclados apresentados na etapa Regional SENAI Benfica em 29/07/17 – Rio de Janeiro**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Huang, H. S. and Lu, C. N (1994). Efficient Storage Scheme and Algorithms for W-matrix Vector Multiplication on Vector Computers. IEEE Transactions on Power Systems, Vol.9, No. 2; pp. 1083–1094.
- Kostenko, M. and Piotrovsky, 1970, L., Electrical Machines, part 2, Mir, Russia.
- Lin, S.L. and Van Ness J.E (1994). Parallel Solution of Sparse Algebraic Equations. IEEE Transactions on Power Systems, Vol.9, No. 2, pp. 743–799.
- Marquadt, D.W., June 1963, "An Algorithm for Least-squares Estimation of Nonlinear Parameter" - J. Soc. Indust. Appl. Math., vol. 11, n° 2, pp. 431-441.
- Monticelli, A. (1983). Fluxo de Carga em Redes de Energia Elétrica. Edgar Blucher, Rio de Janeiro – RJ.
- Morelato, A; Amaro,M. and Kokai,Y (1994). Combining Direct and Inverse Factors for Solving Sparse Network Equations in Parallel. IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 9, No. 4, pp. 1942–1948.

DR. ROBÔ

Luiz Gustavo Menezes Morgado (2º ano do Ensino Médio)¹, Pedro Brenno Tavares Ernesto (2º ano do Ensino Médio)¹, Vinicius de Brito Menezes (1º ano do Ensino Médio)¹

Rubinho Cunha de Moraes¹, Jorge Ranieri Silverio Candido¹, Ramon Felizardo da Costa¹

rubinho.cunha@gmail.com, jorgeraniere@gmail.com, ramoncostha@gmail.com

¹ COLÉGIO PARAÍSO
Juazeiro do Norte – CE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Consiste em um protótipo de um modelo de robô autônomo, criado com intuito de auxiliar no diagnóstico básico de saúde, temperatura, batimentos cardíacos de um ser humano. O Dr. Robô é composto de sensores, câmera, atuadores, unidade de controle e peças internas. Fisicamente um brinquedo, com os requisitos de segurança, onde seus movimentos, luzes e sons irão despertar a atenção e curiosidade das crianças, proporcionando uma interação que viabilizará o envio de informações coletadas aos pais.

Palavras Chaves: Robô, sensores, saúde e criança.

Abstract: It consists of a prototype of an autonomous robot model, created with the purpose of assisting in the basic diagnosis of health, temperature, heart rate of a human being. Dr. Robot is composed of sensors, camera, actuators, control unit and internal parts. Physically a toy, with safety requirements, where their movements, lights and sounds will arouse children's attention and curiosity, providing an interaction that will enable the sending of collected information to parents.

Keywords: Robot, sensors, health and child.

1 INTRODUÇÃO

É notório que em meio a correria dos dias atuais muitos pais se veem sem tempo o suficiente para cuidar 100% de seus filhos, as horas de trabalho aumentam e as horas em casa diminuem o tempo de atenção do ser-humano fica cada vez menor.

A vida está cada vez mais corrida, são tantos afazeres que nos dá a sensação de que o dia deveria ter pelo menos umas 10 horas a mais, especialmente quando precisamos negociar as nossas necessidades com as necessidades dos nossos filhos. Ser pai / mãe/ responsável por uma criança não é uma tarefa nada fácil, essas funções não vêm com manual e são cheias de imprevistos que demandam tempo.

Atualmente, muitos pais vivem a angústia de buscarem realização profissional (que exigem muitas horas fora de casa) versus a culpa por ter pouco ou nenhum tempo para os filhos.

Crianças têm muitas necessidades e muitas delas podem ser supridas através da atenção que seus pais lhes dão (Amor, Carinho, Segurança, etc), quando não tem a atenção devida, elas podem apresentar alguns comportamentos específicos, que podem indicar esta falta de atenção, como por exemplo:

- Comportamentos de insegurança (querer dormir no seu quarto, dificuldade em se separar de você)
- Necessidade Extrema de chamar a atenção quando está com você
- Comportamentos Agressivos – Brigar, Bater em Você
- Isolamento
- Medo O filho vê os pais como a melhor fonte de entretenimento e brincadeira.

Esse continua a ser o reflexo visto a partir dos 73% de crianças brasileiras entre os sete e os 12 anos que, na hora de escolher, preferiam brincar com os pais a estar sentados diante da televisão. Os especialistas em psicologia infantil não costumam poupar nas palavras para enaltecer a importância dos pais quando o momento é reservado à brincadeira, mas os números no Brasil não ajudam: 61% dos pais brasileiros que participaram no relatório "Play Report" admitiram "não ter tempo suficiente para brincar com os filhos". É a percentagem mais elevada entre os 25 países analisados pelo estudo.

Os filhos necessitam da atenção dos pais, sobretudo quando falamos de crianças mais novas, ainda muito dependentes a nível afetivo.

No entanto, o facto de não estar todo o tempo com eles acaba por também lhes dar espaço para desenvolver a sua independência, sendo por isso muito importante que lhes transmita confiança durante o tempo em que estão juntos.

PROBLEMA

No dia-a-dia temos compromissos com diversas atividades, entre elas a do trabalho, fazendo com que deixamos de lado o acompanhamento dos filhos, de tal modo que não conseguimos analisar sua saúde de forma ágil e rápida, então se buscou desenvolver o Dr. Robô.

2 OBJETIVO

• Com base nas informações ditas na introdução se viu necessário a construção de um ajudante que auxiliasse os pais na busca pelo equilíbrio entre família e trabalho, que também pudesse realizar um diagnóstico da criança evitando preocupações e facilitando a vida de pessoas assim como a tecnologia faz.

- Atenção Integral à Saúde da Criança.

- Monitoramento em tempo real com informações de saúde.
- A satisfação da criança com o brinquedo.

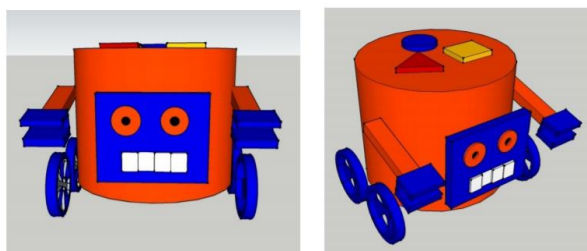
3 TRABALHO PROPOSTO

O projeto que desenvolvemos foi essencial para auxiliar à saúde de crianças. Criamos um brinquedo capaz de medir a temperatura e os batimentos cardíacos, sem o auxílio de qualquer outra pessoa, como uma simples brincadeira.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Passos da criação do protótipo no laboratório prático de robótica:

- Esboço do projeto (desenho a mão livre);
- Modelagem 3D - Plataforma Google Sketchup 8 Pro e XYZware Pro;



- Modelagem corte a laser – Plataforma LaserGrav 8/Corel Draw;
- Impressão corte a laser – RK-1000;
- Principais componentes;



Sensor de frequência cardíaca



Sensor de temperatura corporal



- Montagem do Dr. Robô na prática;
- Testes.

RECURSOS DIDÁTICOS

- Livros.
- Pesquisas na internet.
- Pesquisas bibliográficas.

CRONOGRAMA

- Início do projeto: 12/04/2017
- Produção do relatório e banner: 25/08/2017 a 28/08/2017

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado, percebeu-se que a modelagem do robô chamou a atenção das crianças. Com os componentes e circuito fizemos uma avaliação e conseguimos fazer um diagnóstico com um bom nível de precisão, visto que é o primeiro protótipo a precisão.

6 CONCLUSÃO

Ficou evidenciado que por ser o primeiro protótipo não foi alcançada a precisão estimada porém o suficiente para ter noção de como seria o seu desempenho em sua precisão máxima, o protótipo se mostrou eficiente em vigiar, alegrar e apresentar um diagnóstico da criança.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Kimmo Karvinen e Tero Karvinen Primeiros Passos com Sensores – NOVATEC. Simon Monk - Movimento Luz e Som com Arduino e Raspberry Pi – Novatec
- Cavassani, Glauber. Google Sketchup Pro 8 - Ensino Prático e Didático, Editora Érica.
- Evans, Martin / Noble, Joshua / Hochenbaum, Jordan. Arduino em Ação – NOVATEC.
- Links: <http://www.etchpk.net/shop/arduino/arduino-nano-v3/>
<https://evolutionandextinction.blogspot.com.br/2017/02/making-of-simple-autonomous-robot.html>.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

DRONE SEMEADOR

Adenir da Rosa Junior (6º ano do Ensino Fundamental)¹, Augusto Ernani Aristides da Silva (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Lucas Emanuel Moraes da Luz (6º ano do Ensino Fundamental)¹, Milena Novinski Joly (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Monique Nogueira (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Rebeca Bernetzki Batista (8º ano do Ensino Fundamental)¹

Alessandra Hendi dos Santos¹, Anaí da Luz Rodrigues Santos¹

alessandra.hendi@gmail.com, direcaodurival2009@gmail.com

¹ ESCOLA MUNICIPAL CORONEL DURIVAL BRITTO E SILVA
Curitiba – PR

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



Resumo: Com o número crescente e alarmante de doenças provocadas pelo mosquito *Aedes Aegypti*, entre elas: dengue, zika vírus, chikungunya e febre amarela, a equipe de robótica Conectados realizou um estudo pensando numa forma de ação preventiva ao combate do mosquito. O resultado desse estudo apresentamos nesta pesquisa, que batizamos com o nome Drone Semeador. Para o desenvolvimento da pesquisa, analisamos artigos, trabalhos e informativos jornalísticos que pudessem nos dar subsídios para fundamentação, criação de hipóteses e consequentemente soluções para a problemática apresentada. A ideia que despontou foi a de semeadura dos rios com sementes de crotalária e citronela, utilizando com o mecanismo de ação um Drone. A utilização do Drone para função semeadora, além de combater o mosquito, promove como consequência a melhoria da qualidade do rio e das pessoas que vivem nas proximidades.

Palavras Chaves: Tecnologia, Meio Ambiente, Educação, Saúde.

Abstract: *With the increasing and alarming number of diseases caused by the mosquito Aedes Aegypti, among them: dengue, zika virus, chikungunya and yellow fever, the robotic team Conectados carried out a study thinking about a form of preventive action to combat the mosquito. The result of this study we present in this research, which we christened the name Drone Semeador. For the development of the research, we analyzed journalistic articles, works and informative that could give us subsidies for reasons, creation of hypotheses and consequently solutions to the presented problem. The idea that emerged was the seeding of the rivers with seeds of crotalaria and citronella, using with the mechanism of action a Drone. With the use of Drone for seeding function, in addition to combating the mosquito, it promotes as a consequence the improvement of the quality of the river and the people who live nearby.*

Keywords: *Technology, Environment, Education.*

1 INTRODUÇÃO

Diversas pesquisas sobre o mosquito *Aedes aegypti* foram realizadas, no intuito de estudar a proliferação, reprodução, doenças causadas, prevenção e combate. Abaixo citaremos alguns trabalhos que vão ao encontro de nosso estudo.

Apontando inicialmente as características do mosquito, encontramos dados que afirmam que eles tem hábito diurno, são pretos com listras brancas e o mais alarmante, é adaptado ao meio urbano.

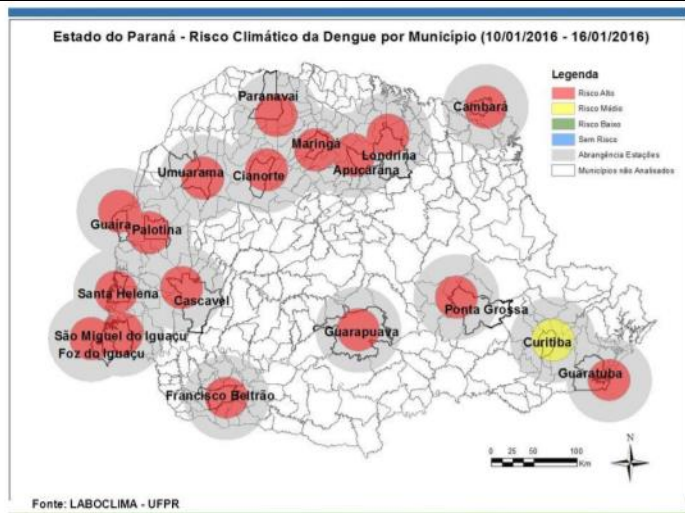


(Foto: Wikimedia Commons)

Conforme Instituto Oswaldo Cruz, o *Aedes aegypti* é um mosquito doméstico, vive dentro ou ao redor de casa ou de outras construções. Ou seja, ele está sempre perto do homem e não se aventura às matas por exemplo. Tem hábitos preferencialmente diurnos e alimenta-se de sangue humano, sobretudo ao amanhecer e ao entardecer.

A transmissão de doenças são causadas com o mosquito na fase adulta e conforme aponta o biólogo Natal (2002), o *Aedes aegypti* está entre os mosquitos que passam mais rapidamente pela fase imatura.

Segundo Braga e Valle (2007), a vigilância do *Aedes aegypti* é feita, principalmente, pela coleta de larvas para medir sua densidade em áreas urbanas. A coleta do mosquito adulto, custosa e demorada, é realizada apenas em situações específicas ou estudos mais aprofundados. No Paraná, segundo informações da Secretaria Estadual de Saúde em 2015, 295 municípios registraram a presença do mosquito transmissor da dengue, o *Aedes aegypti*. O que mais preocupou foi que 110 cidades ficaram em estado de alerta de infestação e outras 21 em alto risco de epidemia. Inclusive, foi em 2015 que se descobriu a relação entre o zika vírus e os casos de microcefalia no país.



Nos trabalhos analisados, geralmente encontramos tanto medidas de prevenção como de combate ao mosquito, porém poucos aliam a tecnologia a essa ação. Nosso interesse, como equipe de Robótica, não se direciona única e exclusivamente a competições com os robôs, mas a promover junto com a robótica soluções de problemas cotidianos, envolvendo meio ambiente, educação inclusiva e cidadania.

Para implementar uma medida proventiva na proliferação do mosquito, pensamos na construção de um Drone semeador, que além de semear sementes de crotalaria e citronela, também tem a função de repovoar as margens dos rios.

Nos tópicos seguintes, detalharemos como foi realizada a construção do Drone, as sementes selecionadas para a semeadura e os resultados alcançados.

1.1 Doenças causadas pelo mosquito Aedes aegypti

Febre amarela: Esta doença afeta, sobretudo países da África, América Central e América do Sul. Os sintomas levam o paciente a sofrer febre, dores nas costas, calafrios, cefaléias, náuseas e perda de apetite. Se a doença se agravar pode aparecer icterícia e vômitos e sangramentos internos e das mucosas. Para esta doença já existe vacina. Orienta-se que as pessoas que quiserem viajar para áreas com grande ocorrência da febre amarela que tomem a vacina pelo menos 10 dias antes da viagem. (Fonte: Estefanía Esteban)

Dengue: A dengue é causada por um arbovírus (vírus em que parte da replicação ocorre em insetos) do gênero Flavivírus da família Flaviviridae. Ele é transmitido de uma pessoa para outra pela picada da fêmea de um hospedeiro intermediário, o mosquito Aedes aegypti. Uma vez infectada, a fêmea jamais deixa de transmitir o vírus da dengue. Apesar da vida curta, ela é voraz: pode picar uma pessoa a cada 20 ou 30 minutos. (Fonte: Drauzio Varella)

Febre chikungunya: As dores que aparecem na chikungunya são consideradas insuportáveis. De fato, o seu nome vem de uma palavra africana que significa ‘dobrar-se de dor’. Os primeiros sintomas chegam uns 3 ou 7 dias depois da picada. Além dessas terríveis dores nas articulações, também acontecem náuseas, febre alta e erupções cutâneas em forma de brotoejas de cor púrpura que coçam muito. A diferença das outras três doenças é que os gânglios linfáticos se inflamam e pode sangrar o nariz. O mal desse vírus é que seus efeitos duram meses, inclusive pode se converter em dores crônicas nas

articulações. Este vírus também se encontra já em alguns países sul americanos. No momento não existe vacina para esta doença. (Fonte: Estefanía Esteban)

Zika vírus (ZIKAV): É um arbovírus que pertence à família Flaviviridae, a mesma dos vírus da dengue e da febre amarela. Ele pode infectar humanos e macacos, que funcionam como reservatórios para a contaminação de mosquitos do gênero Aedes. No Brasil, identificado em 2015, na Bahia, ele encontrou no Aedes aegypti o vetor ideal para a transmissão da febre zika, uma doença nova no país. Os estudos mostram que a picada do mosquito Aedes aegypti não é a única forma de transmitir o vírus da zika. A transmissão pode ocorrer também da mãe para o feto durante a gestação, por transfusão de sangue e por via sexual. Neste último caso, diante de achados recentes, como a presença do vírus no sêmen depois que não é mais foi detectado na corrente sanguínea, em maio de 2016, a OMS divulgou um guia para prevenção da transmissão desse vírus por via sexual. (Fonte: Drauzio Varella)

Sinais/Sintomas	Dengue	Zika	Chikungunya
Febre (duração)	Acima de 38°C (4 a 7 dias)	Sem febre ou subfebril ≤ 38°C (1-2 dias subfebril)	Febre alta > 38°C (2-3 dias)
Manchas na pele (Frequência)	Surge a partir do quarto dia 30-50% dos casos	Surge no primeiro ou segundo dia 90-100% dos casos	Surge 2-5 dia 50% dos casos
Dor nos músculos (Frequência)	+++ / +++	++ / +++	+ / +++
Dor na articulação (frequência)	+ / +++	++ / +++	+++ / +++
Intensidade da dor articular	Leve	Leve/Moderada	Moderada/Intensa
Edema da articulação	Raro	Frequente e leve intensidade	Frequente e de moderada a intenso
Conjuntivite	Raro	50-90% dos casos	30%
Cefaleia (Frequência e intensidade)	+++	++	++
Prurido	Leve	Moderada/Intensa	Leve
Hipertrofia ganglionar (frequência)	Leve	Intensa	Moderada
Discrasia hemorrágica (frequência)	Moderada	ausente	Leve
Acometimento Neurológico	Raro	Mais frequente que Dengue e Chikungunya	Raro (predominante em Neonatos)

Fonte: Carlos Brito – Professor da Universidade Federal de Pernambuco (atualização em dezembro/2015)

1.2 Práticas de controle existentes

As práticas de controle de proliferação do mosquito Aedes aegypti se explicam em 3 categorias: controle mecânico, biológico e químico. O primeiro consiste na destruição ou a destinação adequada de criadouros, drenagem de reservatórios e instalação de telas em portas e janelas. O controle biológico refere-se a utilização de predadores ou patógenos com potencial para reduzir a população vetorial. E o controle químico que se baseia no uso de produtos químicos para matar larvas e o mosquito adulto.

Programas de controle, mapas de risco, divulgação extensa sobre os perigos, multirões de limpeza de áreas com acúmulo de lixo, criação de novos inseticidas, inclusive repelentes com compostos naturais, são algumas das práticas que são utilizadas para o combater o mosquito. Porém, como salienta Natal (2002), é necessário que o controle aconteça de forma continua, pois infelizmente as ações tendem a se concentrar nos períodos de maior risco.

1.3 Citronela e Crotalária na prevenção contra o mosquito *Aedes aegypti*

Crotalária Juncea: Trata-se de uma espécie de planta que se adapta a qualquer habitat e cresce rapidamente nos jardins. Em fase adulta atrai a libélula, predadora natural do *Aedes aegypti*. A libélula distribui seus ovos na água parada, justamente onde o *Aedes aegypti* se prolifera, e quando os ovos da libélula eclodem, as larvas se alimentam das larvas do mosquito.



Crotalária – fonte da imagem: www.plantei.com.br

Citronela: A citronela é considerada um repelente natural e ecológico, pois espanta os insetos sem matá-los. Inclusive, uma reportagem no jornal Estado de São Paulo, apresenta que três cidades do interior que apostaram na distribuição de mudas de citronela tiveram redução nos casos de dengue. Em algumas cidades, foi sancionado a Lei que promove o uso da citronela e crotalária no combate ao mosquito.



Citronela – fonte da imagem: ruralcentro

LEI Nº 11.723, DE 26 DE MARÇO DE 2015.

INSTITUI NO MUNICÍPIO A CAMPANHA DE INCENTIVO AO CULTIVO DE CITRONELA E DA CROTALÁRIA JUNCEA, COMO MÉTODO NATURAL DE COMBATE À PROLIFERAÇÃO DO MOSQUITO AEDES AEGYPTI, TRANSMISSOR DA DENGUE.

VALDOMIRO LOPES DA SILVA JÚNIOR, Prefeito do Município de São José do Rio Preto, Estado de São Paulo, usando das atribuições que lhe são conferidas por lei, FAZ SABER que a Câmara Municipal aprovou e eu sanciono e promulgo a seguinte Lei:

Art. 1º Institui no Município de São José do Rio Preto a "Campanha de Incentivo ao Cultivo de Citronela - Cymbopogon Winterianus - e da Crotalária Juncea", como método natural de combate à proliferação do Mosquito *Aedes Aegypti*, transmissor da Dengue.

Art. 2º Poderá o Poder Executivo promover a Campanha de que trata o caput do artigo anterior na execução da Lei ora proposta, indicar o setor competente no que couber, para fazer a distribuição à população interessada, as sementes e/ou mudas das plantas Citronela e da Crotalária, concomitante com as ações de visitas e mutirões de combate à Dengue, conscientizando a todos sobre a importância da Campanha e os benefícios do plantio de mudas da Citronela e da Crotalária, no combate da proliferação do Mosquito *Aedes Aegypti*.

Art. 3º (VETADO)

Art. 4º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Prefeitura Municipal de São José do Rio Preto, em 26 de março de 2015.

VALDOMIRO LOPES DA SILVA JÚNIOR
Prefeito Municipal

Projeto de Lei, com substitutivo, nº 262/13

Aprovado em 03/03/15, na 5ª Sessão Ordinária
Registrado e publicado na Diretoria Legislativa da Câmara em 04/03/15

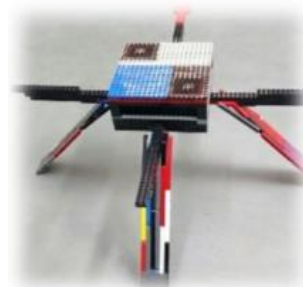
Autor da proposição:
Vereador Eduardo Piacenti

2 O TRABALHO PROPOSTO

Construção de um Drone, que semeie sementes de crotalária e citronela em áreas próximas a rios, com o objetivo de combater o mosquito *Aedes Aegypti*, repovoando essas áreas com plantas e melhorando a qualidade dos rios, assim como a qualidade de vida das pessoas que vivem nas proximidades.

Após a elaboração de vários protótipos, a última versão do Drone foi construída com placas de circuito impressa, peças de lego para o trem de pouso e semeadura, braços de nylon, motores brushless e bateria LI-PO.

Versão Inicial:



Última Versão:



3 MATERIAIS E MÉTODOS

A ideia inicial era de contruir uma espécie de robô similar a de um tanque de guerra, em que ao invés de causar destruição iria plantar uma solução para combater o mosquito, fazendo a semeadura com sementes de citronela e crotalaria. Porém, o uso do robô similar a um tanque de guerra dificultaria a semeadura na margem dos dois lados do rio, por esse motivo nasceu a ideia da utilização do Drone.

Para a fase de construção, foram desenvolvidos alguns projetos e desenhos, tanto que o primeiro modelo construído era constituído de peças de Lego, porém na fase de testes percebemos que o peso do Drone excedeu o limite para levantar voo de forma segura. Partindo desse pressuposto, decidimos utilizar peças impressas em impressão 3D, pois o material é mais resistente e leve. Deixamos apenas a estrutura de pouso do Drone composto de peças Lego. O dispositivo de semeadura trata-se de um dosador que, ao girar, libera sementes de um reservatório instalado embaixo do drone.



Apresentação do Drone para crianças de uma escola do município



4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira semeadura já foi realizada, nas margens de um rio localizado no bairro Vila Oficinas, em Curitiba. Estamos na fase de monitoramento dessa área, de forma a analisar o crescimento das plantas bem como a existência, ou não, das larvas do mosquito.

Essa primeira semeadura foi realizada em conjunto a campanha da empresa Rumo Logística, a campanha reuniu mais de 400 pessoas, entre colaboradores e voluntários da comunidade. Todos aproveitaram o dia 5 de março, um sábado, para realizar um mutirão contra o Aedes Aegypti, batizado de: Na Rumo Não Vai ter Zika.



Campanha na Rumo não vai ter Zika

5 CONCLUSÕES

Pensar numa solução para a questão repovoamento de espécies vegetais nas margens do rio e da proliferação do mosquito Aedes Aegypti, aliando a tecnologia como forma de ação e transformação, nos fez agentes transformadores, com a finalidade de despertar a consciência e reflexão sobre os impactos ambientais causados pela ação do homem.

Como dito anteriormente, o que move essa e outras pesquisas da equipe Conectados é poder utilizar a robótica como forma de desenvolver soluções para problemas reais, do cotidiano da comunidade e da escola.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Braga I.; Valle Denise. Aedes aegypti: vigilância, monitoramento da resistência e alternativas de controle no Brasil. Epidemiol. Serv. Saúde, Brasília,16(4):295-302, outdez, 2007.

Instituto Oswaldo Cruz, acesso: <http://www.fiocruz.br/ioc/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=336&sid=32>

Lenharo, M. Zika e microcefalia: conheça quem ajudou a identificar a emergência. Acesso: <http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2016/02/zika-emicrocefalia-conheca-quem-ajudou-identificaremurgencia.html>

Estefanía E. As 4 doenças que transmite o mosquito Aedes aegypti: diferença entre zika vírus, febre amarela, dengue e chikungunya. Acesso: <https://br.guiainfantil.com/materias/saude/as-4-doencasque-transmite-o-mosquito-aedes-aegypti/>

Paraná tem 21 cidades com alto índice de infestação do mosquito da dengue. Acesso: http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?stor_yid=87055

Varella, D. Acesso: <https://drauziovarella.com.br/doencas-esintomas/doencas-transmitidas-pelos-aedes-aegypti-aedesalbopictus/>

Zara, A.; Santos, S.; Oliveira, E.; Carvalho, R.; Coelho, G. Estratégias de controle do Aedes aegypti: uma revisão. Epidemiol. Serv. Saude, Brasília, 25(2):391-404, abr-jun 2016

Natal, D.; Bioecologia do Aedes aegypti. Biológico, São Paulo, v.64, n.2, p.205-207, jul./dez., 2002

Tomazela, J. Cidades de São Paulo apostam em citronela contra a dengue. Jornal: O estado de São Paulo. 2016. Acesso: <http://saude.estadao.com.br/noticias/geral,cidadesde-sao-paulo-apostam-em-citronela-contradengue,10000021890>

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

EASY WIND - UM VENTILADOR INTELIGENTE

Ana Letícia Targino Dantas (Ensino Técnico)¹, Franciane Maraiza Olinto de Oliveira (Ensino Técnico)¹,
Maria Francisca de Souza Macêdo (Ensino Técnico)¹

Lucileide Medeiros Dantas da Silva¹

lucileide.dantas@ifrn.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE - CAMPUS SANTA
CRUZ
Santa Cruz – RN

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Easy Wind é um projeto que deseja tornar mais prático o uso do ventilador no dia a dia, através da criação de um protótipo de controle remoto com funções específicas, para controlar o aparelho. Sabendo que pessoas com dificuldades e/ou deficiências motoras não conseguem utilizar a máquina com praticidade, já que para modificar configurações, é necessário aproximar-se do mesmo. Objetivamos a criação do protótipo e a implementação de funções integradas a ele, tais como: Botão liga/desliga, ajuste da intensidade do vento tanto pela máquina como pelo controle e botões numéricos para programar um temporizador que permitirá ao usuário programar o tempo desejado para o funcionamento da máquina, buscaremos então, que o mesmo possa ajudar e facilitar a vida dos usuários, tornando o uso mais prático, e poder proporcionar uma maior economia de energia, ajudando assim, o meio ambiente. Para implementação do ventilador inteligente foi utilizado a plataforma de prototipagem eletrônica Arduino.

Palavras Chaves: Ventilador, Controle Remoto, Economia, Dómotica, Praticidade.

Abstract: Easy Wind is a project that wants to make more practical day-to-day use of a fan, through the creation of a prototype of remote control with specific functions to control it. People with difficulties and/or motor deficiencies cannot use a fan easily, since to change fan speed is necessary to approach it. We aim to create the prototype and implementation of integrated functions such as: On/off button, adjustment of the wind intensity through the machine and the control and numerical buttons to program a timer that will allow the user to set the desired time of work of the machine, we want to help and to make users life easy, making the fan use more practical, and be able to provide greater energy savings, helping the environment. For the implementation of the intelligent fan, the Arduino electronic prototyping platform was used.

Keywords: Fan, Remote Control, Economy, Automation, Practicality.

1 INTRODUÇÃO

Easy Wind, é um protótipo de controle remoto para ventilador, cuja finalidade é facilitar o uso da máquina para pessoas com dificuldades e/ou deficiências motoras. A principal tecnologia norteadora que possibilita a criação deste projeto é a domótica. Segundo Zago (2010) o conceito de domótica, introduzido na França nos anos 1980, refere-se à integração de diversas

tecnologias no ambiente doméstico mediante o uso simultâneo de eletricidade, eletrônica, informática e telecomunicações, buscando como resultado melhorar aspectos como segurança, conforto, flexibilidade de uso dos espaços, e, conseqüentemente, a qualidade de vida de seus moradores.

O projeto também objetiva atender as necessidades de pessoas com idade avançada, tendo em vista que o cuidado com estas pessoas se torna cada vez mais importante, já que atualmente temos um aumento significativo da população mundial de pessoas acima de 65 anos de idade (melhor idade) (IBGE, 2013). De modo que o uso do protótipo proporciona ao usuário a comodidade de poder modificar configurações do aparelho à distância.

Vale destacar que o controle remoto permite acionar o Botão liga/desliga, ajuste da intensidade do vento tanto pela máquina, como pelo controle e botões numéricos para programar um temporizador que permitirá ao usuário programar o tempo desejado para o funcionamento da máquina, buscaremos então com que o mesmo também possa proporcionar uma maior economia de energia referente à algumas de suas funções, ajudando então o meio ambiente. Segundo Wortmeyer Cardoso (2005) “o controle de consumo de energia elétrica é outra vantagem para o morador que instala um sistema de automação em sua casa. A energia é usada apenas onde e quando é necessária. Dispositivos para controle remoto e o tempo apropriado do ar-condicionado, do aquecimento, iluminação e dispositivos diversos eliminam os gastos desnecessários de energia.

Também é pretendido implementar detectores de presença que desligariam o eletrodoméstico em caso de ausência de usuários no ambiente. A principal dificuldade encontrada para a automatização do ventilador é encontrar o sensor mais adequado que consiga detectar pessoas durante o sono. A maioria dos sensores encontrados no mercado hoje detecta movimento, onde para que a pessoa seja detectada ela precisa estar se mexendo ou passar perto do mesmo, o que dificultaria, pois nem sempre isso acontece durante o sono.

No campo da pesquisa, o nosso projeto além de nos proporcionar a descoberta de novos conhecimentos no domínio científico, abre novos horizontes para o uso do ventilador, enquanto máquina cuja finalidade é oferecer conforto ao usuário, partindo para uma busca que consiste em transformar

o ventilador em um dispositivo cada vez mais completo, capaz de oferecer ao usuário mais funções.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho utiliza-se de técnicas da área de domótica, que consiste na execução de sistemas autônomos ou controlados por dispositivos. Para realização do projeto foi implementado um controle infravermelho, capaz de executar funções para controlar um ventilador à distância. Trabalhamos com a hipótese de que um usuário que possui dificuldade ou algum tipo de deficiência motora deseja utilizar um ventilador sem a necessidade de aproximar-se do mesmo para controlá-lo.

Foram utilizados diversos materiais para realização das atividades que desenvolveram o projeto, tais como: Arduino Uno, relés, display, controle infravermelho, sensor de presença e receptor infravermelho. Todo o sistema é programado em Linguagem C, que é a linguagem utilizada pela plataforma de prototipagem eletrônica Arduino.

2.1 Esquema de comunicação entre os dispositivos

O diagrama de blocos apresentado na Figura 1, apresenta a relação de comunicação entre os dispositivos.

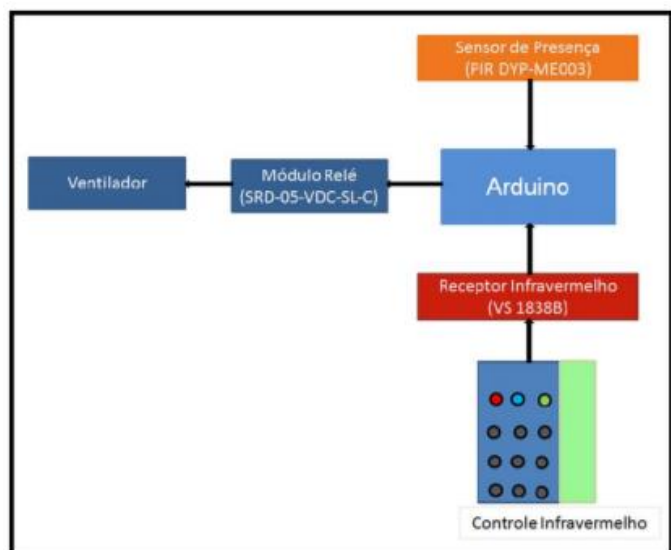


Figura 1 – Diagrama de blocos.

No diagrama, temos ilustrado que o Arduino recebe um sinal do sensor de presença, quando o mesmo detecta movimentação, este sinal aciona o módulo relé que envia uma informação para o ventilador, ligando o mesmo, quando o sensor de presença não detecta movimento, ele envia uma informação para o Arduino, que envia para o ventilador, desligando-o.

O controle infravermelho envia um sinal para o sensor infravermelho, que o capta e envia para processamento no Arduino. Após o processamento da informação, o sinal é enviado para o relé que atua ligando ou desligando o ventilador, executando assim a função selecionada no controle.

2.2 Descrição física do controle e execução

O Easy Wind é composto por um controle infravermelho feito de plástico com botões integrados. Um display LCD é utilizado para exibir informações de funcionamento referentes a função temporizador, que é o principal diferencial do nosso projeto.

A implementação das funções se deu durante as reuniões que tivemos com a nossa orientadora. Ao todo 4 pessoas participaram da execução do Easy Wind, incluindo a nossa mentora.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para testar cada etapa e circuitos durante o projeto, utilizamos os laboratórios do Campus de Educação Ciência e Tecnologia IFRN - Campus Santa Cruz. Utilizamos multímetros e testamos os circuitos de diferentes modos, para observar seu comportamento com tensões e resistências diferentes e em demais circunstâncias. Os testes foram executados pelos componentes do grupo diversas vezes, durante todo o processo de realização de cada etapa.

Os dados foram registrados e organizados no MeisterTask, que é uma ferramenta simples de gerenciamento de tarefas, para trabalhos em equipe e no Diário de Bordo, que nada mais é do que um caderno, onde registramos cada fase.

Para processar o funcionamento da máquina, implementamos botões liga/desliga para acionar ou interromper sua atividade.

Levando em consideração a problemática do desperdício de energia elétrica, implementamos um temporizador que controla o período de uso da máquina, interrompendo o seu funcionamento em situações de desperdício.

Para o futuro, foi pensado em alguma função que possa detectar a presença de pessoa no ambiente durante o sono, pois seria útil, onde caso o usuário saia do ambiente e esqueça o ventilador ligado o mesmo possa desligar-se automaticamente, ajudando ainda mais na redução do desperdício de energia elétrica. E também será concluída a função de alterar a velocidade do ventilador tanto pelo controle, como pelo próprio aparelho.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o Easy Wind, é possível viabilizar um melhor uso do ventilador para usuários com dificuldades e/ou deficiências motoras. A utilização do timer para implementação do temporizador é uma ferramenta importante no que tange a economia de energia elétrica pelo uso da máquina somente em situações de necessidade, evitando o desperdício.

Buscaremos então futuramente a realização e aplicação das demais funções pensadas para o projeto. 4

5 CONCLUSÕES

O projeto é muito importante por trazer mais conforto e praticidade para a população que utiliza o ventilador, consideramos que as demais funções pensadas para o mesmo também são de grande importância, preservação e economia dos meios naturais e recursos finitos disponibilizados pelo nosso planeta é de extrema necessidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CELPE (2016). O que é melhor: ventilador, ar condicionado ou climatizador? Disponível: <g1.globo.com/pernambuco>. Data de acesso: 14 de agosto de 2017.
- ZAGO, V. (2010). A domótica como instrumento para a melhoria da qualidade de vida dos portadores de deficiência. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) –

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba.

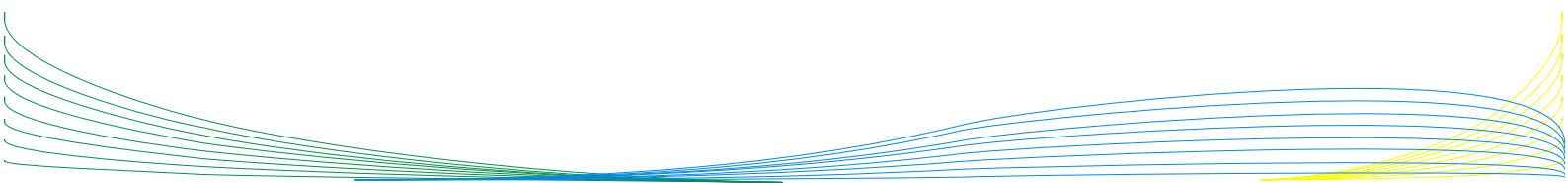
DIAS, A. (2015). Calor acima dos 30° faz ventiladores baterem recorde de vendas na região. Disponível em: Jornal na Net <www.jornalnnet.com.br>. Data de acesso: 14 de agosto de 2017.

WORTMWEYER, W., FREITAS, F., CARDOSO L. (2005) Automação Residencial: Busca de Tecnologias visando o Conforto, a Economia, a Praticidade e a Segurança do Usuário. II Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia - SEGeT.

BERNINI, R. A., SANTOS, E. F. (2016). Habitações inteligentes para pessoas com deficiência e de melhor idade baseada no programa minha casa minha vida. 1º Congresso Internacional de Ergonomia Aplicada – CONAERG.

IBGE. (2013). PNAD 2013 retrata mercado de trabalho e condições de vida. Disponível em: <www.saladeimprensa.ibge.gov.br>. Data de acesso: 12 de agosto de 2017.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.



ECO BARCO

José Rodrigo Calas de Souza (1º ano do Ensino Médio)¹, Roni Amparo da Silva (1º ano do Ensino Médio)¹

Gilson Francisco da Silva¹, Priscilla da Silva Dutra¹, Suely Bezerra da Silva¹

gfransilva@gmail.com, Dutrapri@gmail.com, artursuela@gmail.com

¹ UTEC - UNIDADE DE TECNOLOGIA_SÍTIO TRINDADE
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Um dos principais problemas ambientais da atualidade é a poluição dos rios. Enquanto alguns países da Europa desenvolveram planos eficientes de despoluição das águas fluviais, o Brasil continua com uma grande quantidade de rios poluídos. Portanto para colaborar com a limpeza dessa corrente natural, foi desenvolvido através das pesquisas um protótipo de um barco que é capaz de coletar o lixo da superfície das águas. Observamos que só o barco não iria resolver o problema, mas para contribuir com a iniciação seria pertinente uma ação de conscientização para que as pessoas soubessem a importância da preservação do meio ambiente. O protótipo foi construído com artefatos da lego e material reciclável, sua parte principal é a esteira que é movimentada com motores, e que tem intuito de levar os resíduos da superfície para a área de cima do barco.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Meio Ambiente.

Abstract: *One of the main environmental problems of the present time is the pollution of the rivers. While some European countries have developed efficient plans for decontamination of river waters, Brazil continues with a large number of polluted rivers. Therefore to collaborate with the cleaning of this natural current, a prototype of a boat was developed through the research that is able to collect the garbage from the surface of this natural course. We observed that only the boat would not solve the problem, but to contribute with initiation would be perfect an action of awareness so that the people knew the evil that is doing to the environment. The prototype was constructed as artifacts of the lego and recyclable material, its The main part is the treadmill that is moved with engines, and intends to take the waste from the surface to the upper area of the boat.*

Keywords: Robotics, Education, Environment.

1 INTRODUÇÃO

A poluição das águas fluviais tem acontecido com muita frequência no Brasil e o país ainda não criou alternativa para sanar ou minimizar a demanda da poluição dos rios. Através das pesquisas e das inovações tecnológicas foi criado um protótipo de uma embarcação que seu funcionamento tem a função de recolher resíduos sólidos que estejam na superfície dos rios.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para construção do protótipo foi utilizado artefatos da LEGO e materiais recicláveis, para controlar as esteiras e as rodas d'água do barco foi usado 4 motores do Kit 45544. O controle de processamento de dados do robô foi o bloco do Kit 45544 (tecnologia EV3), assim como, fizemos uso do bluetooth para controlar os motores. Utilizamos como ferramenta de pesquisa internet e livros. Os métodos para construção do protótipo foi iniciado com o design do robô pelo programa Blender, após a conclusão do design, deu-se início a construção. Os métodos utilizados para a pesquisa foram observações em rios de nossa localidade, um dos pontos observados foi a não conscientização das pessoas presentes no dia da pesquisa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos estudos e observações realizadas durante a pesquisa, observamos que as pessoas jogam lixo no rio, sem qualquer preocupação com meio ambiente, sabendo que a não preservação dos ambientes naturais e da água potável pode trazer consequência negativa para o ser humano.

Nas pesquisas encontradas na internet que todos os resíduos que não tenha mais utilidade para as fábricas, supostamente seriam jogados no rio. Sobre as palafitas foi observado que o Brasil tem um índice grande de casas feitas de madeiras nas alagadiças dos rios, isso é uma das formas que contribui para a poluição das águas fluviais.

4 CONCLUSÕES

Concluimos com embasamento nos estudos realizados a necessidade de um equipamento que colaborasse com a limpeza dos rios, portanto o objetivo da criação do protótipo do Eco Barco foi a retirada dos resíduos que as pessoas inserem nas águas pluviais. Porém para contribuir com essa ação é pertinente uma campanha de sensibilização para a população realizar ações corretas. Sobre as palafitas expostas nos rios é importante um plano governamental com a finalidade de construir outro tipo de moradia. As fábricas que contribuem com resíduos despejados nos rios precisam ser penalizadas com as multas propostas nas resoluções previstas por lei.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Livro resíduo sólido

Lido em todo percurso do projeto.

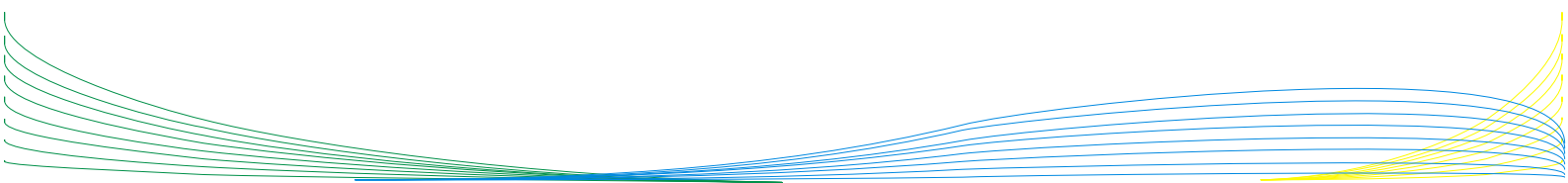
<http://escola.britannica.com.br/levels/fundamental/article/palafita/487850> acesso em 17 de setembro 2017
<https://pt.wikipedia.org/wiki/Palafita> acesso em 17 de setembro 2017

http://www.suapesquisa.com/poluicaodaagua/poluicao_rios.htm acesso em 20 de junho de 2017

<http://www.acquacon.com.br/cobesa/apresentacoes/pap/pap001988.pdf> acesso em 15 de junho de 2017

http://www.ongestilodevida.com.br/fr_fut_pro_barco_coletor.html acesso em 12 de julho de 2017.

Observação: *O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.*



ECO RIVERS

Benjamim Chaves Veloso (7º ano do Ensino Fundamental)¹, Diego Lyra (6º ano do Ensino Fundamental)¹, Ruy Antunes Loureiro Dubourcq (7º ano do Ensino Fundamental)¹

Vancleide Jordão¹

vanjordao@gmail.com

¹ COLÉGIO APOIO
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Na cidade do Recife tem o rio Capibaribe que é um dos maiores da cidade. Porém este rio se encontra extremamente poluído. Para isso o grupo desenvolveu um protótipo robótico para fazer a manutenção dos rios. Este robô funciona da seguinte maneira: iremos botar nos esgotos que vão direto para o rio uma rede onde apenas a água passa e o lixo fica. Em seguida virá uma garra para tirar o lixo e levar para um lixão e assim não poluindo mais os rios. Nós temos certeza que o Eco Rivers irá ajudar de alguma forma. É importante fazer a manutenção dos rios porque além de ficar um cheiro ruim os rios podem transmitir doenças para a população e para os seres que habitam ele. Para incentivar o povo (principalmente as crianças) fizemos uma ação educativa gamificada, criando um jogo no Sploder, chamado de "Saga da Sustentabilidade".

Palavras Chaves: Rios, Robótica e Despoluição.

Abstract: *In the city of Recife has the Capibaribe River which is one of the largest in the city. But this river is extremely polluted. For that, the group developed a robotic prototype for maintaining rivers. This robot works as follows: We will put in the sewers that go straight to the river a network where only the water passes and the garbage stays. Then it will come a claw to take out the trash and take it to a landfill and thus not polluting the rivers anymore. We're sure Echo Rivers will help in some way. It is important to do the maintenance of rivers because in addition to getting a bad smell the rivers can transmit diseases to the population and to the beings that inhabit it.*

Keywords: Rivers, Robotic and Depollution.

1 INTRODUÇÃO

Durante o desenvolvimento do nosso projeto, nos deparamos com um enorme problema; a poluição excessiva nos rios de nossa cidade e a falta de saneamento básico.

Esse problema é grande, já que nossa cidade vive à beira dos rios, o que compromete a saúde, a economia, e a vida da população e do ecossistema. Assim, enchendo os mangues de lixo e matando os peixes que lá habitam.

Outro exemplo disso são as doenças que ocorrem com as pessoas de baixa condição social e econômica, entre elas estão a esquistossomose, diarreia, hepatite (viral e bacteriana), cólera...

Durante as nossas pesquisas encontramos diversas soluções a fim de minimizar o problema citado, entre elas estão o projeto "Recapibaribe" idealizado por adolescentes de uma escola pública como proposta para uma feira de ciências. Basearam-se no fato de que nas últimas décadas o processo de urbanização aconteceu de forma desorganizada, o que refletiu principalmente no Recife, onde o acúmulo de lixo nas ruas e nos rios é muito.. Aqui no Recife existe um bar, chamado Capibar que foi montado apenas com peças e sucatas encontradas no Rio Capibaribe. Um fato curioso é que eles não usam copos descartáveis, para que a poluição não aumente.

Tanto os fundadores do bar como esses estudantes desenvolveram esse trabalho com o objetivo de unir e conscientizar a comunidade local e a população como um todo na batalha pela vida do rio. Achemos essas informações nos sites ícones.com.br e flickr.com .

Morando no Recife, essa cidade tão bonita, nos entristecemos ao perceber a grande poluição que causa consequências terríveis sobre vários fatores. Por isso, decidimos trabalhar em cima dessa questão, e esperamos que o nosso robô amenize grandemente a triste situação.

O nosso objetivo é criar um robô para diminuir consideravelmente a poluição dos rios do Recife e melhorar a condição de vida do povo de baixo poder aquisitivo e/ou social.

A imagem a seguir retrata o momento de derrame do lixo e esgoto no Rio Capibaribe.

Será a falta de saneamento básico culpa do governo que não investe no assunto, ou da falta de conhecimento do povo? Quem é o responsável pela falta de saneamento básico no Recife? De acordo com esses questionamentos estamos desenvolvendo um robô com a finalidade de minimizar ao máximo esse problema. O nosso robô atuará na manutenção do rio filtrando o lixo com a ajuda de uma grade.



<http://gabrieloliveira2003.blogspot.com.br/2012/05/polui-caos-dos-rios-e-consequencias.html>

2 O TRABALHO PROPOSTO

Para desenvolver o nosso trabalho pesquisamos sobre a poluição do Rio Capibaribe, visando os problemas que isso pode causar. Entre eles estão a piora na qualidade de vida nas periferias, a causa de doenças graves em cidadãos de baixa renda ou de baixo poder econômico e social, aumentado a mortalidade na cidade. A nossa hipótese é que nosso robô realize, como consequência de uma rede que irá filtrar o lixo da água, a limpeza do Rio Capibaribe, diminuindo a mortalidade da população e a poluição da natureza; melhorando a qualidade de vida. Como esse problema é sério e muito abrangente já existem várias propostas com a finalidade de melhorar esse problema. Nós utilizamos o

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Método da engenharia que é quando temos um problema e para solucioná-lo é desenvolvido um robô. O projeto acontece semanalmente no clube de robótica através de pesquisas bibliográfica e observação do entorno. Durante nossas primeiras aulas semanais no clube de robótica desenvolvemos as pesquisas de base para o nosso trabalho. Para poder, mais tarde desenvolver um protótipo com mais desenvoltura e independência. A partir disso criamos um robô para fazer a manutenção nos rios e do lixo que tem nele. o nosso objetivo é fazer a manutenção e a limpeza do rio Capibaribe que é um dos maiores rios da cidade do Recife.

Para desenvolvê-lo utilizamos o kit robótico NXT, da lego e mais alguns materiais como arame, um aquário para a base, uma caixa de papelão reciclável, entre outros...

4 CONCLUSÕES

A partir das nossas vivências ao elaborarmos este projeto podemos concluir que o mesmo apresenta os seguintes pontos positivos: ele consegue coletar lixo, e também fazer um ótimo trabalho, mas também há pontos negativos: às vezes, pela nossa percepção e observação do ambiente, o robô pode pegar na rede a fauna junto, como peixes, etc. Nossa missão é aperfeiçoá-lo com novas ferramentas e programação inteligente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[HTTP://WWW.ICONES.COM.BR/RECAPIBARIBE/](http://www.icons.com.br/recapibaribe/)

[HTTP://WWW.IBEAS.ORG.BR/CONGRESSO/TRABALHOS2012/VIII-022.PDF](http://www.ibeas.org.br/congresso/trabalhos2012/viii-022.pdf)

[HTTP://WWW.SPLODER.COM/](http://www.sploder.com/) ACESSADO EM 19/06/2017.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

ECOBOT

Arthur Carlos Casales Faria (1º ano do Ensino Médio)¹, Bruno Ronan Alves Moraes (3º ano do Ensino Médio)¹, Flávio Henrique Cruvinel Abreu (1º ano do Ensino Médio)¹, Ítalo César Xavier Moraes (2º ano do Ensino Médio)¹, Larah Suyanne Queiroz Rocha (9º ano do Ensino Fundamental)¹, Lucas Cardoso Machado Lopes (1º ano do Ensino Médio)¹

Leonardo Carlos de Oliveira Pinto¹

leocarlos08@hotmail.com.br

¹ COLEGIO ESTADUAL OSORIO RAIMUNDO DE LIMA
Iporá – GO

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O Ecobot objetiva diminuir as grandes catástrofes causadas por incêndios, ele percorre um trilho fixado no teto e quando houver acréscimo da temperatura do ambiente os sensores, espalhados no ambiente, capturam e enviam sinais para o Ecobot. Após receber os sinais ele é acionado até os locais que apresentam elevadas temperaturas e libera um jato de água ou espuma para apagar o foco de incêndio, simultâneo a esse processo envia um sinal contendo sua localização para os bombeiros. Assim o Ecobot inicia o combate ou elimina os focos de incêndio e aciona os bombeiros evitando maiores danos financeiros e perdas de vidas humanas.

Palavras Chaves: Educação, robótica, combate a incêndios, tecnologia.

Abstract: *The Ecobot aims to reduce the large catastrophes caused by fires, it traverses a rail fixed in the ceiling and when there is an increase of temperature of the environment the sensors, scattered in the environment, capture and send signals to the Ecobot. After receiving the signals it is triggered to the places that have high temperatures and releases a jet of water or foam to extinguish the fire focus, at the same time the process sends a signal containing its location to the firemen. Thus, Ecobot initiates the fight or eliminates the fires of fire and it activates the firemen avoiding greater financial damages and losses of human lives.*

Keywords: Education, robotics, fire Fighting, technology.

1 INTRODUÇÃO

A utilização do fogo está diretamente ligada a evolução das civilizações humana, em algumas situações o fogo não pode ser controlado pelas diversas atividades sociais e se torna uma ferramenta de destruição com danos irreversíveis aos indivíduos envolvidos conhecidos como incêndios. “[...] O incêndio pode ser considerado como um dos grandes males da civilização; o homem tem enfrentado, ao longo da história, grandes e famosas catástrofes ligadas a incêndios. Com o passar do tempo veio o crescimento das cidades e a prosperidade industrial, intensificou-se e concentrou-se muito o uso de fontes de energia, construiu-se cada vez mais alto e os riscos consequentes para a segurança nem sempre foram considerados. Hoje existem dados que revelam a extensão dos prejuízos econômicos e a perda de vidas humanas que

anualmente vêm se somar às estatísticas de incêndio, apontando para a necessidade de se conhecer e controlar cada vez melhor o problema [...]” (Melhado; Souza - 1988).

A prevenção de incêndios deve ser estimulada pelos governos e de conhecimento da sociedade para evitar prejuízos financeiros, social e perda de vidas. Para isso medidas educativas devem ser implantadas em instituições públicas e privadas. A prevenção é uma ferramenta importante, mas mecanismos de segurança são fundamentais para acabar com focos de incêndios caso ocorram.

O presente trabalho está estruturado da seguinte forma: a seção 3 apresenta o “Trabalho Proposto”; a seção 4 descreve “Materiais e Métodos”; os “Resultados e Discussão” estão expostos na seção 5 e a “Conclusão” na seção 6.

2 TRABALHO PROPOSTO

Na última década, os gases utilizados para gerar luz através do fogo foram substituídos por eletricidade, mesmo assim ocorrem muitos acidentes e explosões em ambientes públicos e residenciais. O Ecobot poderá renovar e trazer mais segurança a todos os usuários de diversos ambientes fechados. Por se tratar de um equipamento, robô, de segurança contra incêndios o Ecobot sempre será fixado no teto dos ambientes para não atrapalhar a evacuação do local pelas vítimas e a execução de procedimentos realizadas pelos bombeiros.

Controlar incêndios e comunicar os bombeiros sobre ocorrido em residências é o principal objetivo do Ecobot, aumentando assim a segurança do imóvel e da integridade física dos moradores e visitantes.

Sensores de temperatura espalhados pelo ambiente enviam sinais para os receptores presentes no robô toda vez que a temperatura chegar a 90°C, configurando assim um incêndio. Logo após o recebimento da transmissão o robô localiza qual sensor enviou o sinal e desliza através dos trilhos até o local. Quando chega ao local do foco de incêndio gira a parte inferior composta de dois motores e libera um jato de água ou espuma. Para o robô executar esses comandos foi usado uma plataforma Arduino e uma mangueira para jogar um jato de água ou espuma no local, poderá também ser ligado direto na caixa de água se assim desejar. Existe uma mini torneira para evitar o respingo do líquido que passa na mangueira. E quando ele

começar a ter mal funcionamento por motivos de temperatura muito alta, poderá enviar um sinal para os bombeiros do local exato, como foi programado.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Testes são realizados para detectar possíveis erros que possam ocorrer principalmente com o sensor e o emissor do sinal de incêndio para o robô. Todos os testes são executados no laboratório de ciências da instituição de ensino cadastrada com a participações dos integrantes do grupo. Os testes estão sendo intensificados no sensor de temperatura que possui um emissor responsável por enviar o sinal para o receptor no robô ao perceber o acréscimo do calor. Por sua vez está sendo testado diversos materiais para compor a parte externa do robô, como aço e cobre, para evitar a interferência na qualidade do sinal recebido. Em todos os testes os elementos água e fogo estão sendo constantemente utilizados como fonte de calor e mecanismo de resfriamento local.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto encontra-se na fase de estruturação e replanejamento a procura de erros que possam ocorrer na prática. Os testes realizados com os sensores de temperatura e a transmissão do sinal para um receptor foram positivos. Experimentos demonstraram que a temperatura elevada do ambiente pode danificar totalmente ou superaquecer o robô, por isso continuamos aprimorando o material estrutural externo do mesmo para que este execute suas funções com agilidade e confiabilidade.

5 CONCLUSÃO

O projeto Ecobot está na fase de seus últimos experimentos e já demonstra resultados promissores que auxiliarão pessoas no combate a incêndios. Ajustes estão sendo realizados para que o dispositivo eletrônico do robô não superaqueça ou seja danificado pelo fogo durante a realização de suas atividades. Por ser pequeno e leve demonstrou ágil e eficiente ao se locomover pelos trilhos.

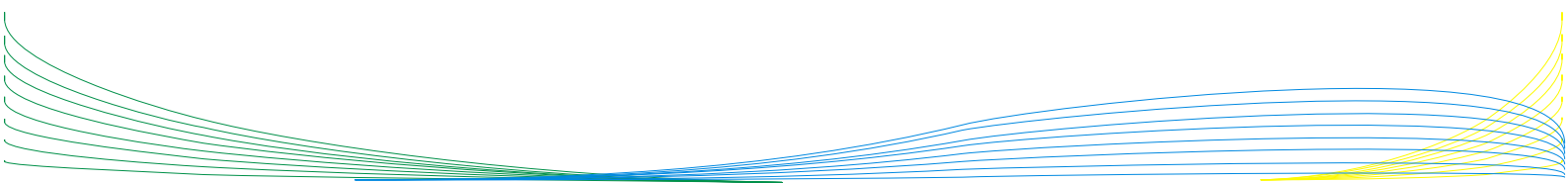
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARRARA, VALDEMIR. Apostila de Robótica. Disponível em: <http://www.joinville.udesc.br/portal/professores/silas/materiais>. Acesso em 25 de agosto de 2017.

Introdução ao kit de desenvolvimento Arduino. Disponível em: [//www.telecom.uff.br](http://www.telecom.uff.br). Acesso em 25 de agosto de 2017.

MELHADO, SILVIO B.; SOUZA, UBIRACI E. L. Segurança contra incêndio nos edifícios de estrutura de aço. Escola Politécnica da USP. Núcleo de tecnologia da construção metálica. Publicação técnica PT 06. COSIPA Grupo Siderbrás, São Paulo, p. 6-34, janeiro 1988.

SILVA, VALDIR PIGNATTA. Estruturas de aço em situação de incêndio. São Paulo: Zigurate Editora, 2001, p. 29.



ELABORAÇÃO DE UM JOGO INTERATIVO PARA O AUXÍLIO NO DESENVOLVIMENTO COGNITIVO DE CRIANÇAS COM SÍNDROME DE DOWN UTILIZANDO A PLATAFORMA ARDUINO



Queizy Sartori Domingues (Ensino Técnico)¹

Silvia de Castro Bertagnolli¹, Patrícia Nogueira Hübler¹

silvia.bertagnolli@canoas.ifrs.edu.br, patricia.hubler@canoas.ifrs.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO CIENCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL CAMPUS CANOAS
Canoas – RS

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Atualmente, as tecnologias têm avançado consideravelmente no âmbito de auxiliar as pessoas com algum tipo de deficiência. Assim, surge este trabalho, o qual consiste em trazer, de forma lúdica, um método interativo para favorecer a aprendizagem de conceitos básicos de matemática, língua portuguesa e memorização às crianças portadoras da Síndrome de Down. A solução proposta compreende a construção de um jogo interativo utilizando a plataforma Arduino, juntamente com outros artefatos robóticos. Esse jogo será composto por fases específicas para cada área que será trabalhada: linguagem, matemática e memorização. O ato de brincar pode contribuir para o desenvolvimento emocional e social das crianças, logo o trabalho propõe-se a transformar o jogo em uma ferramenta ainda mais lúdica, encapsulando todos os fios e conexões eletrônicas dentro de um urso de pelúcia. O modo como será realizada a conexão, quais dados serão salvos e as autenticações de jogadores e orientadores também são parte crucial do projeto. A proposta pretende interligar aspectos teóricos e práticos de interatividade, educação inclusiva e tecnologia usando uma abordagem simples.

Palavras Chaves: Arduino, Aprendizagem, Síndrome de Down, Robótica Educacional, Jogo Digital, Crianças.

Abstract: *Actually, technologies have advanced considerably in helping people with disabilities. So this work consists of bringing, in a playful way, an interactive method to promote learning basic concepts of mathematics, Portuguese language and memorization to children with Down Syndrome. The proposed solution comprises to develop an interactive game using the Arduino platform along with other robotic artifacts. This game is composed by specific phases for each area that will be worked on: language, math and memorization. The act of playing can contribute to the emotional and social development of children, so this work proposes to transform the game into an even more playful tool, encapsulating all the wires and electronic connections inside a teddy bear. How such a connection will be made, what data will be saved, and the authentications of players and advisors also make up a crucial part of the project. The proposal aims to interconnect theoretical and practical aspects of interactivity, inclusive education and technology using a objective approach.*

Keywords: *Arduino, Learning, Down Syndrome, Educational Robotics, Digital Game, Children.*

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a sociedade tem vivenciado a chamada Era da Informação, que consiste em um intenso avanço nas tecnologias que visam melhorar e facilitar a vida de todas as pessoas. Percebe-se também o desenvolvimento de diversas tecnologias para pessoas portadoras de qualquer tipo de deficiência - as chamadas tecnologias assistivas.

Há vários tipos de deficiência que podem ser encontrados: visual, auditiva, motora, intelectual, entre outras, essas se caracterizam por afetar partes específicas de um ser humano. A Síndrome de Down (Trissomia do Cromossomo 21), deficiência abordada pelo presente trabalho, é causada por uma alteração genética que "consiste na presença de um cromossomo extra no par 21, assim a célula terá 47 cromossomos" [Duarte, Gorla e Trevisan, 2017]. Observa-se que todos os demais cromossomos são normais, sendo que o 21 é o único duplicado.

Essa síndrome traz ao indivíduo portador características específicas, dentre elas: coordenação motora prejudicada, dificuldade no desenvolvimento da linguagem e matemática, assim como o fato da memorização a curto prazo [Bassani, 2008; Lima, 2016; Duarte, Gorla e Trevisan, 2017].

Após analisar a literatura sobre o tema em questão, chegou-se a conclusão de que a matemática era um problema impactante na vida de portadores da síndrome, especialmente para crianças. Logo, optou-se por encontrar uma solução viável no sentido de auxiliar crianças portadoras dessa síndrome. Assim, optou-se por desenvolver uma tecnologia que favorecesse a aprendizagem de crianças portadoras da síndrome de Down. Contudo, como fazer uma criança aprender sem que ela saiba que está aprendendo? Ou seja, sem que a mesma julgue complexo, chato ou entediante? A proposição de solução para esse problema é a criação de um jogo interativo, utilizando a plataforma Arduino e seus componentes robóticos para desenvolver um objeto lúdico que possibilite desenvolver as habilidades matemáticas da criança portadora.

O jogo consiste em três grandes etapas, cada uma com o objetivo de estimular diferentes habilidades da criança. Em geral quando se fala em lógica, considerando um não portador da deficiência, o cérebro constrói uma ponte entre a memória e o raciocínio rápido. Essa ação é feita automaticamente pelo

cérebro de um indivíduo não portador, contudo, no caso de um portador, tal situação se dá de maneira quase nula, pois o tempo de resposta do cérebro de um portador é relativamente maior se comparado ao de uma pessoa dita “normal”. Esse atraso ocorre devido ao fato de que o mesmo possui a idade cronológica diminuída em resultado aos transtornos da deficiência. Com isso tem-se que, antes de partir direto para princípios de matemática, é necessário trabalhar os conceitos individuais de memorização e raciocínio da criança. Por esse motivo foi decidido que o jogo será dividido em etapas, cada uma sendo responsável por trabalhar uma habilidade específica do portador.

Para a interação com o jogo, a criança terá acesso a um conjunto de cartões magnéticos para cada etapa, sendo estes os representantes das figuras, letras e/ou números pré-existentes no jogo, para que ela possa associá-los maneira interativa através de um leitor RFID (Radio-Frequency IDentification).

Para apresentar o jogo e o artefato robótico que viabiliza o seu funcionamento o artigo foi organizado da seguinte forma: a seção 2, juntamente com suas subseções, apresenta os componentes que serão utilizados no projeto. A seção 3 abrange uma descrição do trabalho proposto, sendo organizada em subseções para cada etapa detalhada. A seção 4 irá desenvolver com mais detalhes os materiais e métodos que serão utilizados. A seção 5 apresentará os resultados e discussões. Por fim, a seção 6 irá tratar de algumas conclusões obtidas até o momento.

2 COMPONENTES UTILIZADOS

Nesta seção serão descritos os componentes que estão sendo utilizados na construção do objeto lúdico, suas características e funções específicas.

2.1 Plataforma Arduino Mega

A placa Arduino (Figura 1) é uma plataforma de prototipação eletrônica de hardware e software livres, sendo também encontradas outras versões similares de diferentes produtores(as).

A linguagem utilizada no desenvolvimento é derivada de C/C++. Foi escolhida para este projeto a utilização da variação conhecida como Arduino Mega [McRoberts, 2011], assim chamada por possuir mais pinos de entrada e saída, assim como uma capacidade maior de processamento e memória.

A placa será basicamente o cérebro do projeto, será ela a responsável por controlar o andamento do jogo e realizar a comunicação entre todos os outros componentes.



Figura 1 - Arduino Mega.

2.2 Leitor RFID RC522

Para que o jogador/criança possa interagir com o jogo serão utilizados cartões magnéticos. Com o objetivo de efetuar a leitura de tais cartões, será utilizado o módulo de leitura RC522, o qual utiliza da tecnologia RFID [Monk, 2016]. A função do módulo será simplesmente ler os cartões e enviar as

informações obtidas para a placa, onde os dados serão processados. A Figura 2 ilustra o módulo RFID RC522.



Figura 2 - Módulo RFID RC522.

2.3 Display LCD TFT

Para viabilizar que a criança visualize o jogo e seus elementos é essencial a utilização de uma tela com qualidade considerável. Em função disso foi escolhido o Display LCD (Liquid Crystal Display) TFT (Thin-film transistor) que compreende uma tela de 4.3 (quatro ponto três) polegadas, colorida e sensível ao toque. No projeto ela terá a função de apresentação gráfica das informações do jogo e pelas mensagens de interação com o usuário. A Figura 3 esquematiza o Display que está sendo usado no desenvolvimento do jogo.



Figura 3 - LCD TFT TouchScreen, 4,3 polegadas.

2.4 Módulo ESP-12e

O Módulo ESP 12-e (Figura 4) é o responsável pela conexão do projeto com um banco de dados externo [Javed, 2017]. Em outras palavras, o mesmo é um módulo Wi-Fi que trabalha na frequência de 2,4GHz, sendo assim o responsável pela troca de informações externas como dados de desempenho do jogador, autorização dos orientadores de cada criança e etc.



Figura 4 - Módulo Wi-Fi ESP-12e.

3 O TRABALHO PROPOSTO

Este trabalho surge a partir de uma parceria que o IFRS (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul) possuem com a APAE Canoas. A partir das necessidades demandadas pela APAE pensou-se em elaborar um artefato robótico que favorecesse o desenvolvimento da aprendizagem por portadores de Síndrome de Down.

Depois de uma profunda análise sobre os principais problemas encontrados por portadores da deficiência em questão, chegou-se a conclusão de que o aprendizado e a prática da matemática por tais portadores na infância era um grande problema, e que essa área é carente de recursos efetivos.

Posteriormente, a maior dificuldade foi a definição de um método de trabalho que apresentasse uma solução lúdica ao problema. A partir do problema surgiu a idealização de um jogo interativo, no qual a criança, ou outro indivíduo com as mesmas

dificuldades, possa interagir e desenvolver a aprendizagem uma forma divertida e eficaz.

Após a definição do objetivo geral, foram realizadas várias reuniões com a equipe do projeto de modo a sistematizar um jogo que viabilizasse concretizar tal ideia. Um ponto crucial do projeto é o meio com o qual a criança interage e agrega informações, sobre isso se optou por unir a interatividade concreta com a digital, as quais são consideradas eficientes para a deficiência em questão.

Como já mencionado anteriormente, o jogo terá o objetivo de auxiliar no aprendizado de matemática por crianças portadoras de síndrome de Down, contudo, para que se possa alcançar tal meta, primeiramente é necessário abordar dois fatores essenciais e indispensáveis: memorização e raciocínio. Esses fatores citados são de extrema importância, já que uma criança portadora da síndrome possui grande dificuldade com relação a tais habilidades.

Partindo do pressuposto de que a matemática depende desses princípios para se desenvolver, o jogo está sendo construído utilizando três grandes etapas: (i) Memorização; (ii) Cognição e (iii) Matemática.

Nas próximas subseções é possível encontrar detalhes das etapas que irão compor o jogo e suas respectivas peculiaridades.

3.1 Etapa: memorização

Esta etapa consiste em criar uma série de desafios padronizados para desenvolver as habilidades de memorização do indivíduo. Nesse momento a criança estará iniciando no jogo, tornando tal etapa essencial para a aquisição do conhecimento por parte da criança.

A metodologia adotada para trabalhar este princípio é composta por objetos reais, sendo estes cartões magnéticos que terão a finalidade de representar diferentes formas, que estabelecem uma relação do mundo real com o mundo digital do jogo. A forma com a qual a etapa se desenvolverá é semelhante ao brinquedo “Genius”, o qual consiste na memorização de cores que surgem em sequências pré-determinadas. Porém, diferente do antigo game, esta primeira etapa funcionará da seguinte maneira: o jogo irá apresentar uma figura aleatória na tela (figuras simples, sem muitos detalhes, apenas para reconhecimento) por um certo período de tempo (o qual será estipulado conforme o nível de profundidade escolhido), e a mesma deverá ser correspondida com um dos cartões representativos que a criança possui. Logo, caso a resposta esteja correta, a sequência de figuras aumentará.

Até o momento o número de fases previsto para esta etapa ficará por volta de sete.

3.2 Etapa: cognição

Dentre os poucos modos de trabalhar o raciocínio de uma criança portadora de síndrome de Down, foi decidido apurar, dentro dessa área, a maior dificuldade encontrada por tais portadores. Após os estudos realizados chegou-se a conclusão de que a linguagem é a segunda maior dificuldade, estando a matemática em primeiro [Lima, 2016]. Portanto, para essa etapa a criança irá dispor de um novo conjunto de cartões representativos, sendo eles letras individuais (vogais e consoantes, contudo, não utilizando todo o alfabeto).

Para a dinâmica da etapa primeiramente será utilizada a mesma metodologia da primeira, para desenvolver mentalmente princípios de ordem. Em segundo lugar, o jogo irá trabalhar a formação de palavras, ainda utilizando as letras de uma forma sequencial. Abaixo, a Figura 5, ilustra o que foi idealizado para esta etapa do jogo.

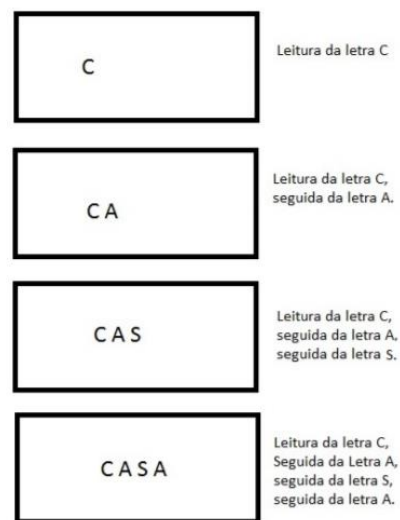


Figura 5 - Exemplo de uma das fases da segunda etapa.

3.3 Etapa: matemática

Por fim, após passar pelas etapas anteriores, a criança objetivo inicial do projeto: trabalharos conceitos de básica. Essa etapa utilizar-se-á dos conceitos empregados etapas antecessoras (por exemplo, sequências e além de um novo diferencial: utilizar a comparação de objetos reais com numerais através de imagens que representarão quantidade (por exemplo, dois lápis).

Ao planejar esta etapa final, ficava cada vez mais clara a evidência de que portadores da síndrome de encontram prejudicados por um problema comum: e relação entre objetos abstratos e objetos reais Lima, 2016; Duarte, Gorla e Trevisan, 2017].

Para uma criança não portadora, fica fácil relacionar quantidade de canetas em sua mesa pode ser dita numeral abstrato. Contudo, para uma criança deficiência, é extremamente complicado fazer a relação entre um numeral e uma imagem com três canetas grande problema, as últimas fases dessa etapa terão o objetivo de trabalhar exclusivamente com esse tipo de exercício de relação.

3.4 Organização: níveis de dificuldade

Logo no início do projeto, pensou-se na possibilidade de crianças com diferentes tipos de dificuldade limitações específicas. Após uma análise sobre esse impasse, se chegou a conclusão de queos usuários poderiam ser divididos em grupos de acordo com suas capacidades individuais: (i) Nível 1, Muito difícil; (ii) Nível 2, difícil Nível 3, médio; (iv) Nível 4, fácil.

No intuito de aplicar ao projeto uma metodologia que pudesse ser adaptada de acordo com as limitações do decidido que cada um dos grupos acima teriam diferentes. Por exemplo, se o responsável pela criança que a mesma se encontra no nível 2, o percurso inteiro adaptado de forma a permitir um melhor aproveitamento parte da criança. A Figura 6 ilustra a metodologia profundidade que será utilizada.

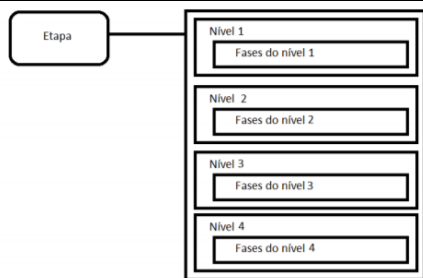


Figura 6 - Metodologia de níveis de dificuldade.

Contudo, o responsável pela criança pode não ter uma total certeza do nível ideal no jogo. Pensando nisso, hipótese de torná-lo auto adaptável, ou seja, conforme o andamento da criança nas etapas do jogo este tentativas "ocultas" de colocar o usuário diferentes níveis de profundidade. Por exemplo, caso o jogador erre uma sequência grande de desafios, o sistema a criança chegaa os conceitos de matemática á dos conceitos empregados na sequências e ordenações), tilizar a comparação de objetos través de imagens que representarão apa final, ficava cada vez mais clara a índrome de Down se comum: entender a relação entre objetos abstratos e objetos reais [Bassani, 2008; fica fácil relacionar que a pode ser dita por um a criança portadora da é extremamente complicado fazer a relação entre em com três canetas.Pensando nesse sa etapa terão o objetivo esse tipo de exercício de íveis de dificuldade na possibilidade de dificuldade, ou seja, com uma análise sobre esse novo a conclusão de queos usuários poderiam ser em grupos de acordo com suas capacidades Nível 2, difícil; (iii) ologia que pudesse ser adaptada de acordo com as limitações dos jogadores, foi acima teriam características Por exemplo, se o responsável pela criança informar , o percurso inteiro seria orma a permitir um melhor aproveitamento por a metodologia de níveis de ologia de níveis de dificuldade. responsável pela criança pode não ter uma total . Pensando nisso, se cogitou a lo auto adaptável, ou seja, conforme o este teria de fazer o usuário em cenários de diferentes níveis de profundidade. Por exemplo, caso o jogador erre uma sequência grande de desafios, o sistema automaticamente irá colocá-lo em um nível de simples. Obviamente, a situação poderá ocorrer de forma inversa, quando a criança poderá ser colocada em um nível mais complexo.

3.5 O Objeto Lúdico

Do modo a tornar o dispositivo robótico mais lúdico e familiar aos olhos de uma criança, se decidiu para sua versão final como um urso. consiste em um envoltório externo para dar a criança um meio de inte Desse modo os componentes partes específicas do mesmo.

Assim, ficou decidido que interações com o jogo estará localizada na pelúcia, assim como o leitor responsável por obter as informações dos cartões magnéticos. (Figura 7) visa exemplificar o protótipo.

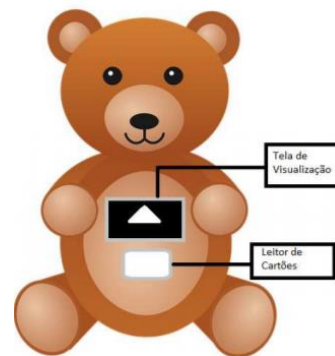


Figura 7 - Ilustração do urso.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Nesta seção são descritos realizadas para o desenvolvimento do jogo metodologias adotadas no intuito de tornar o desenvolvimento estruturado e efetivo.

Inicialmente, foi necessário realizar testes para conhecer plataforma Arduino Mega e seus componentes robóticos tinha como finalidade entender potencialidades. Os testes realizados até o presente momento visaram manipular e desenvolver componentes que estão sendo protótipo que permitisse a comunicação harmônica entre os componentes. As subções abaixo explicarão esses testes.

4.1 Leitor RFID RC522

O teste em questão visou a manipulação do leitor que será utilizado como meio de entrada de dados no andamento do jogo. Este leitor será de extrema importância, pois tal componente ficará responsável pelo meio de interação entre criança e jogo, ou seja, em casos de uso inde comprometer todo o comportamento do projeto. Neste momento foi utilizada uma placa Arduino UNO por questões de individualidade do componente.

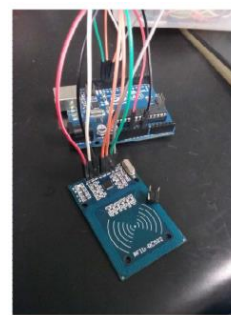


Figura 8 - Teste do leitor RFID RC522.

4.2 Leitor RFID e Tela TFT

Esse teste foi concebido com o objetivo de construir as primeiras interações entre o usuário e o produto final. De maneira geral, o teste consiste na autenticação da criança através de sua TAG magnética identificadora, junto com seu início no jogo. Nesse teste algumas telas e funções já foram construídas, como ilustram as Figuras 9 e 10.

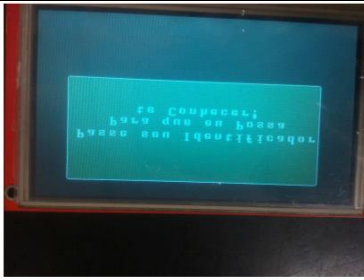


Figura 9 - Tela de autenticação da criança.

Ainda sem conexão com banco de dados.



Figura 10 - Tela de início do jogo, apresentando onde a mesma estará no momento.

4.3 Organização das atividades

A metodologia de desenvolvimento adotada para o projeto foi o Scrum, que é uma metodologia ágil utilizada para gestão de projetos de software, não se limitando apenas a este tipo de projeto. Essa metodologia é organizada em “Sprints”, sendo estas, ciclos de tempo nos quais atividades tem de ser entregues funcionando por padrão.

Para organizar estas atividades foi utilizado um método conhecido como “quadro Scrum”, ou seja, um quadro que possui todas as atividades em aberto e as já concluídas.

Para colocar a metodologia em funcionamento, foi decidido utilizar a ferramenta online Trello, que permite acompanhar quadro de atividades online e dinâmico. A Figura 11 ilustra o quadro elaborado no Trello.



Figura 11 - Quadro de atividades utilizando a ferramenta Trello.

Reuniões semanais são realizadas para acompanhar o andamento do projeto e avaliar as dificuldades que são encontradas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Levando em consideração o fato de que o projeto é recente com relação às pesquisas, conhecimentos gerais sobre os componentes, estruturação de metodologias e documentações em geral, o projeto está andando mais rápido que o esperado.

A princípio, os primeiros testes foram realizados no intuito de escolher de maneira eficaz os componentes que estão compondo o jogo em questão.

Já os próximos passos consistem na implementação das etapas principais do jogo, juntamente com a comunicação do mesmo com uma rede externa, para que seja possível realizar o acompanhamento da aprendizagem da criança utilizando-se de um sistema Web e de um banco de dados que irá armazenar as interações realizadas pela criança.

Espera-se que com o armazenamento dos dados das interações da criança em um banco de dados o professor/orientador possa verificar as principais dificuldades e quais outros recursos pedagógicos pode utilizar para minimizar as dificuldades de aprendizagem do portador.

6 CONCLUSÕES

Pode-se concluir que a metodologia (Scrum) adotada persistirá até o final do projeto devido aos resultados animadores que se obteve utilizando-a. Acredita-se que o projeto possui um grande potencial educacional, didático e de desenvolvimento, contudo, se encontra em sua fase quase puramente voltada para implementação do jogo, o que está demandando mais tempo que o esperado. Vários testes de componentes em conjunto, códigos e hardware já foram realizados. A próxima etapa consiste em utilizar o jogo com alunos da APAE Canoas e acompanhar o uso, visando identificar o que deve ser aprimorado no protótipo.

AGRADECIMENTOS

A equipe do projeto agradece ao IFRS por financiar a bolsa do aluno Queizy Sartori Domingues e pelos recursos financeiros concedidos ao projeto que viabilizaram a compra de placas, sensores e shields, e ao CNPq por fornecer apoio financeiro à montagem do laboratório de robótica educacional, o que viabiliza o desenvolvimento deste e de outros projetos no IFRS Campus Canoas e Campus Porto Alegre

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bassani, Cecília S. (2008). A Síndrome de Down e as Dificuldades de Aprendizagem. Anhanguera Educacional, São Paulo - SP.

Duarte, E.; Gorla, J. I.; Trevisan, L. (2017). Síndrome de Down. Crescimento, Maturação e Atividade Física. Phorte, São Paulo - SP.

Javed, A. (2017). Criando projetos com Arduino para a Internet das Coisas. Novatec, São Paulo - SP.

Lima, A. C. D. R. (2016). Síndrome de Down e as Práticas Pedagógicas. Vozes, Rio de Janeiro - RJ.

Monk, S. (2016). Movimento, Luz e som com Arduino e Raspberry Pi. Novatec, São Paulo - SP.

McRoberts, M. (2011). Arduino básico. Novatec, São Paulo - SP.

Silva, M. F. M. (2005) “Processos Cognitivos e Plasticidade Cerebral na Síndrome de Down”. In: Revista brasileira de educação especial, LILACS; Vol.11, No.2.

ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO LEGO MINDSTORMS NXT E EV3 - MULTIPLICADORES DA ROBÓTICA

Alisson Matheus Avila de Barros (2º ano do Ensino Médio)¹, José Eduardo Sesnick de Oliveira (2º ano do Ensino Médio)¹, Luiz Fernando do Nascimento (2º ano do Ensino Médio)¹, Nicolas Oliveira Salum (2º ano do Ensino Médio)¹, Vinicius Batista Fetter (2º ano do Ensino Médio)¹

Denise Farias Boeira¹

deniseprogetecdomaquino@gmail.com

¹ ESCOLA ESTADUAL DOM AQUINO CORREA
Amambai – MS

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Com o objetivo de entender a utilização dos robôs, e motivados pelas Olimpíadas desenvolvidas em relação à robótica e informática, percebeu-se a importância do desenvolvimento de tecnologias dentro do meio escolar para que no futuro os estudantes estejam mais integrados no meio da robótica. Foi proposto um projeto que, com auxílio da tecnologia, facilitasse as atividades do cotidiano, utilizando kits de LEGO mindstorms de NXT, EV3 e suas plataformas na linguagem NXC e em blocos. O diferencial está no fato da robótica ser trabalhada de maneira geral deixando os alunos desenvolverem o robô de forma que mais lhe interessem. Obtivemos um bom resultado com o interesse dos alunos de várias turmas em participarem da montagem de robôs, incluindo alunos do fundamental ao ensino médio separados por níveis de dificuldade.

Palavras Chaves: Robótica, Lego, Tecnologia, Lógica.

Abstract: *With the aim of understanding the use of robots, and motivated by the Olympiads developed in relation to robotics and informatics, it was realized the importance of the development of technologies within the school environment, so that, in the future, the students will be more integrated in the midst of robotics. It was proposed a project that, with the help of technology, would facilitate daily activities, using LEGO mindstorms kits from NXT, EV3 and its platforms in NXC and blocks language. The difference is in the fact that robotics is worked in a general form by letting students develop the robot in ways that interest them most. We obtained a good result with the interest of the students of several classes to participate in the assembly of robots, including students of the elementary to high school separated by levels of difficulty.*

Keywords: Robotics, Lego, Technology, Logic.

1 INTRODUÇÃO

Partindo do interesse dos alunos em participar de atividades diferenciadas no ambiente da escola foi criado o projeto de robótica. Foram pesquisados formas e modelos de robôs para inspiração na criação de seguidores de linha para competição por exemplo, além de debates sobre assuntos relacionados à área da robótica como sobre inteligência artificial, que é um tanto polêmico, principalmente no ensino médio. Também encontramos trabalhos relacionados ao ensino de lógica de

programação nos ensinos fundamental e médio utilizando o Scratch. Entendemos por robótica educacional ambientes de aprendizagem que reúnem materiais ou kits de montagem compostos por peças diversas, motores e sensores controláveis por computador e softwares que permitam programar de alguma forma o funcionamento dos modelos montados. A robótica educacional vem sendo ampliada cada dia mais e vemos como as escolas vem procurando integrar esse tipo de aprendizagem na carga horária dos alunos.

Com as mudanças tecnológicas e informacionais que a sociedade sofreu nos últimos anos, se faz cada vez mais necessário que as instituições de ensino incorporem ao seu currículo novas matérias que atendam as demandas do século XXI, sendo o ensino de programação nas escolas uma das mais importantes.

Aprender a programar, além de preparar os alunos para o mercado de trabalho e para o sucesso profissional, fornece inúmeros outros benefícios tanto para os estudantes como para as escolas que lecionam essa habilidade. Podemos dizer que a criatividade e a curiosidade são os sentimentos que mais estimulam nossos alunos a permanecerem com as pesquisas.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Inicialmente trabalhamos com a proposta de um robô NXT seguidor de linha que fosse eficiente e elegante para conseguir percorrer um determinado trajeto, desviando de obstáculos utilizando sensores e que conseguisse utilizar uma garra de resgate de forma adequada. Depois começamos a desenvolver outros tipos de robôs, deixando o pensamento da competição (OBR) um pouco de lado.

O robô foi construído sendo utilizadas peças do Kit de Robótica do NXT e posteriormente com o EV3 sendo programadas a partir da linguagem NXC e a de blocos, respectivamente.

Tivemos encontros de robótica semanais na sala de informática da escola, no contraturno, para que fossem feitos esses trabalhos, com todo o material necessário disponível para seu desenvolvimento como notebooks, internet e, claramente, os kits. Nós formamos um grupo de 5 pessoas do ensino médio e 8 do ensino fundamental na parte prática. Na parte teórica nunca temos um número certo, todo ano várias pessoas

mostram interesse nas olimpíadas teóricas levando às vezes mais de 60 pessoas.

O estímulo ao trabalho em equipe está bem presente e se engana quem pensa que o trabalho do programador tem que ser isolado dos outros.

Hoje em dia, é mais comum ver equipes de programadores trabalhando em conjunto do que programadores solitários e reclusos e que não precisam do contato com outras pessoas. É só observar os escritórios abertos de muitas das grandes empresas da área, como a Google e o Facebook.

Portanto, aprender a programação nas escolas é uma ótima maneira de estimular os alunos a trabalharem em equipe, desenvolvendo suas capacidades sociais e emocionais.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

De forma organizada, os alunos do ensino médio e fundamental que participavam semanalmente dos encontros de robótica se dividiam em programadores e montadores/organizadores para manter uma ordem melhor, são por volta de 13 pessoas que participaram durante o ano todo. O único lugar utilizado foi a sala de tecnologia da escola e quando possível participávamos de oficinas de robótica ofertadas pela UFMS (Universidade Federal do Mato Grosso do Sul).

Em uma placa de MDF colocávamos fitas isolantes pretas e verdes para montarmos a pista de acordo com o objetivo que proporíamos ao robô.

Quando falamos em programação de robô não podemos deixar de falar que são muitos os testes feitos até que fique tudo do jeito que você quer, poucos milissegundos digitados já fazem a diferença para seu robô não colidir com o obtáculo, enquanto o programador arrumava a programação os montadores já adicionavam as peças que precisavam ou retirava as que estavam atrapalhando. A partir dos nossos erros corrigíamos o que era necessário.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após alguns meses em programação e montagem conseguimos chegar aos nossos objetivos. Como resultado principal, que nos mostrou a eficiência de nosso projeto, fomos convidados a participar de feiras científicas estaduais e nacionais que nos empolgaram e nos fizeram sentir valorizados mesmo não possuindo tantos recursos, o que nos deu muita experiência, além das várias vantagens de trabalhar com a robótica como desenvolvimento do raciocínio lógico, aprendizado do inglês, desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas, estímulo ao trabalho em equipe, entre outros.



Figura 1 – OBR Prática em Campo Grande (MS)

Em relação à escola a programação é uma ótima maneira para estimular o desenvolvimento de alunos mais focados e engajados, o que melhorou as aulas nas outras áreas, principalmente em matemática e nas ciências.



Figura 2 – Alunos montando robôs na sala de informática da escola

Possuir a programação no currículo de nossa escola fez com que nos destacássemos das outras, sendo mais sintonizados com as novas exigências do século XXI.

Além disso, tendemos a ter alunos que participam mais de eventos intelectuais, como olimpíadas de matemática e eventos científicos, ganhando assim mais destaque e prestígio educacional.



Figura 3 – Alunos montando e programando robôs na sala de informática da escola

5 CONCLUSÕES

O que mais nos manteve fortes em permanecer com o projeto foi a união e a determinação que tínhamos em alcançar o objetivo, mesmo havendo algumas falhas de programação por ser algo complexo de aprender.

Trabalhando dessa forma, em que o aluno é livre para desenvolver o robô com poucas restrições, foi muito bom para estimular a criatividade entre todos, porém em alguns momentos o grupo ficou disperso por não haver um foco no que seria criado, surgindo as vezes robôs pouco eficientes. A robótica é um trabalho maravilhoso para ser empregado nas escolas e seria muito bom se em todos os lugares houvesse essa oportunidade. Começar com olimpíadas teóricas antes da parte prática é a melhor forma de encontrar alunos com maior aptidão e que demonstrem maior interesse em desenvolver um bom projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONHEÇA 6 VANTAGENS DO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO NAS ESCOLAS. Disponível em: <<http://heypeppers.com.br/blog/conheca-6-vantagens-doensino-de-programacao-nas-escolas/>>. Acesso em 31 de maio de 2017.

Inteligência artificial. Disponível em: <https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Inteligência_artificial>. Acesso em 22 de maio de 2017.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

ESTEIRA SELETORA DE MATERIAIS

André Oliveira Menezes de Alencar Peixoto (7º ano do Ensino Fundamental)¹, Bianca de Magalhães Athayde (7º ano do Ensino Fundamental)¹, Horácio Lins Ganem (7º ano do Ensino Fundamental)¹, Matheus Kolbe Albinati (7º ano do Ensino Fundamental)¹

Gilvandro Farias de Miranda Neto¹, Cassio Vinicius Motta¹

gilvandroneto@colegioanchieta-ba.com.br, cassio@cspba.com.br

¹ COLÉGIO SÃO PAULO
Salvador – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Muitas vezes, durante o nosso dia a dia, passamos por situações que poderiam ser mais facilmente resolvidas se usássemos uma esteira seletora.

Contando com um sensor de luz para diferenciar os objetos a esteira seletora é um projeto relativamente simples, o que constitui mais uma qualidade: não é um equipamento caro para ser implantado em usinas de reciclagem, por exemplo, e seria possível economizar o dinheiro que seria o salário dos funcionários, podendo ser usado para melhorias.

Palavras Chaves: Robótica, Praticidade, Automatização e Mecânica.

Abstract: Often, during our day to day, we go through situations that could be more easily solved if we used a selective treadmill. With a light sensor to differentiate objects, the selector belt is a relatively simple design, which is another quality: it is not expensive equipment to be implanted in recycling plants, for example, and it would be possible to save the money that would be The salary of employees, and can be used for improvements.

Keywords: Robotics, Practicality, Automation and Mechanics.

1 INTRODUÇÃO

Antes de concretizar esse projeto, o grupo pesquisou brevemente alguns outros projetos parecidos, cuja proposta era similar à dessa esteira em questão. Obtivemos alguns resultados, e descobrimos que essa ideia não é tão incomum. Porém, achamos que poderíamos incrementar em alguns pontos, e, na nossa opinião, conseguimos. De modo geral, o grupo está feliz com os resultados, principalmente levando em conta o pouco tempo que a esteira levou para ficar pronta.

2 O TRABALHO PROPOSTO

A equipe trabalhou com a ideia de construir um robô de baixo custo e que fosse capaz de trabalhar na separação de materiais metálicos e não-metálicos em processos de reciclagem, por exemplo. O robô em si não foi um projeto muito complicado de montar e programar, tendo em vista que possui uma estrutura simples, apenas três motores e um sensor de luz como elementos principais.

Para a montagem do nosso protótipo, utilizamos o kit Lego Mindstorms com o bloco programável NXT. Usamos o sensor

de luz para diferenciar materiais claros de materiais escuros simulando a separação dos metais. Quando colocado sobre a esteira que fica rodando constantemente, o sensor faz a leitura e, a depender da cor detectada, pausa o processo e joga o material para fora.

Para a programação, utilizamos o software ROBOLAB, disponibilizado pela própria Lego como uma alternativa de programação para o NXT.

Um fator muito importante para o rápido andamento do projeto foi a organização do grupo. Depois de discutirmos um pouco, decidimos que, para otimizar o tempo, dois de nós faríamos a estrutura, um terceiro, a programação, e o quarto, este artigo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Antes de iniciarmos a montagem da nossa esteira, fizemos um brainstorm junto com os nossos professores onde decidimos utilizar um programa que nos ajudasse a montá-la no computador. Ainda nesse brainstorm decidimos que o foco da nossa esteira seria a separação de materiais com o auxílio de uma espécie de braço mecânico. O braço seria acionado após a leitura de um sensor e jogaria o material para fora.

Montamos a base da estrutura da nossa esteira no software Lego Digital Designer para termos uma ideia de como ela ficaria depois de pronta. Utilizamos o software para nos auxiliar na montagem seguindo os passos que definimos. Nossos professores sugeriram a utilização do LDD principalmente para não termos dificuldades quando fosse necessário alterar alguma peça na montagem da esteira.

Como utilizamos o Lego Mindstorms NXT para a montagem do protótipo, optamos por usar um sensor de luz para fazer a leitura dos objetos que seriam colocados na esteira. Utilizamos as próprias peças do kit para simular os metais e não-metais.

A programação foi feita no ROBOLAB por termos costume de utilizá-lo em nossos projetos. Ela consiste basicamente no seguinte: Dois motores serão acionados para movimentar a esteira e um terceiro ficará responsável por movimentar o braço mecânico. O objeto será colocado sobre a esteira que será ligada uma única vez e ficará rodando por tempo indeterminado até que o sensor de luz leia um objeto bem mais claro do que a esteira. Se o objeto for da mesma cor ou um pouco mais claro do que a esteira, o mesmo passará para o final dela, porém, se o material for bem mais claro, os motores que a movimentam

irão parar e aguardar cinco segundos até que o motor que movimenta o braço seja acionado jogando o objeto para fora da esteira e retornando para a sua posição inicial.

Dado o baixo nível de complexidade do nosso projeto de uma forma geral, necessitamos apenas de pequenos ajustes na parte da programação e no posicionamento do sensor de luz. Realizamos testes com peças da lego de diversos tamanhos e formas simulando os diversos formatos de objetos que poderiam ser colocados na esteira.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Depois de alguns rápidos testes para ajuste de potência dos motores, calibração e posicionamento do sensor de luz, colocamos os objetos e percebemos que por conta do comprimento das esteiras os objetos pequenos como pinos, por exemplo, não chegavam para a leitura do sensor porque caíam antes justamente na parte entre uma esteira e outra. Outra coisa que nos chamou a atenção foi o posicionamento do braço utilizado para barrar os objetos, pois, quando acionado, empurrava os objetos que não se enquadravam para passar direto, para a parte de dentro da estrutura.

Considerando essas situações, achamos que os resultados obtidos foram satisfatórios mesmo levando em conta as limitações do protótipo por conta do kit.

O sensor de luz conseguiu ler as peças colocadas de forma plenamente satisfatória e com isso acionar o braço quando necessário.

5 CONCLUSÕES

No final, nós quatro gostamos bastante do resultado e ficamos felizes inclusive com a praticidade e agilidade do protótipo. Entendemos que o sensor de luz não lê uma cor como pensávamos, mas a intensidade na reflexão da luz que ele emite quando bate num objeto. Percebemos que existem aspectos que precisam ser melhorados em nosso protótipo, como por exemplo a colocação de uma fita ou um pneu mais comprido para que não haja um espaço entre as esteiras. Outro ponto que precisamos alterar é o posicionamento do braço que empurra os objetos para fora da esteira, posicionando-o para jogar os objetos para a parte de fora.

Pensamos também na construção de uma espécie de cesta que ficará posicionada para armazenar tudo o que a esteira jogar para fora na lateral.

Além dessas partes envolvendo o processo de criação do nosso projeto, aprendemos que para trabalhar em equipe é necessário organização e que todos os componentes estejam em sintonia para que o trabalho ocorra de uma maneira prazerosa para todos.

6 APÊNDICES

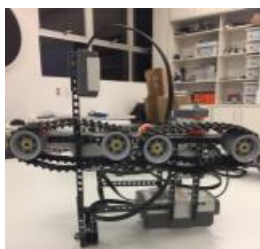


Figura 1 – Vista lateral da esteira.

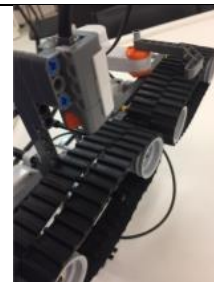


Figura 2 – Posição do sensor e do braço.



Figura 3 – Fundo da esteira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- VIECELLI, Bruno Henrique; CARDOSO, Felipe; ARNAUT, Paulo Einstein Melges. Automação Esteira Seletora. 2009. Disponível em: <http://engcomp.org/sites/default/files/projfiles/PI_MicroII_V2.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2017.
- KAROLINE, Lorena. GUindaste. 2013. Disponível em: <<https://www.trabalhosgratuitos.com/Exatas/Engenharia/GUindaste-125453.html>>. Acesso em: 16 maio 2016.

FEELS - O ROBÔ DA EQUIPE PALITEAM PARA O RESGATE DA OBR

Iuri Everton Reis de Sousa (Ensino Técnico)¹, Jorge Luiz Henriques de Araujo Junior (Ensino Técnico)¹,
Luísa Souza Moura (Ensino Técnico)¹

Daniel Jonathas da Costa Pereira¹

danieljonathas99@hotmail.com

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA (IFBA) - CAMPUS VITÓRIA DA
CONQUISTA
Vitória da Conquista – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O presente projeto foi desenvolvido com o objetivo de construir um robô que contemple as regras da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) – Modalidade Resgate II. Tal evento visa a competição entre robôs que, como o nome sugere, sejam capazes de realizar um resgate. É preciso que, de forma autônoma, os robôs percorram 3 salas, completando todos os desafios do trajeto. A primeira sala consiste num espaço com uma linha preta, a qual deve ser seguida através de sensores, além de redutores, gaps (pequenos trechos sem a marcação), obstáculos e encruzilhadas. A segunda parte será uma rampa, na qual haverá gaps e redutores que devem ser ultrapassados a fim de chegar à terceira sala, na qual é feito efetivamente o resgate. Nesse momento, o robô deve procurar as vítimas, que são simuladas por pequenas bolas de isopor envoltas em papel alumínio, em seguida deve pegar uma por uma e leva-las à “área de resgate”. Para o desenvolvimento do robô, foi utilizado uma placa Arduino, associada a diversos sensores e motores numa estrutura especialmente desenvolvida, por meio de modelagem 3D, para uma melhor performance.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Arduino, OBR, Seguidor, Mecatrônica.

Abstract: The present project was developed with the objective of building a robot that contemplate the rules of the Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) – Rescue II mode. The event aims at a competition between robots that, as the name suggests, are capable of performing a rescue. It is needed that, in an autonomously way, the robots roam 3 rooms, completing all the challenges in the path. The first room consists in a space with a black line, which must be followed through sensors, besides speed reducers, gaps (small parts with no marking), obstacles and crossroads. The second part will be a ramp, in which there will be gaps and speed reducers that must be overcome to get to the third room, in which happens the effective rescue. In this moment, the robot must look for the victims that are simulated by small balls of Styrofoam covered with aluminum foil then it must grab one by one and take them to the “rescue area”. To the development of the robot, it was used an Arduino board, associated with several sensors and motors in a structure developed specially, through 3D modeling, to a better performance.

Keywords: Robotics, Education, Arduino, OBR, Follower, Mechanics.

1 INTRODUÇÃO

Fosnot (apud SANDHOLTZ, RINGSTAFF e DWYER, 1989, p.166), afirma que, “a tecnologia é mais poderosa quando utilizada com abordagens construtivistas de ensino que enfatizam mais a solução de problemas, o desenvolvimento de conceitos e o raciocínio crítico do que a simples aquisição do conhecimento factual.”. Tendo isso em vista, buscamos utilizar o poder da tecnologia, por meio da robótica, para desenvolver um projeto que visa a solução de um grande problema.

É comum presenciarmos ou ouvirmos falar sobre acidentes naturais, de trabalho ou de qualquer outra espécie, os quais põem em risco a vida de milhares de pessoas. Porém, além daqueles diretamente envolvidos nos acidentes, o risco também atinge outras pessoas: aquelas responsáveis pelo socorro e resgate.

O projeto desenvolvido tem como objetivo auxiliar exatamente nesse aspecto. Muito além de participar de uma olimpíada, o protótipo visa ser um pontapé inicial para o estudo e para a criação de projetos que facilitem a vida humana, sendo capazes de substituir as pessoas que se expõem a riscos desnecessários na tentativa de ajudar outras. O robô, carinhosamente apelidado de Feels, é capaz de, autonomamente, simular a transposição de obstáculos (gaps e redutores), desviar de objetos caídos no caminho, selecionar o caminho mais adequado para o resgate (encruzilhadas), subir morros (rampa), localizar a vítima e levá-la a um local seguro.

Para a sua construção, foram utilizadas diversas técnicas e tecnologias, desde a modelagem 3D em softwares específicos, até a montagem de circuitos e desenvolvimento de um código adequado. Dessa forma, foi possível adquirir os mais diversos conhecimentos e aplicá-los de forma prática, de forma a acrescentar não só para cada um de nós, mas para toda a humanidade.

O presente artigo aborda os métodos e técnicas utilizados pela equipe para alcançar o objetivo de construir um robô de resgate autônomo.

2 MODELAGEM 3D

Como o nosso principal objetivo foi construir um robô compacto e planejado, capaz de superar todos os desafios da olimpíada, optamos pelo corte a laser e a impressão 3D. Para

realizar o corte e a impressão, fez-se, antes, necessária a modelagem do projeto no computador. Os primeiros rascunhos da estrutura, dos materiais e dos componentes presentes no robô foram feitos por meio do software de modelagem 3D, Fusion 360, da Autodesk. A partir da modelagem, foi possível observar qual estrutura seria mais adequada às demandas do projeto proposto. O primeiro modelo (Figura 1) permitiu a visualização da estrutura base do robô, de como seria sua aparência e o posicionamento dos motores e sensores. Nesse primeiro momento, o software também auxiliou na realização de simulações de movimentação e de acabamento do robô, evitando assim possíveis falhas futuras no modelo real. O primeiro protótipo impresso apresentou problemas que não haviam sido detectados nos testes realizados previamente no software, como o tamanho demasiadamente reduzido que não comportava todas as peças necessárias e um problema na transmissão do movimento dos servos motores para a haste da garra (Figura 2). Com o próprio programa foi encontrada uma solução e, após algumas alterações, chegamos ao modelo final (Figura 3), que foi construído fisicamente por meio do corte a laser de fibra de média densidade (MDF) das peças da estrutura básica e da impressão 3D de peças que exigiam uma maior precisão, como as engrenagens da garra.

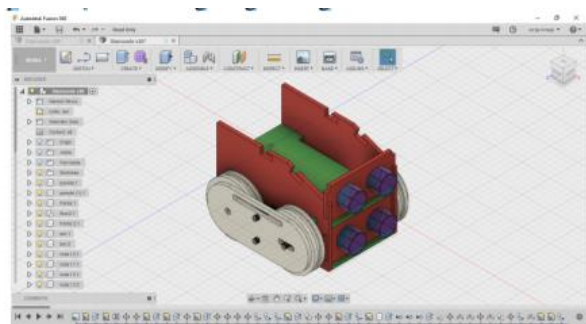


Figura 1 – Primeiro modelo.

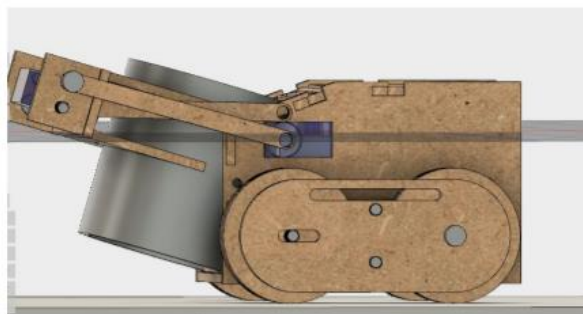


Figura 2 - Exemplo de defeito.

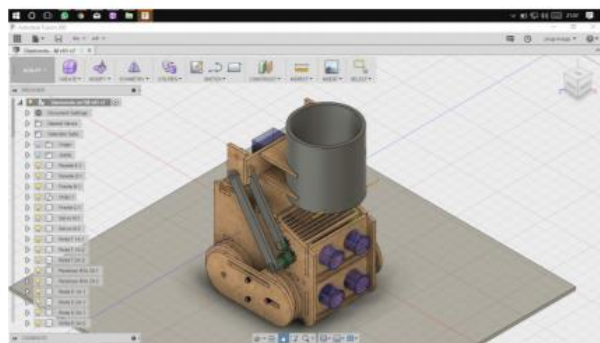


Figura 3 – Modelo final.

3 SENSORES E MOTORES

3.1 Componentes Eletrônicos

No projeto do robô definimos que iríamos utilizar cinco Mini Micro Servo Motor 9g Sg90, sendo dois para as rodas e três para a garra. Optamos por utilizar dois sensores TCS230 para identificar uma faixa verde no chão (que é um dos desafios da olimpíada) e dois sensores QTR-1A que são capazes de medir a refletância para identificação das fitas pretas no chão. Ainda necessitamos de dois sensores ultra-sônicos HC-SR04 na frente do robô. Pelo tamanho do robô e o material disponível nas lojas da cidade, utilizamos três baterias de lítio NK18650 com 3,7V cada célula. Como as baterias em série fornecem por volta de 11,1V, fez-se necessário o uso de reguladores de tensão, utilizamos 2 reguladores 7805 em paralelo somado à um dissipador, já que a capacidade máxima de cada é 1A e o uso de apenas um causava aquecimento excessivo. Por fim, também criamos um painel de comunicação com o robô, uma espécie de interface homem-máquina, que contou com 2 push-buttons NA, 4 interruptores on/off, 2 leds RGB automáticos e 2 entradas USB fêmea.

3.2 Servo Motores Desbloqueados

Como atuadores principais, utilizados nas rodas motoras, a equipe optou pelo uso do Mini Micro Servo Motor 9g Sg90, devido ao tamanho reduzido que o mesmo possui e ao baixo custo. No entanto, esse tipo de motor só trabalha em uma faixa de 180°, e isso exigiu da equipe o “desbloqueio” do servo para poder executar rotações contínuas.

Basicamente este modelo de servos possui um potenciômetro usado para medir a angulação de acordo com a resistência elétrica indicada, onde cada ângulo possui uma resistência correspondente. Assim se o servo está em 90° ele vai ler a resistência correspondente ao ângulo de 90°, que é próxima de 2,2 KΩ, e se receber um sinal para ir, por exemplo, a 180° o servo vai começar a girar até atingir a resistência equivalente ao ângulo de 180°. Baseado nesse princípio desacoplamos o potenciômetro nativo e substituímos por duas resistências de 2,2 KΩ. De tal maneira, como o potenciômetro está desacoplado e a resistência indicada está fixa em 2,2 KΩ, o motor aceita que está no ponto de 90°, então, quando o controlador envia o sinal para ele ir até a um ângulo como o de 180° o servo passa a girar em busca da resistência equivalente ao ângulo indicado, mas como a resistência se mantém fixa ele passa a girar infinitamente.

Além dessa “trava eletrônica” o servo motor possui uma “trava mecânica” que está em uma das engrenagens maiores limitando o movimento do motor, esta trava, com o motor aberto foi facilmente cortada com um alicate.

Um ponto importante é encontrar o ângulo em que o servo fica parado, já que a resistência de 2,2 KΩ pode ser de um ângulo diferente de 90°. No Feels, o “ângulo zero” (quando o robô fica parado) em um servo era exatamente 90° enquanto no outro servo era 96° mesmo utilizando resistências nominalmente iguais em ambos. A programação foi feita utilizando a própria biblioteca Servo do arduino. Caso o sinal enviado para o servo for superior ao “ângulo zero” ele passa a girar em um sentido e caso o valor seja menor ele passa a girar no sentido oposto.

3.3 Sensor QTR-1A

Para a identificação das linhas pretas do trajeto da prova, optamos por utilizar o sensor QTR-1A, o sensor óptico reflexivo QTR-1A, da fabricante Pololu, que consiste em um emissor infravermelho e um fototransistor, que permite receber sinal infravermelho por meio de reflexão. O pino de saída, ligado ao fototransistor por meio de um resistor de pull-up, retorna um valor baixo de tensão quando próximo ao sensor se situa um objeto branco (reflete bem a luz), e valor alto de tensão quando próximo ao sensor se situa um objeto preto (baixo nível de reflexão da luz). Assim, é possível realizar uma leitura analógica no pino de saída do sensor e diferenciar, a partir do nível de tensão obtido, a linha preta da pista branca.

3.4 Sensor TCS3200

O sensor TCS3200 / TCS230, foi utilizado para identificar a faixa verde, que indica quando o robô deve dar uma curva de 90°. Ele consiste em um circuito integrado onde estão presentes 64 fotodiodos, sendo que destes, 16 possuem filtros para a cor vermelha, 16 para a cor azul, 16 para a cor verde e 16 não possuem filtro algum. Os fotodiodos ficam distribuídos igualmente pelo sensor, captam luminosidade da luz, filtram as respectivas cores, e então é gerado um sinal no pino de saída out, que pode ser lido por meio de um microcontrolador, indicando o nível da respectiva cor. Normalmente vem montado em módulo com 4 leds brancos para iluminação, e são utilizados 8 pinos de conexão. Um pino Vcc, que recebe a tensão de alimentação do módulo, um pino GND, que é ligado ao terra (0V) do Arduino, um pino OE (Output Enable), que quando em nível baixo de tensão (normalmente 0V), permite que o módulo envie continuamente informações ao Arduino por meio do pino de saída. Um pino de saída (OUT), que deve ser ligado a uma porta analógica do Arduino para se fazer a leitura da cor, e quatro pinos de controle (S0, S1, S2, S3), que permitem fazer a seleção da frequência de saída e selecionar os fotodiodos que serão utilizados para a leitura.

3.5 Sensor HC-SR04

O sensor ultrassônico HC-SR04 foi utilizado para identificar o obstáculo na fase de seguidor de linha, e para identificar e diferenciar a vítima (bolinha a ser resgatada) das paredes da sala de resgate. Consiste em um emissor e um receptor de sinal ultrassônico. Por meio de um microcontrolador, o emissor transmite o ultrassom. Quando o ultrassom encontra um obstáculo à sua frente, é refletido e segue em direção então ao receptor. O microcontrolador registra o tempo que o sinal leva para ser identificado pelo receptor, e assim, conhecida a velocidade do som no ar (340m/s), é possível calcular, a partir do tempo obtido, a distância que o sensor se encontra de determinado obstáculo. possui 4 pinos para conexão com o microcontrolador, sendo estes Vcc (que recebe a alimentação do módulo), GND (ligado ao terra do microcontrolador), e dois pinos, um do emissor, e outro do receptor do sinal ultrassônico.

4 O TRABALHO PROPOSTO

Após a participação em uma olimpíada anterior com um robô desenvolvido na plataforma Lego, a equipe percebeu que um dos grandes desafios da competição é desenvolver um robô compacto o suficiente para concluir a pista de forma satisfatória. Por isso, o grupo trabalhou com a hipótese de que um robô pequeno, preciso e projetado especificamente para a modalidade da competição pudesse ser mais eficiente.

Como descrito nas seções anteriores, o robô foi modelado por meio do software Fusion 360, e, para construir a parte efetivamente física, foi utilizado o corte a laser e a impressão 3D.

Para o tamanho necessário todos os componentes eletrônicos deveriam ser essenciais e eficientes. A equipe optou por usar os menores elementos possíveis.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

Foi confeccionada uma placa de circuito impresso pela própria equipe, com a finalidade de fixação do Arduino Nano e dos sensores, bem como dos reguladores de tensão, botões (chaves de toque) e LEDs utilizados no projeto do robô.

A equipe também procurou confeccionar um robô que funcionasse bem em qualquer condição de luminosidade, e para isso buscou sensores que funcionassem bem sem interferência da luz ambiente. Os sensores escolhidos, QTR-1A e TCS3200/TCS230, atendem bem a essas necessidades.

Todos os testes foram executados em pistas segundo o padrão da OBR. A equipe resolveu dividir as tarefas por partes, primeiro programamos todo o seguidor de linha até atingirmos um valor de velocidade satisfatório. Depois programamos os desvios dos obstáculos. Por fim programamos a sala de resgate. Com todas as partes prontas o programa final a junção de todos.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nem sempre o que é esperado na teoria acontece na prática. Até atingir o modelo final a equipe passou por diversas dificuldades. Alguns problemas encontrados eram relacionados aos fios (conectados em locais errados), isso é decorrente do robô ser realmente muito compacto e isso deixa os fios com pouco espaço no interior do robô. Erros na programação também aconteciam, acontecendo muitos problemas de lógica e de sintaxe no início. A roda do robô, por exemplo, não possuía aderência necessária para fazer o robô subir a rampa então foi necessário cobrir com um material emborrachado. Superado todos os problemas o último modelo do Feels foi impresso.

O robô Feels, após cortado, montado, com os componentes eletrônicos apresenta bom resultado nos testes. O tamanho é realmente um diferencial entre os robôs dessa categoria. O corte em MDF apresentou uma boa qualidade final, não necessitando de pintura e apresentando uma boa aparência. A autonomia de bateria do robô é satisfatória suportando em média 3 horas de testes.

7 CONCLUSÕES

Um projeto de tal magnitude cobrou muito trabalho em equipe e muita aproximação dos participantes. A construção do Feels, ajudou no amadurecimento da equipe Paliteam, tanto no sentido técnico quanto no pessoal. Como todos os alunos são do ensino técnico, foi possível, e convenientemente necessário, assimilar os conhecimentos obtidos na sala de aula no desenvolvimento prático do robô. Durante todo o processo os estudantes adquiriram um enorme aprendizado nas mais diversas áreas, sendo eles diversos conceitos físicos, matemáticos e químicos. Os quatro integrantes possuem uma ligação muito forte pois superar as dificuldades ajudou a fortalecer os laços ligantes entre eles. Teoricamente a equipe possuía dois integrantes responsáveis pela parte mecânica, um integrante pela eletrônica e um programador, contudo o conhecimento adquirido e a sinergia entre os integrantes era

tanta que é praticamente impossível distinguir quem são os responsáveis por preencher tais especificações. Todos foram inteiramente responsáveis por trazer o Feels a luz desse mundo.

A equipe conseguiu ter contato maior com a tecnologia e a apuração de um senso crítico e social com a relação do mundo e suas necessidades. Concluímos, por fim, que a elaboração do projeto como um todo foi muito mais que apenas conhecimento factual, pois nos deu uma nova visão de mundo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- SANDHOLTZ, Judith Haymore, RINGSTAFF, Cathy e DWYER, David (1997). Ensinando com Tecnologia. Criando Salas de Aula Centradas nos Alunos. Artes Médicas, Porto Alegre – RS.
- ZILLI, Silvana do Rocio (2004). A robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e prática. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC.
- Gomes, O. S. M. et al. Robô seguidor de linha para competições. Disponível em: <http://www.academia.edu/11846978/GOMES_O._S._M._et_al._Rob%C3%B4_seguidor_de_linha_para_competi%C3%A7%C3%B5es_7>. Acesso em 20 de junho de 2015.
- OBR. “Regras e Instruções - Etapa Regional/Estadual 2017”. Disponível em: <<http://www.obr.org.br/documentacao/>>. Acesso em 30 de junho de 2017.

FIRE BOT

João Victor Elpidio R. Machado (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Juliana Preve de Sousa Mattos (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Maria Eduarda Bandeira Hora de Vasconcelos (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Patrick Luan Ventura Aragão (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Ronaldo Urquiza Herculano Filho (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Sophia Botelho Dos Santos (8º ano do Ensino Fundamental)¹



José Leonardo Tavares de Carvalho ¹

leo@pioxi.com.br

¹ COLÉGIO PIO XI BESSA
João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Devido ao grande aumento de número de incêndios sendo causados pelas máquinas presentes nas indústrias e objetos inflamáveis, decidimos criar um robô que ajude as pessoas nesses acidentes. O robô baseia apagar incêndios industriais e evitar que eles aconteçam, ele possui um extintor dentro de sua estrutura, sensores de temperatura e um ultrassônico que o ajudará a identificar e apagar o fogo.

Palavras Chaves: Segurança, objetividade, praticidade, agilidade.

Abstract: Due to the great increase in the number of fires being caused by the machines present in the industries and inflammable objects, we decided to create a robot that will help people in these accidents. The robot is based on putting out industrial fires and preventing them from happening, it has an extinguisher inside its structure, temperature sensors and an ultrasonic that will help you identify and put out the fire.

Keywords: Security, objectivity, practicality, Agility.

1 INTRODUÇÃO

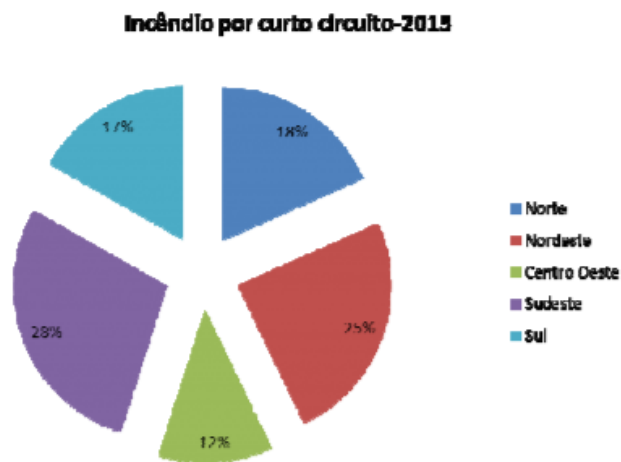
Robô usado para prevenir incêndios. Os robôs usados para prevenir incêndios são geralmente voltados para a segurança em geral. Os Fire Bot's são uma categoria de mini "bombeiros" projetados especificamente para apagar o fogo e prevenir acidentes.

Com pesquisas realizadas em diversos sites de notícias pudemos observar o grande número de acidentes que ocorrem nas indústrias por causa de curtos circuitos acabam afetando lugares próximos.

"A Abracopel (Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade), entidade nacional que levanta dados estatísticos sobre acidentes com eletricidade desde 2007, divulgou os dados relativos aos anos de 2014/2015".

Segundo a entidade, no que se refere especificamente aos incêndios gerados por curtos circuitos, os dados mostram que em relação a 2014, o ano de 2015 apresentou um aumento de quase 50% – de 295 incêndios originados por um curto circuito ou sobrecarga, este número subiu para 441 em 2015. As mortes, infelizmente, também apresentaram um aumento significativo, de 20 para 33 mortes, (+ de 60%).

No que se refere à porcentagem por região, o gráfico abaixo mostra que o Sudeste (28%) continua sendo o campeão nes tipo de acidente, acompanhado de perto pelo Nordeste (25%):



Fonte: revistaincendio.com.br

Notícias como estas nos levaram a procurar o nosso grupo de robótica, para que com o apoio do mentor, pudéssemos criar um robô não tripulado capaz de identificar incêndios e apagar o fogo.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Inicialmente desenvolvemos um protótipo de robô bombeiro de 42,3x59,4cm. Com materiais básicos e de fácil acesso construímos um robô autônomo não tripulado de médio custo e funcional, utilizando tecnologia de arduínos, sensores ultrassônicos e térmicos e extintores capazes de exercer a sua função: apagar o fogo ou preveni-lo.



Figura 1- Construção da parte externa do robô

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Com o andamento do projeto realizamos inúmeros testes, onde fomos observando os erros e o progresso de cada parte do Fire Bot. Nos primeiros testes focamos na estrutura e utilizamos os seguintes materiais: Um material sintético azul com acrílico para as paredes (Nosso material principal), e barras de alumínio para sustentação. Foi obtido êxito na estrutura, então partimos para a próxima etapa: colocar a placa arduino e o tubo por onde o pó químico do extintor vai sair.

Para controlar as funções do Fire Bot usamos a placa UNO Arduino, que atende momentaneamente nossas necessidades. A placa comanda os sensores e motores.

Poderá ser reabastecido como novos extintores de até uma carga nominal de 4 kg.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1 – Testes

Primeiro Teste	Estrutura já finalizada, mas ainda falta a parte mecânica e elétrica.
Segundo Teste	Placa Arduino já instalada com tubo por onde sai o pó químico.
Terceiro Teste	Ambiente com alta temperatura detectado
Quarto Teste	Ajustes
Quinto Teste	Robô Finalizado



Figura 2 - Comparando medidas

5 CONCLUSÕES

Concluimos que :

- O nosso robô será útil para as indústrias por ser capaz de evitar possíveis incêndios e apagá-los.
- Será usado em indústrias e fabricas.
- Poderá somente apagar incêndios elétricos.
- Será capaz de alcançar lugares de difícil acesso.

Agradecemos a ajuda e o apoio dados pelo professor Leonardo Carvalho que sempre esteve nos incentivando.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Rosária Ono:

<http://techne.pini.com.br/engenhariacivil/198/especialista-em-seguranca-contraincendio-fala-sobre-o-papel-do-296317-1.aspx>

<http://revistaincendio.com.br/incendios-porcurtos-circuitos-dao-sobem-em-2015/>

<http://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2016/11/em-joao-pessoa-fabrica-em-reforma-e-atingidapor-incendio-diz-bombeiros.html>

<http://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2017/02/incendio-atinge-fabrica-de-cimentos-no-litoralsul-da-paraiba.html>

FLOREST EXPLORER

Elvio Ribeiro de Mendonça Neto (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Jose Gomes da Silva Filho (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Lucas Freire Monteiro (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Marina Marsicano de Gusmão (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Sofia Torres Alves de Jesus (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Thiago da Silva Ribeiro (8º ano do Ensino Fundamental)¹

Beatriz Moura Almeida¹, José Leonardo Tavares de Carvalho¹

biamouraalmeida@gmail.com, leo@pioxi.com.br

¹ COLÉGIO PIO XI BESSA
João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO



Resumo: Observamos a dificuldade dos cientistas em descobrir e preservar os seres vivos na natureza, sendo assim, este robô ajudará na exploração da flora e fauna, e na preservação da biodiversidade animal. Ele irá ser controlado por longo alcance via internet, e que possibilita os cientistas descobrirem novas espécies de seres vivos. Com esses objetivos, desenvolvemos um protótipo com câmeras e sensores capazes de explorar todas as diversidades que a natureza tem para apresentar, além de ser um robô que apresenta grande simplicidade.

Palavras Chaves: Preservação, exploração, objetividade, ecologia, simplicidade.

Abstract: We observe the difficulty of scientists in discovering and preserving living things in nature, so this robot will help in the exploration of flora and fauna, and in the preservation of animal biodiversity. It will be controlled far-reaching via the internet, and it enables scientists to discover new species of living beings. With these objectives, we developed a prototype with cameras and sensors capable of exploring all the diversities that nature has to present, besides being a robot that presents great simplicity.

Keywords: Preservation, exploration, objectivity, ecology and simplicity.

1 INTRODUÇÃO

Explorador Biológico

Com pesquisas realizadas em diversos sites de notícia em nossa cidade podemos observar que 1 até hoje foram catalogados cerca de 1,2 milhões de espécies diferentes de organismos vivos, mas existe uma imensidão ainda não descoberta, estima-se que existam aproximadamente 9 milhões de espécies no total, entre elas 6,5 são terrestres e 2,5 são marinhas. Fatos como estes nos levaram a ter a ideia, que com a ajuda do nosso tutor, pudéssemos construir um robô que desse apoio aos biólogos.

Todo ano, pesquisadores relatam mais de 15 mil novas espécies e sua carga de trabalho não mostra sinais de que vá parar. “Muitas espécies podem desaparecer antes mesmo que saibamos da sua existência, do seu nicho particular ou da sua função em ecossistemas”, alertou Camilo Mora, da Universidade do Havai, por isso o robô explorador irá averiguar

a fauna e flora, aumentar o número de espécies descobertas anualmente e notar ameaças de extinções aos seres vivos.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Inicialmente desenvolvemos um protótipo de 11x16,5cm com a estrutura feita de lego e tendo como fonte de energia placas solares. Esse protótipo foi construído com a intenção de testar a mobilidade do robô e a rotação da câmera na parte superior. Com materiais básicos e de fácil acesso construímos um robô não tripulado de baixo custo e funcional. Somos capazes de controlar a movimentação e monitorar a localização e as imagens capturadas pela câmera do robô.



Figura 1 - Protótipo inicial.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Com o andamento do projeto, realizamos inúmeros testes, onde fomos observando os erros e o progresso de cada parte do robô. Nos primeiros testes focamos na estrutura e na locomoção, algumas falhas foram identificadas e para repará-las utilizamos outras técnicas. Para resolver os problemas locomotivos, construímos um sistema de engrenagem, então partimos para a próxima etapa: Fixação da estrutura. Para deixar a estrutura feita de acrílico mais firme utilizamos hastes de alumínio fixadas com parafusos, porcas e arruelas nas arestas laterais do robô. Para controlar as funções dele usamos a placa Arduino que atende todas as nossas necessidades, a placa comanda os sensores, motores e a câmera para monitoramento das imagens obtidas diariamente pelo robô durante suas expedições, que com o avanço dos estudos poderá ser recebida através da internet.



Figura 2 – Inicialização da construção do projeto.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1 - Dimensões.

Testes	Resultados
Primeiro Teste	Inconclusivo
Segundo Teste	Contém Erros
Terceiro Teste	30% Negativo
Quarto Teste	Erros de Programação
Quinto Teste	100% Positivo

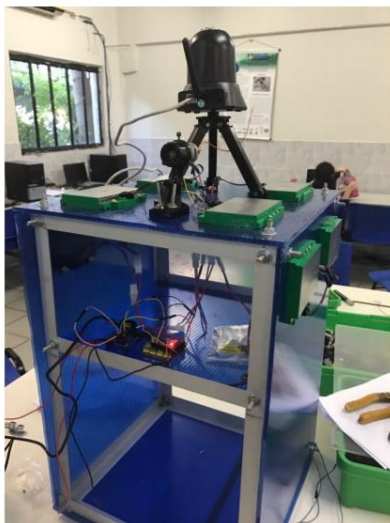


Figura 3 – Iniciação da parte elétrica.

5 CONCLUSÕES

Podemos concluir que o robô, possui mais funções do que foi inicialmente planejado. Por exemplo, a autossuficiência energética, essa energia produzida vai ser principalmente utilizada para o carregamento do computador. Pelo o uso da energia eólica e solar o robô necessita de aspectos naturais para gerar energia, entretanto implantamos baterias reservas para serem usadas caso as condições climáticas não sejam favoráveis. Nós tivemos que conferir se o robô estava 100% impermeável e se não é possível à entrada de animais e/ou líquidos por nenhum lugar. Para ter certeza que ele estará apto a fazer sua principal função de explorar as florestas substituindo

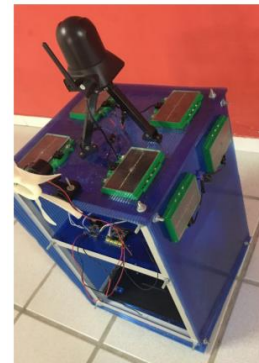
os biólogos que sofriam grandes riscos ao ficar expostos a plantas e animais peçonhentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

http://agencia.fapesp.br/cientistas_calcula_m_quantas_especies_existem/14383/

<https://noticias.terra.com.br/educacao/voce-sabia/quantas-especies-existem-noplaneta,a208aaccd6da310VgnCLD200000bbcccb0aRCRD.html>.

IMAGENS



GERENCIADOR DE ULTRAPASSAGENS

Gabriel Santos de Sousa (3º ano do Ensino Médio)¹

Marlete Maria da Silva¹

profmarlett@gmail.com

¹ ESCOLA TÉCNICA DE BRASÍLIA
Gama – DF

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O projeto é um gerenciador de ultrapassagens, onde visa reduzir os grandes acidentes que ocorrem nas estradas devido às ultrapassagens proibidas e perigosas.

Palavras Chaves: Não disponível.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

Descrição Geral

O sistema pode fornecer uma troca de informação segura no momento de realizar uma ultrapassagem. O sistema é ativado com um simples sinal de luminosidade alta na traseira do caminhão; logo em seguida, é informado a mensagem para o motorista do caminhão um pedido de ultrapassagem; caso o seja possível ultrapassar, o motorista aperta o botão autorizando a ultrapassagem.

2 MOTIVAÇÃO

Esse projeto tem como motivação de inicial resolver os acidentes de trânsito, que ocorrem nas grandes rodovias por falta de uma comunicação segura. Através de um sistema simples e desenvolvimento de baixo custo.

3 OBJETIVO

O objetivo do projeto é diminuir os acidentes que ocorrem nas estradas e generalizar essa ideia, diminuindo o efeito motorista estrangeiro.

4 DESCRIÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho foi desenvolvido para reduzir os grandes índices de acidentes que ocorrem nas estradas devido à falta de uma comunicação segura e eficiente.

Na figura 01, o projeto é apresentado com um protótipo de caminhão; dentro dele tem módulos e sistemas elétricos para um funcionamento eficiente; Plataforma do Microcontrolador (Arduino MEGA), botões de chaveamento, jumpers, LED's (diodo emissor de luz), Buzzer, LCD's, um sistema com Bluetooth para uma apresentação de qualidade e Display fazem parte da comunicação e apresentação da ideia. A funcionalidade específica da ideia encontra-se no sensor externo LDR, LED RGB de baixa potência e botões de acionamento.



Figura 01 – Protótipo do caminhão

O projeto foi planejado com base em pesquisas em sites visando melhorar o baixo custo e aprimoramento da ideia. Esse projeto foi desenvolvido em aproximadamente 2 meses para a execução e término. Deste trabalho foram submetidos a alguns testes e mudanças, para melhorar a eficiência e o fácil uso do sistema.

5 METODOLOGIA

O procedimento da construção estrutural do projeto foi necessário uma furadeira e lâmina de serra para fazer os buracos e recortes retangulares para encaixe dos LEDs e LCDs. Ao término da construção estrutural e encaixe das peças foi feitas as ligações das pinagens correspondente a programação feita na IDE do arduino. Foi necessário antes colocar resistores, e fazer fontes de alimentações para o sistema, onde para essa etapa foi utilizado um ferro de solda e estanho e chaves seletoras L/D. Foi necessário dois arduínos Mega devido ao fato de não suportar a carga de energia elétrica. Com o término da execução física do projeto iniciou-se a parte programável do sistema.

O sistema é acionado com uma comunicação de luz através do sensor LDR que está na traseira do caminhão, na figura 02. Quando o sensor recebe a quantidade de luz ideal programada, é acionado o sistema; Uma mensagem é enviada para o motorista através do Display LCD e também com comunicações sonoras pelo buzzer; O motorista do caminhão ficará responsável pela verificação se há disponibilidade para ultrapassagem do carro. Caso for disponível ultrapassar, o motorista do caminhão apertará o botão verde, autorizando a ultrapassagem.



Figura 02 – Passagem autorizada

É importante ressaltar a funcionalidade dos botões existente no painel do veículo, dentro da cabine, neste protótipo encontra-se na parte superior do caminhão. Sendo o botão verde responsável pela permissão de ultrapassagem; O botão vermelho, mandar o motorista aguardar; O botão preto, desligar o sistema.

6 RESULTADOS E CONCLUSÕES

É um projeto simples de baixo custo, se for implementado em algumas cidades ou outros lugares, será útil para prevenir acidentes e até salvar vidas, caso haja investimento de produção para resolver os problemas que ocorrem nas estradas. Os testes foram experimentais realizados no laboratório.

Os recursos utilizados foram satisfatórios para a apresentação da proposta, será possível no futuro ser reproduzido com dispositivos eletrônicos customizados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- <https://www.bidu.com.br/blog/sinais-visuais-de-transito/>
http://bdjur.almedina.net/item.php?field=item_id&value=1546715
<http://movimentoconviva.com.br/ultrapassagem-responsavel/>

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

GLASSES FOR ACCESSIBILITY VERSION 2.0

Jonas Duarte de Sousa (7º ano do Ensino Fundamental)¹, Lucas Simião Anacleto (9º ano do Ensino Fundamental)¹

Rubinho Cunha de Moraes¹, Jorge Ranieri Silverio Candido¹, Ramon Felizardo da Costa¹

rubinho.cunha@gmail.com, jorgeranieri@gmail.com, ramoncostha@gmail.com

¹ COLÉGIO PARAÍSO
Juazeiro do Norte – CE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Em sua versão 2.0 concluída, o projeto consiste da segunda versão do óculos para deficiente audiovisual, por sua vez possuindo sensores ultrassônicos e de presença também incluindo micro eletreto, vibracall, baterias internas e um Nano Arduino. Dessa vez seu funcionamento conseguirá identificar a presença de pessoas e animais, respondidas por vibrações.

Palavras Chaves: Deficiente, audiovisual e óculos.

Abstract: In its version 2.0 completed, the project consists of the second version of the glasses for audiovisual deficient, in turn possessing ultrasonic and presence sensors also including micro electret, vibracall, internal batteries and a Nano Arduino. This time its operation will be able to identify the presence of people and animals, answered by vibrations.

Keywords: Deficient, audiovisual and glasses.

1 INTRODUÇÃO

Muitos consideram que a palavra ‘deficiente’ tem um significado muito forte, carregado de valores morais, contrapondo-se a ‘eficiente’. Levaria a supor que a pessoa deficiente não é capaz; e, sendo assim, então é preguiçosa, incompetente e sem inteligência. A ênfase recai no que falta, na limitação, no ‘defeito’, gerando sentimentos como desprezo, indiferença, chacota, piedade ou pena. Esses sentimentos, por sua vez, provocam atitudes carregadas de paternalismo e de assistencialismo, voltadas para uma pessoa considerada incapaz de estudar, de se relacionar com os demais, de trabalhar e de constituir família. No entanto, à medida que vamos conhecendo uma pessoa com deficiência, e convivendo com ela, constatamos que ela não é incapaz. Pode ter dificuldades para realizar algumas atividades, mas, por outro lado, em geral tem extrema habilidade em outras. Exatamente como todos nós. Todos nós temos habilidades e talentos característicos; nas pessoas com deficiência, essas manifestações são apenas mais visíveis e mais acentuadas. Diante disso, hoje em dia se recomenda o uso do termo ‘pessoa portadora de deficiência’, referindo-se, em primeiro lugar, a uma pessoa, um ser humano, que possui entre suas características (magra, morena, brasileira etc.) uma deficiência – mental, física (ou de locomoção), auditiva ou visual. Atualmente ainda não existem infraestruturas necessárias e os apoios adequados para que as pessoas com deficiências auditivas e visuais possam ter uma vida perfeitamente normal, como na acessibilidade ao trabalho, igualdade de oportunidades e mesmo quando simplesmente caminham na rua. Cabe a cada um de nós facilitarmos e ajudar

sempre que necessário essas pessoas, para que as diferentes limitações não sejam um entrave social e pessoal. Cada um de nós tem a responsabilidade moral de ajudar o próximo e facilitar a sua integração, tenha essa pessoa uma deficiência ou não.

PROBLEMA

Muitos consideram que a palavra ‘deficiente’ tem um significado muito forte, carregado de valores morais, contrapondo-se a ‘eficiente’. Levaria a supor que a pessoa deficiente não é capaz; e, sendo assim, então é preguiçosa, incompetente e sem inteligência. A ênfase recai no que falta, na limitação, no ‘defeito’, gerando sentimentos como desprezo, indiferença, chacota, piedade ou pena. Esses sentimentos, por sua vez, provocam atitudes carregadas de paternalismo e de assistencialismo, voltadas para uma pessoa considerada incapaz de estudar, de se relacionar com os demais, de trabalhar e de constituir família. No entanto, à medida que vamos conhecendo uma pessoa com deficiência, e convivendo com ela, constatamos que ela não é incapaz. Pode ter dificuldades para realizar algumas atividades, mas, por outro lado, em geral tem extrema habilidade em outras. Exatamente como todos nós. Todos nós temos habilidades e talentos característicos; nas pessoas com deficiência, essas manifestações são apenas mais visíveis e mais acentuadas. Diante disso, hoje em dia se recomenda o uso do termo ‘pessoa portadora de deficiência’, referindo-se, em primeiro lugar, a uma pessoa, um ser humano, que possui entre suas características (magra, morena, brasileira etc.) uma deficiência – mental, física (ou de locomoção), auditiva ou visual.

2 OBJETIVO

- Auxiliar os portadores de deficiência audiovisual;
- Ter uma vida independente sem auxílio de terceiros;
- Acesso igual a todos na sociedade;
- Interagir com o mundo real.

3 TRABALHO PROPOSTO

A versão 2.0 do projeto que desenvolvemos veio bem aprimorada dessa forma foi essencial para auxiliar os portadores de deficiência audiovisual a ter uma vida mais independente sem auxílio de terceiros. Buscou-se desenvolver um óculos para pessoa portadora de deficiência de com baixo custo, simples de

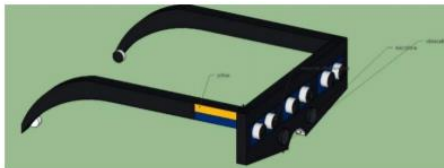
criar e com acesso a todos, facilitado o usuário a locomover-se propriamente. Ajudando pessoas portadoras de deficiência áudio e visual ou audiovisual a interagir com o mundo real sem a necessidade de ajuda de outras.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

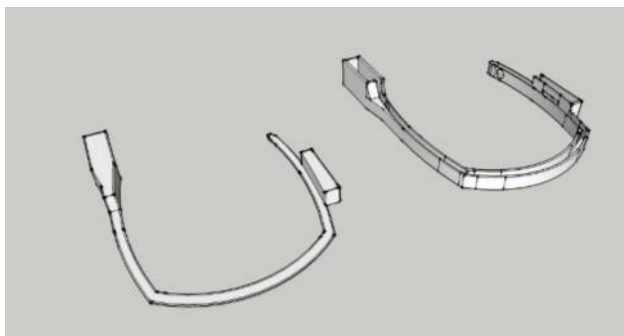
Passos da criação do protótipo no laboratório prático de robótica:

- Esboço do projeto (desenho a mão livre);
- Modelagem 3D - Plataforma google sketchup 8 pro e XYZware Pro;

o VERSÃO 1.0



o VERSÃO 2.0

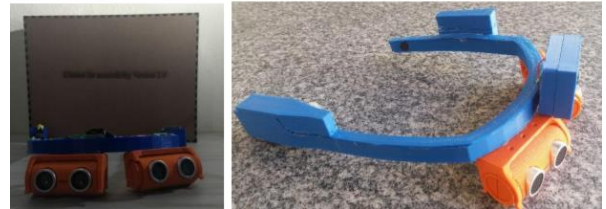


- Impressão em 3D - XYZ Da Vinci 1.0 PRO;

o VERSÃO 1.0 – (Construção manual)



o VERSÃO 2.0



- Montagem do circuito no protótipo - Foi um dos pontos essenciais e importante no método de soldagem e o tipos de fios ali colocados, embutidos para não ficarem expostos e para apresentar bom visual no modelo 3D;

- IDE Arduino, Programação em C++;

- Testes.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pós montagem do projeto, houve alguns testes. Primeiramente com pessoas sem nenhum tipo de deficiência, e foi percebido alguns problemas: o posicionamento dos sensores, o balanceamento do peso do óculos, o conforto do usuário, a bateria tinha um curto período de energia e havia um pequeno defeito na impressão. Revimos tudo, depois consertamos os defeitos. No posicionamento dos sensores deixamos os suportes para o mesmo ainda mais justos, para que no dia a dia do usuário os sensores não mudem de posição. No balanceamento do peso procuramos na modelagem deixar algumas partes com um posicionamento diferente para assim obter um melhor resultado. No conforto do usuário decidimos colocar silicone nas áreas sensíveis como o nariz e a orelha. Na bateria foi posta outra com mais tempo de duração e mais carga. Na impressão, foi feita uma nova mudando algumas partes da estrutura para assim alcançar um melhor desempenho.



Resultado do protótipo

GLASSES FOR ACCESSIBILITY VERSION 2.0

6 CONCLUSÃO

Pós conclusão da montagem da estrutura do óculos foi percebido que, ele seria uma forma mais acessível e confortável para o indivíduo que ira usar o protótipo. O fato de ser impresso

em uma impressora 3D acaba barateando o projeto e tendo em mente que se disponível online qualquer pessoa poderá imprimir e com um pouco de conhecimento em eletrônica conseguirá montar o seu próprio óculos e utilizar de forma fácil e acessível.

AGRADECIMENTOS

A equipe gostaria de agradecer ao orientador e aos coorientadores pelo apoio, dedicação e incentivo bem como ao Colégio Paraíso por proporcionar um ensino amplo, instigando-nos a exercer o conhecimento da tecnologia e ciências.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Marta Gil. Cadernos da TV Escola “Deficiência visual” - Ministério da Educação Secretaria de Educação a Distância

Elcie F. Salzano Masini. A Pessoa com Deficiência Visual: Um Livro para Educadores, Editora Vetor.

Cavassani, Glauber. Google Sketchup Pro 8 - Ensino Prático e Didático, Editora Érica.

Michael Farrell. “Deficiências sensoriais e incapacidades físicas: guia do professor”, Editora Artmed.

Lívia Maria Villela de Mello Motta / Paulo Romeu Filho (2010). Audiodescrição: Transformando Imagens em Palavras.

Evans, Martin / Noble, Joshua / Hochenbaum, Jordan. Arduino em Ação – NOVATEC.

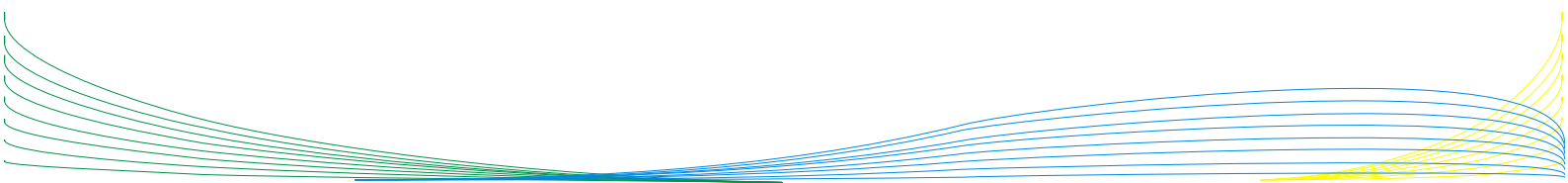
Telecurso 2000. Ensaio de Materiais “Ultra-som”, Capítulo 21.

Ricardo Andreucci. Ensaio Por Ultra-Som Ed. Jun./06 7.

Paulo T. Ueno. Física - Paulo Ueno - Série Novo Ensino Médio - Ática, 1ª Edição.

Djalma Nunes da Silva / pseud. Paraná. Física - Paraná - Série Novo Ensino Médio - Ática, 5ª Edição.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.



IMPLEMENTAÇÃO DE PID E VISÃO COMPUTACIONAL EM ROBÔ MULTIPLATAFORMA LINE FOLLOWER E DE RESCUE

Carlos Henrique Andrade Cunha (3º ano do Ensino Médio)¹, Erivaldo de Santana Gois (Ensino Técnico)¹, Iago Elias de Faria Barbosa (3º ano do Ensino Médio)¹, Nayra Kaline Santos Vidal (3º ano do Ensino Médio)¹

Edson Barbosa Lisboa¹, Jose Augusto Andrade Filho¹

ebl2@cin.ufpe.br, augustoa@gmail.com

¹ INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE
Aracaju – SE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Com o advento da modernidade, observa-se cada vez com maior frequência a necessidade de técnicas mais e mais aprimoradas de controle, de sensoriamento e de interfaceamento de plataformas, é com o objetivo de experimentar e testar a utilização de duas dessas técnicas (Transformada de Hough e PID) nas 2 etapas da OBR que o robô em questão foi/está sendo construído. O robô foi construído usando quatro plataformas diferentes, o LEGO Mindstorms EV3, o Arduino UNO R3, o Arduino Pro Mini e o Raspberry Pi 3, um dos diferenciais apresentados e estudados pela equipe é a interação das plataformas por diferentes protocolos e linguagem, como por exemplo o Serial (tanto via UART quanto via Software Serial) e o I2C, além da utilização de Python, C e C++. Os resultados do projeto têm se mostrado promissores e o robô está executando com perícia as tarefas de se manter na linha e identificar os diversos obstáculos propostos pela Robocup Rescue Line Junior.

Palavras Chaves: Visão Computacional, Controle, PID, C++, Transformada de Hough, Arduino, Raspberry, Multiplataforma, Protocolos, I2C, Serial, Robocup Rescue Line Junior.

Abstract: *With the advent of modernity, the necessity of more advanced and capable control, sensor and platform interface techniques is increasing at a really fast pace. It's with the objective of experimenting and testing the utilization of two of these techniques (Hough Transform and PID) on the 2 stages of the OBR (Brazilian Robotic Olympics) that the robot in question has/is being built. The robot has been built using four different platforms, the LEGO Mindstorms EV3, the Arduino UNO R3, the Arduino Pro Mini and the Raspberry Pi 3. One of the innovations presented and studied by the team is the interaction of the platforms by different protocols and languages, as for example the Serial (by UART and Software Serial) and the I2C, besides the utilization of Python, C and C++. The results of the project have been promising and the robot is executing with dexterity the tasks of staying in the line and identifying the diverse obstacles proposed by the Robocup Rescue Line Junior.*

Keywords: Computer Vision, Control, PID, C++, Hough Transform, Arduino, Raspberry, Multiplatform, Protocols, I2C, Serial, Robocup Rescue Line Junior.

1 INTRODUÇÃO

Com o ideal de apresentar à competição um robô diferenciado, usando técnicas menos tradicionais tanto na parte de resgate quanto de line following, o grupo decidiu construir um robô com as capacidades de visão computacional, usando a comunicação entre vários protocolos e componentes eletrônicos. O afastamento dos meios mais tradicionais de realizar os percursos é para o grupo tanto uma fonte de inspiração, quanto de desafios. O artigo está disposto de forma que uma visão superficial dos conceitos presentes em todos as partes e momentos do projeto estão no 2º Segmento.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Durante a análise da competição, viu-se necessário o uso de técnicas mais avançadas e de uma estruturização mais flexível, a fim não só de atingir objetivos mais ambiciosos, como também aplicar conceitos inovadores a uma competição tão tradicionalmente exposta.

As decisões vieram na forma de uma tentativa de aplicar conceitos de comunicação de interfaces, algoritmos de Visão Computacional e Interação Proporcional em um só dispositivo, de forma que tivesse a capacidade tanto de hardware quanto em software para realizar as tarefas a ele designadas. Trabalhando sobre esses pressupostos, fora estruturado um robô composto com os sensores necessários para perceber os obstáculos e desafios, e elaborado um extenso e compreensivo algoritmo para reger o seu funcionamento. A construção da parte física do robô foi progressiva, instalando e testando os componentes à medida que eles estavam disponíveis, o que atrasou e dificultou bastante a parte de comunicação e protocolos. O software foi escrito usando o RobotC, que permitia o uso de C para o controle do EV3, a própria IDE do Arduino para lidar com a programação dos componentes eletrônicos em C++ e o PyCharm para desenvolver o código tanto de visão quanto de comunicação implementados no Raspberry.

A metodologia de desenvolvimento segue a linha dos métodos ágeis, como o SCRUM, e utilizando diversas ferramentas de produtividade, tais como:

- Trello Usado para manter um controle e uma visão ampla do projeto e objetivos.

- Slack Usado para manter um canal comum de comunicação entre os membros da equipe, além de permitir plugins que ajudaram ainda mais na produtividade e na comunicação instantânea de conceitos (entre eles, os plugins do Github e Trello)

- Github Usado tanto para source control, quanto para a edição e gerenciamento grupal dos códigos.

Maiores detalhes sobre as especificidades dos métodos e técnicas se encontram na seção a seguir.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para organizar os métodos utilizados e maximizar a eficiência da progressão do projeto, ele foi dividido em etapas.

3.1 Robô de plataforma única, LEGO Mindstorms - 2015

Na primeira participação da equipe na OBR o único material disposto era o kit LEGO Mindstorms, que por sua vez possuía como material de sensoriamento um sensor infravermelho de distância e outro de reflexão e de cor, logo era necessário desenvolver o algoritmo unicamente com esses materiais.

O primeiro chassi, assim como os que foram produzidos adiante tem o intuito de manter o centro de massa mais baixo possível e para manter os sensores na posição correta, para que não haja dificuldade nas curvas e na subida de rampas, além disso, para o arrasto do robô foram usadas pequenas quatro rodas de borracha, como os motores eram ligados na parte de trás a tração era traseira, então com o kit LEGO Mindstorms foi montado o robô.

A parte elétrica até então era feita completa e unicamente pelos cabos da LEGO.

Os algoritmos foram implementados inicialmente na plataforma LEGO de programação, que é uma IDE de programação visual baseada no LabView.

Após o entendimento da plataforma e dos blocos com que eram feitas as funções foram pesquisados algoritmos para o line following que se adequassem com as restrições impostas. O primeiro testado foi o algoritmo baseado unicamente no mantimento do robô em uma lateral da linha, posicionado entre e a linha e a superfície.

Antes de começar a usar o PID para a manutenção de posição foi utilizado uma técnica que fazia o robô sair intencionalmente da linha com o objetivo de averiguar a sua posição relativa à linha (uma vez que ele só possuía um sensor).

A primeira versão do robô foi apresentado na OBR de 2015 do estado de Sergipe.

3.2 “LOLA” - 2015

Após tentativas frustradas de fazer essa implementação funcionar em todos os obstáculos da OBR, o PID foi aplicado usando a metodologia encontrada no site thetechnicgear[1], que aplica o PID para robôs seguidores de linha na plataforma LEGO.

O robô durante essa nova etapa sofreu alterações substanciais na sua mecânica e na sua gama de periféricos que alteraram significativamente a eficiência e capacidade de realização durante todas as fases da OBR.

A primeira dessas modificações foi o uso de um sensor de cor a mais, o que modificou completamente a implementação do PID, como pode ser observado na Figura 1. Pois com os dois sensores emparelhados, havia a possibilidade de conseguir um único valor adimensional que refletia perfeitamente a posição relativa dos sensores em relação à linha.

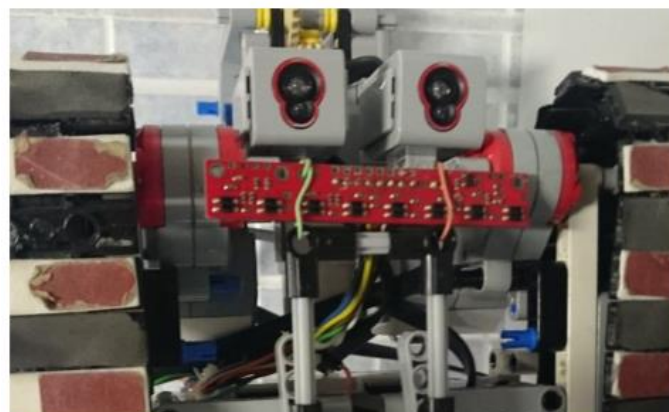


Figura 1 - Sensor QTR-8A

A segunda modificação foi a utilização de uma esteira ao invés de rodas comuns, o que aumentava a aderência do robô e o seu arrasto, além de dividir a tração por todo o comprimento do robô.

As alterações subsequentes se resumem às diversas soluções para os obstáculos propostos pela Robocup Rescue Line Junior. Apesar dos diversos avanços até então listados, a equipe não tinha uma boa estratégia definida de uma das partes mais importantes da prova, o resgate, o que culminou na 3ª etapa da construção do robô.

3.3 Robô de Implementação Mista Arduino-EV3-Raspberry - “Talos.c” - 2017

Após analisar todos os problemas anteriormente citados, a equipe chegou a uma conclusão, o EV3 por si só não oferece nativamente suporte para todas as implementações necessárias em um robô seguidor de linha, em questão de número de terminais, de facilidade de integração e de barateamento das peças, o que resultou não no abandono da plataforma, mas sim da sua integração com outras modalidades de controladores modernos, como Arduino e Raspberry.

O primeiro passo em busca da integração foi substituir o uso dos dois sensores de cor como identificadores de linha, a partir daqui, eles passaram a identificar apenas as cores, enquanto o QTR-8A, um array de 8 sensores de refletância infravermelho, passou a efetuar a leitura de linha, que foi feita da seguinte forma; O QTR-8A capturava os valores dos seus 8 sensores dispostos em linha reta, e os soma com um certo peso, o que retornava um valor de 0 a 127, todo esse cálculo é efetuado pelo Arduino Pro Mini, observado na Figura 2, que processa os valores brutos e transmite dois valores, um da linha e outro do “estado” (que define as ocasiões especiais das quais o robô pode passar) por um array via SoftwareSerial, uma biblioteca que sem a utilização de um UART, consegue se comunicar serialmente, para o Arduino UNO, observado na Figura 3, que por sua vez atua como um driver para vários sensores extras, que podem ser selecionados pelo EV3 via I2C.

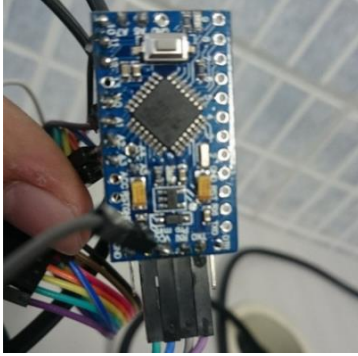


Figura 2 - Arduino Pro Mini

Já o Raspberry, está sendo utilizado no intuito de rodar um programa de reconhecimento de círculos, utilizando a transformada de Hough pelo interpretador Python que pode ser instalado no mesmo.

Os Arduinos estão sendo programados pela linguagem “C++”, enquanto o EV3, trabalha em “C”, que é compilado no programa “RobotC”, obtido por meio de uma parceria com a empresa.

Uma síntese das características gerais do robô, dos protocolos e dos componentes encontra-se retratada na Figura 4.



Figura 3 - Arduino UNO

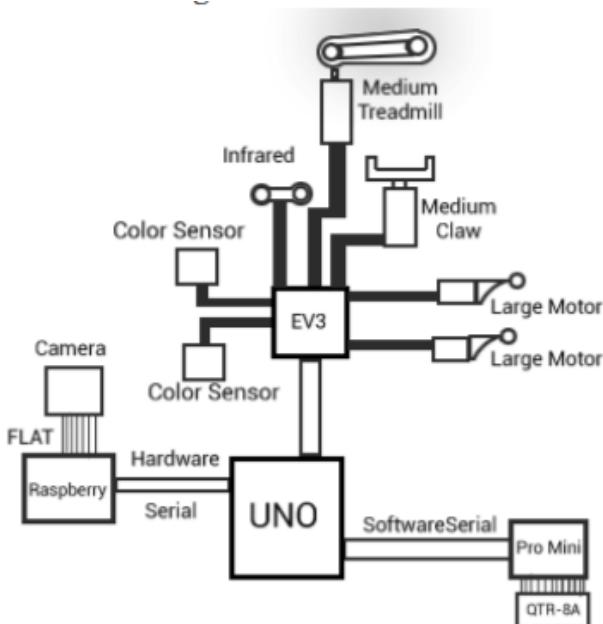


Figura 4 - Diagrama Estrutural do Robô

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Movimentação em Linha

A combinação de algoritmos contínuos como o PID e o nosso Algoritmo proprietário de Busca em Espaço de Cor (ABEC) e algoritmos de interpretação heurística possibilitou uma movimentação fluida porém extremamente precisa através da linha.

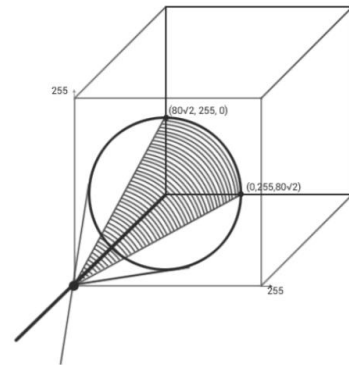


Figura 5 - Representação visual do ABEC

4.2 Busca de Vítimas

O hardware do Raspberry Pi com sua própria placa gráfica em conjunto com os algoritmos alternados de Feature Extraction e Hough Transform transformaram a identificação da vítima e da área de resgate em uma tarefa simples, como pode ser visto no vídeo[3], apesar das dificuldades apresentadas pelo meio, como a rugosidade na superfície da vítima, e de ruído visual, consequência dos mais variados fatores externos - iluminação, sombras projetadas por objetos transeuntes. Posteriormente foram feitos testes outras alternativas de algoritmos para detecção da vítima, tal como um Feature Extraction bem ajustado para as condições específicas, e um processo de treinamento com Haar Cascade.

4.3 Desvio de Obstáculos

Essa seria a parte menos tida em destaque durante o desenvolvimento do algoritmo e do hardware, o que acarretou em falhas ocasionais em casos específicos, devido ao tamanho do robô, e a insuficiência sensorial. Porém, o robô se mostrou capaz de desviar de obstáculos, dado um espaço que acomode suas dimensões.

4.4 Conquistas

O desempenho do robô nos permitiu participar de diversos eventos onde tivemos a possibilidade de exibir e testar o nosso robô, sendo estes:

- IV & V Feira de Ciências e Tecnologia do IFS
- Mostra Científica do Convênio Petrobrás & IFS
- OBR 2016 & 2017, com lugar no pódio

5 CONCLUSÕES

Levando em consideração o histórico de tecnologia, métodos e técnicas utilizadas por outras equipes em projetos da mesma categoria, nós cremos que o robô trouxe bastantes inovações tanto no âmbito de hardware quanto software, para tal, sendo

necessária a alocação de bastante tempo, e uma metodologia rígida porém ágil de testes e desenvolvimento. Durante alguns meses, a nossa equipe abdicou de suas tardes e noites, em função de pesquisar e aprender sobre os mais diversos métodos e técnicas que poderiam ser utilizados para incrementar na capacidade funcional do robô. Contudo, a quantidade de técnicas e informações interessantes aliados à empolgação nos conduziram ao desvio de foco, e à eventual negligência em certos aspectos do robô, tal como o desvio de obstáculo. Sobretudo, nós recomendamos o uso de ferramentas de produtividade e gerenciamento de projeto tal como o Slack, Trello e o Github, que nos permitiram um desenvolvimento ágil, e uma comunicação clara de nuances e ideias.

Mais detalhes e referências podem ser conferidos em nosso [hotpage\[4\]](#).

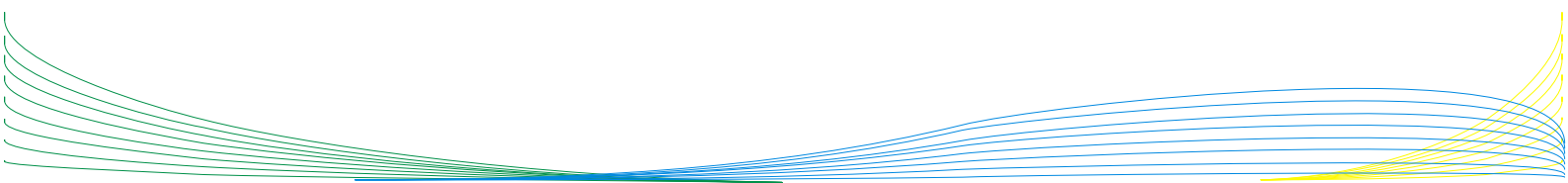
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

THE TECHNIC GEAR. How to create a Line Following Robot using Mindstorms. Disponível em: <http://thetechnicgear.com/2014/03/howto-create-line-following-robot-using-mindstorms/>. Acesso em: 07/05/2017.

AL-KHUDARI, M. NXT/EV3 Arduino I2C Ultimate Guide. Disponível em: <https://engmuhammadalkhudari.wordpress.com/2016/02/11/nxtev3-arduino-i2c-ultimate-guide/>. Acesso em: 07/05/2017.

Grey Ball Detection - Template Matching OpenCV. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=F4hMET1quHg>. Team Talos.C. Disponível em: <https://muztake.github.io/talos.c-robot/>.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.



IMPLEMENTAÇÃO, ANÁLISE E COMPARAÇÃO DE CÓDIGOS PARA COMPETIÇÕES DE ROBÓTICA

Lucas Siqueira dos Santos (3º ano do Ensino Médio)¹, Elisama Rebeca Rodrigues dos Anjos Silva (2º ano do Ensino Médio)¹

Nara Strappa Facchinetti Doria¹, Leila Buarque Couto de Matos¹, Marcelo Machado Cunha¹

narastrappa@gmail.com, leila@ifs.edu.br, mcelobr@yahoo.com.br

¹ IFS - CAMPUS ARACAJU
Aracaju – SE

Categoria: ARTIGO BÁSICO



Resumo: A maioria das escolas do Brasil têm o aprendizado somente teórico, gerando no aluno uma carência na parte prática do ensino. Para tentar solucionar o problema, algumas escolas adotam a robótica educacional, no qual é trabalhada a interdisciplinaridade e a ligação teórico-prática. Como a robótica é atrativa e cheia de conhecimentos, tem chamado cada vez mais a atenção dos alunos, por esse motivo existem competições regionais, nacionais e até internacionais, com regras próprias demandando assim treinamentos específicos para a construção de modelos robóticos e implementação de códigos. Sabe-se que nesses torneios são lançados diversos desafios, no qual o vencedor é aquele que se sair melhor no desafio proposto, todavia, não se pode afirmar que o vencedor possui o melhor código, pois não existe uma comparação mais aprofundada dessas codificações, não fazendo a utilização de nenhuma ferramenta para comparação dos mesmos, em medida de precisão, otimização e lógica, sabendo que os códigos dos “perdedores” podem ter uma melhor eficiência. Para conhecer melhor o campo de pesquisa, foi feito um estudo sobre as diversas possibilidades para comparar esses algoritmos.

Palavras Chaves: Comparação, Análise, Competições, Torneios, Robótica, Implementação.

Abstract: *Most Brazilian schools have only theoretical learning, generating in the student a lack in the practical part of teaching. To try to solve the problem, some schools adopt educational robotics, in which the interdisciplinarity and the theoretical-practical connection are worked out. As robotics is attractive and full of knowledge, it has attracted more and more students attention, so there are regional, national and even international competitions, with their own rules, thus requiring specific training for the construction of robotic models and implementation of codes. It is known that in these tournaments are launched several challenges, in which the winner is the one that fits best in the challenge proposed, however, it can not be said that the winner has the best code, since there is no more in-depth comparison of these codifications, Making use of no tools to compare them, in terms of precision, optimization and logic, knowing that the "loser" codes can have a better efficiency. To better understand the field of research, a study was made on the different possibilities to compare these algorithms.*

Keywords: Comparison, Analysis, Competitions, Tournaments, Robotics, Implementation.

1 INTRODUÇÃO

Geralmente, nas escolas brasileiras, podemos ver jovens que apesar de estudarem diversas matérias, não conseguem aplicar esse conhecimento no dia-a-dia, um exemplo disso é que apesar desses estudantes estarem em uma fase de avanço tecnológico, que boa parte dos indivíduos tem acesso a celulares, notebooks, tablets, entre outras tecnologias, muitos jovens ainda não são capazes de dizer realmente como esses aparelhos funcionam.

Isso se dá pelo fato de que as escolas visam muito a aprendizagem apenas teórica, sem dar importância necessária para a aprendizagem prática, fazendo com que o aluno não consiga interligar os dois tipos de conhecimento, deixando-o assim com uma formação deficiente, podendo prejudicá-lo na vida profissional. Outro problema, que não só as escolas tradicionais enfrentam, mas também instituições com o ensino médio integrado ao técnico, é que mesmo tendo uma grande quantidade de disciplinas, os estudantes não conseguem encontrar uma relação entre elas. Segundo o educador, filósofo e pedagogo brasileiro, Paulo Freire, “A teoria sem a prática vira ‘verbalismo’, assim como a prática sem teoria, vira ativismo. No entanto, quando se une a prática com a teoria tem-se a práxis, a ação criadora e modificadora da realidade”.

Para resolver esses problemas e criar uma junção entre teoria e prática, mostrando uma conexão entre diferentes matérias, muitas instituições de ensino têm recorrido a uma das mais efetivas práticas didático-pedagógicas, a robótica educacional. Ela faz com que o estudante ao invés de ter aquela aula em que o professor só fala e escreve no quadro, tenha uma aula muito mais interativa e desafiadora, através de montagens de robôs e até mesmo na programação dos mesmos. Dessa maneira os estudantes perceberão que terão de serem os protagonistas no processo de aprendizado e não apenas coadjuvantes como nas demais disciplinas.

Para o teórico, escritor e psicólogo americano Skinner, em sua teoria do reforçamento diz que a tecnologia na escola é uma ferramenta muito produtiva, que oferece auxílio para o professor no acompanhamento dos alunos. De acordo com o professor, escritor e psicólogo Vigotski, a tecnologia no ambiente educacional é algo revolucionário, que acaba trazendo a cultura tecnológica aos alunos, ainda segundo o mesmo, muitos estudantes se desenvolvem com a tecnologia, a

qual é um grande trunfo no processo ensino-aprendizagem, além de ser algo muito motivador.

O uso da robótica educacional permite ao aluno o desenvolvimento de diversas habilidades, tais como: o raciocínio e a lógica na construção de algoritmos e soluções; a capacidade de integração de conceitos de diversas áreas. Seguindo esse raciocínio, o projeto inseriu o estudo de robótica com foco nas competições, fazendo estudos e implementações para comparação dos algoritmos, possibilitando o desenvolvimento das habilidades de raciocínio lógico, bem como despertando um interesse maior por parte dos estudantes nas disciplinas teóricas.

Sendo assim, a robótica é capaz de despertar a criatividade e o raciocínio lógico, além de se revelar uma forte arma para desenvolvimento e amadurecimento da capacidade argumentativa de seus competidores em relação a todos os benefícios que as tecnologias atuais proporcionam.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte maneira: a seção 2 apresenta todas as participações em competições na área da robótica, relatando um pouco a experiência. A seção 3 descreve a ferramenta utilizada, as etapas e os objetivos do projeto. A seção 4 relata de forma bem abrangente o método que foi utilizado para as comparações e análises dos códigos. Os resultados são apresentados na seção 5, e as conclusões são apresentadas na seção 6.

2 COMPETIÇÕES DE ROBÓTICA

As competições de robótica expandem o conhecimento científico e tecnológico nas sociedades que as promovem, desenvolvendo a junção da teoria aprendida na sala de aula com a prática.

2.1 OBR Etapa Regional e Estadual

A etapa regional ocorre em todos os estados do Brasil, selecionando as melhores equipes para representar a região na etapa nacional. (OBR, 2016) No início do ano de 2017 foi formada a equipe “Vega” para participação da OBR. O grupo era formado por estudantes do IFS Campus Aracaju, e seus componentes eram 2 alunos do curso de informática, 1 de química e 1 de eletrônica e como orientador a Prof^ª MSc. Leila Buarque Couto de Matos (Curso de Eletrônica e Informática).

Após a inscrição da equipe Vega na OBR 2017, começou então o trabalho de montagem do modelo robótico básico, usando a Plataforma Sparkfun Magician Chassis, e chega a OBR com a seguinte formatação como pode ser visto na Figura 1.



Figura 1: Modelo Robótico básico da Equipe Vega

Apesar de algumas dificuldades encontradas ao longo do desenvolvimento do modelo e implementação, a equipe Vega conseguiu implementar o funcionamento de seguir linha, no entanto, na véspera da competição aconteceu um problema que impedia o robô realizar tal ação. Consertar o robô não foi possível, o que resultou na não pontuação do robô na competição, não chegando às finais.

Compareceram à competição 13 equipes no dia da seletiva estadual/regional. Ao final do torneio subiram ao pódio as equipes Kono Subaruishi do Colégio Salesiano (1º lugar), Santanna 1 do Colégio Santanna (2º lugar) e Talos.c do IFS Campus Aracaju (3º lugar).

Para a comparação algorítmica, foram solicitadas as três equipes medalhistas os seus respectivos códigos de seguir linha, obtendo apenas a resposta da equipe Talos.c. Portanto, a comparação foi feita entre os algoritmos dessa equipe e a equipe Vega.

2.2 Campeonato Sergipano de Futebol de Robôs por Simulação

O campeonato sergipano de futebol de robôs por simulação utiliza o simulador 3D para a realização dos jogos, que serão visualizados em um telão. Para isso, as equipes participantes deverão criar uma estratégia de futebol através de uma linguagem básica de programação (Lingo) e então enviá-la para o simulador e assim competir com outras equipes em algumas etapas até chegar à final. (GPRUFS, 2016)

Em 25 de agosto de 2016 a equipe Gladiadores da Robótica do IFS do Campus Aracaju, realizou sua inscrição para participação neste campeonato. Orientados pela professora de informática e eletrônica Leila Buarque Couto de Matos, a equipe composta por cinco integrantes, sendo quatro deles do curso de informática e um do curso de química, se reuniram para codificar os 5 jogadores, cada componente da equipe programava um jogador.

Ao final da competição, na qual foi dividida em 3 fases: classificatórias, semifinais e final, as equipes que ficaram no pódio foram: IFSmart (1º lugar), Alt2 (2º lugar) e Gladiadores da Robótica (3º lugar). Após o fim do torneio, foi feita uma análise e comparação entre os códigos das equipes IFSmart e Gladiadores da robótica.

3 O TRABALHO PROPOSTO

Percebe-se que há uma gama diversificada de soluções possíveis de serem aplicadas nas diversas competições envolvendo robótica, que em torneios lançam diversos desafios no qual os competidores colocam o robô que projetaram para aquela determinada competição, sendo vencedor aquele que se sair melhor no desafio proposto. Entretanto, não se pode afirmar que o vencedor possui o melhor código, pois não existe uma comparação mais aprofundada dessas codificações, não fazendo a utilização de nenhuma ferramenta para comparação dos mesmos, em medida de precisão, otimização e lógica, declarando como vencedor o robô que melhor se sair em um determinado desafio, sabendo que os outros podem ter uma melhor eficiência nos pontos já mencionados.

Nos torneios de robótica é possível utilizar algoritmos diferentes para resolver um mesmo problema, porém, não necessariamente o fazem com a mesma eficiência. Sendo assim, este projeto trabalha a análise de algoritmos buscando responder a seguinte questão: Será que o algoritmo vencedor é realmente o mais eficiente?

Com a intenção de resolver questões como a citada acima, foi criada a complexidade computacional, que basicamente informa o custo ao aplicar um algoritmo: $\text{custo} = \text{tempo} + \text{memória}$, onde memória é a quantidade de espaço que o algoritmo vai consumir e o tempo é a duração de sua execução. (ANDRÉ BACKES, 2017)

São utilizadas duas técnicas para analisar a eficiência de um algoritmo:

- A **análise empírica**, conhecida como uma análise de comparação de programas. Esta consiste em analisar o programa correspondente pela sua execução, podendo levar em consideração o “hardware” e a “linguagem de programação” utilizada, sendo assim, esses elementos, ao lado das habilidades do programador, podem influenciar no diagnóstico final.
- A **análise matemática** permite um estudo formal do algoritmo, pois é nela que se estuda as propriedades do mesmo. Ela permite entender como um algoritmo se comporta a medida que os dados de entrada crescem, fazendo isso sem se importar com o “hardware” ou a “linguagem de programação” na qual o código foi implementada, tendo como foco os custos dominantes do algoritmo, por esses motivos essa foi a análise escolhida para ser executada nesse projeto.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

A análise matemática depende de um fator crucial que é a quantidade de instruções que o código deverá realizar. Essas instruções são comandos simples tais como: atribuição de um valor a uma variável; comparação de valores; incremento de um array ou operações aritméticas simples, como a soma. Para um melhor entendimento, segue o seguinte algoritmo:

```

/*1*/ int M = A[0];
/*2*/ for (i = 0; i < n; i++) {
/*3*/     if (A[i] >= M) {
/*4*/         M = A[i];
/*5*/     }
/*6*/ }

```

Antes de ser feita a análise, é importante ressaltar que as instruções possuem o mesmo custo, e os comandos de seleção possuem custo igual a zero.

O custo na **linha 1** é de **1 instrução**, pois nesta linha o valor do array é atribuído para a variável “M”. O custo na **linha 2** é de **2 instruções**, pois o comando de laço “for” necessita ser inicializado “(i=0)” e será executada uma comparação “(i<n)” na mesma linha.

Ainda nessa linha terá uma execução de **2n instruções**, pois ao final de cada execução do laço “for” é necessário fazer um incremento “(i++)” e uma comparação “(i<n)” para verificar se vai continuar no laço. Como o laço “for” será executado “n” vezes, logo essas duas instruções serão executadas “n” vezes.

Ignorando o comando “if” até o momento, temos **3 instruções** antes do início do laço “for” e **2 instruções** ao final de cada execução do laço, ao qual é executado n vezes, isso resulta numa função de custo: $f(n)=2n+3$.

Na **linha 3**, o comando “if” possui **1 instrução** de comparação “(A[i]>=M)”. Já dentro do comando “if”, **linha 4**, tem uma atribuição a outra variável “(M=A[i])”, entretanto a sua execução depende do resultado da comparação feita pelo “if”. Logo, a instrução feita no comando “if” pode ou não ser executada.

É comum ser feita a análise dos algoritmos pelo que chamamos de **pior caso**, que é quando possui maior número de instruções sendo executadas. Voltando ao código visto acima, o **pior caso** seria se o “if” fosse sempre verdadeiro, pois o valor de “M” seria sempre substituído, fazendo com que o laço “for” sempre executasse as **2 instruções** que estão dentro dele, obtendo dessa

maneira a seguinte função: $f(n)=3+2n+2n$, ou seja, $f(n)=4n+3$. Essa função representa o custo do algoritmo em relação ao tamanho do array de entrada “n” no pior caso.

Esse tipo de análise algorítmica será aplicada na comparação dos códigos utilizados nas competições de robótica que os autores do trabalho participarão ativamente, comparando os códigos das equipes que estarão no pódio com o código codificado por eles, verificando qual deles têm a melhor eficiência.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 COMPARAÇÃO ALGORÍTMICA DO CÓDIGO DE SEGUIR LINHA DAS EQUIPES TALOS.C E VEGA

Seguem os códigos utilizados para comparação algorítmica por equipe.

Vega:

```

/*1*/ #define pinC 7
/*2*/ #define pinC2 6
/*3*/ #define analogP A0
/*4*/ #define analogP2 A1
/*5*/ int IN1 = 2;
/*6*/ int IN2 = 3;
/*7*/ int IN3 = 4;
/*8*/ int IN4 = 5;
/*9*/ void setup() {
/*10*/ Serial.begin(9600);
/*11*/ pinMode(IN1, OUTPUT);
/*12*/ pinMode(IN2, OUTPUT);
/*13*/ pinMode(IN3, OUTPUT);
/*14*/ pinMode(IN4, OUTPUT);
/*15*/ pinMode(pinC, OUTPUT);
/*16*/ digitalWrite(pinC, HIGH);
/*17*/ pinMode(pinC2, OUTPUT);
/*18*/ digitalWrite(pinC2, HIGH);
/*19*/ }
/*20*/ void loop() {
/*21*/ int erro = (analogRead(analogP) -
analogRead(analogP2));
/*22*/ Serial.println(erro);
/*23*/ if (erro >= 5) {
/*24*/     digitalWrite(IN1, LOW);
/*25*/     digitalWrite(IN2, LOW);
/*26*/     digitalWrite(IN4, LOW);
/*27*/     digitalWrite(IN3, HIGH);
/*28*/ }
/*29*/ else if(erro <= -5) {
/*30*/     digitalWrite(IN2, HIGH);
/*31*/     digitalWrite(IN1, LOW);
/*32*/     digitalWrite(IN3, LOW);
/*33*/     digitalWrite(IN4, LOW);
/*34*/ }
/*35*/ else{
/*36*/     digitalWrite(IN2, HIGH);
/*37*/     digitalWrite(IN1, LOW);
/*38*/     digitalWrite(IN3, LOW);
/*39*/     digitalWrite(IN4, HIGH);
/*40*/ }
/*41*/ }

```

No **melhor caso** possível, o código irá gerar uma função $f(x)=8+3n$. Porém, se todas as condicionais “if” precisarem ser testadas, a função a ser gerada será o pior caso, $f(x)=8+4n$

Talos.C:

```

/*1*/ int lineFollowing(){
/*2*/   int sensor = read_line_sensor(1);
/*3*/   int cor = read_color_sensor();
/*4*/   if (resgate)
/*5*/     return 0;
/*6*/   obstaculo (18);
/*7*/   switch (cor){
/*8*/   case 1: // Vira para direita
/*9*/     greenTurn(false);
/*10*/    gExit();
/*11*/    break;
/*12*/   case 2: // Vira para esquerda
/*13*/    greenTurn(true);
/*14*/    gExit();
/*15*/    break;
/*16*/   }
/*17*/   if ((sensor <= 127) && (sensor >= 0) && (estado
== 4)){
/*18*/     int erro = PID(sensor, OFFSET, KP,
SET_POINT);
/*19*/     eraseDisplay();
/*20*/     displayCenteredBigTextLine(1, "PID:
%d | %d", erro, gyro);
/*21*/     return 0;
/*22*/   }
/*23*/   heuristica(cor);
/*24*/   return 0;
/*25*/ }

```

No **melhor caso** possível, o código irá gerar uma função $f(x) = 7n$. Porém se todas as condicionais “if” precisarem ser testadas, a função a ser gerada será o **pior caso**, $f(x) = 9n$. Observe os gráficos abaixo comparando os dois algoritmos:

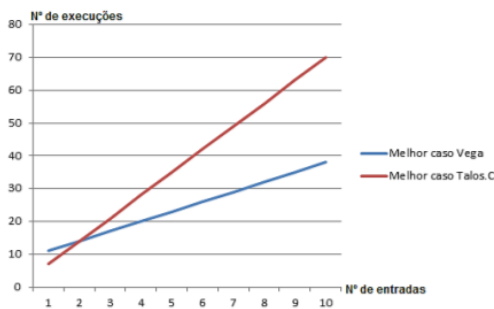


Figura 2: Melhor caso das equipes

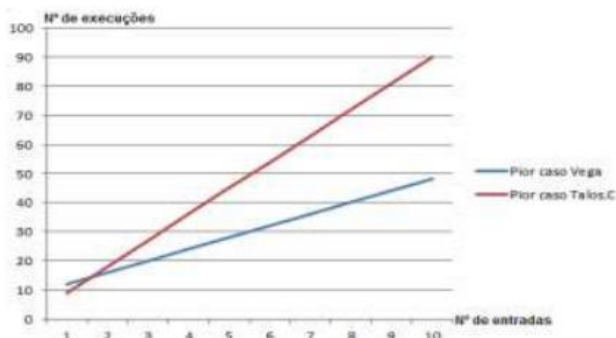


Figura 3: Pior caso das equipes

Observando os gráficos das comparações, feitas com base na análise matemática, percebe-se que quando o número de entrada está baixo a equipe Talos.C tem melhor eficiência, porém a medida que os dados de entrada vão crescendo o código da equipe Vega tornar-se mais eficiente, dessa maneira conclui-se que tanto no pior quanto no melhor caso o algoritmo da equipe Vega é o mais eficiente.

5.2 COMPARAÇÃO ALGORÍTMICA ENTRE SPARTACUS (GLADIADORES DA ROBÓTICA) E UM DOS ATACANTES DA EQUIPE IFSMART

```

/*1*/ on Atacante(spartacus)
/*2*/   meio_de_campo = (fleftx + frightx)/2
/*3*/   metade_y = (fbot + ftop)/2
/*4*/   if ball.x > meio_de_campo then
/*5*/     vai_para(spartacus, ball.x, ball.y, 125)
/*6*/   else
/*7*/     vai_para(spartacus, ball.x, ball.y, 125)
/*8*/   end if
/*9*/   if (ball.y > 28) and (ball.y < 54) and (ball.x > 80) then
/*10*/    vai_para(spartacus, ball.x, ball.y, 125)
/*11*/   end if
/*12*/   if distancia(spartacus,ball.x,ball.y)<3 then
/*13*/     if ball.y<((ftop+fbot)/2) and ball.x >
meio_de_campo then
/*14*/       girar_antihorario(spartacus,125)
/*15*/     end if
/*16*/     if ball.y>((ftop+fbot)/2) and ball.x >
meio_de_campo then
/*17*/       girar_horario(spartacus,125)
/*18*/     end if
/*19*/     if ball.y<((ftop+fbot)/2) and ball.x <
meio_de_campo then
/*20*/       girar_antihorario(spartacus,125)
/*21*/     end if
/*22*/     if ball.y>=((ftop+fbot)/2) and ball.x <
meio_de_campo then
/*23*/       girar_horario(spartacus,125)
/*24*/     end if
/*25*/     if ((ball.x<24) and (ball.y<40) and (ball.y>25))
then
/*26*/       girar_horario(spartacus,125)
/*27*/     end if

/*28*/     if ((ball.x<24) and (ball.y<59) and (ball.y>40))
then
/*29*/       girar_antihorario(spartacus,125)
/*30*/     end if
/*31*/   end if
/*32*/ end

```

No **melhor caso possível**, o código irá gerar uma função $f(x) = 11n$. Mas se a instrução da linha 12 for verdadeira, então acontecerá o **pior caso** possível do código, gerando uma função $f(x) = 34n$.

Atacante IFSmart:

```

/*1*/ if ball.x < 74 then
/*2*/   if b4.pos.x < 76 or b4.pos.x > 80 then
/*3*/     vai_para(b4, 78, 20, 125)
/*4*/   end if
/*5*/   if (b4.pos.x > 76) and (b4.pos.x < 80) then
/*6*/     if b4.rot.z < 85 then
/*7*/       girar_antihorario(b4,20)
/*8*/     end if
/*9*/     if b4.rot.z > 95 then
/*10*/       girar_horario(b4,20)
/*11*/     end if
/*12*/     if (b4.rot.z > 80) and (b4.rot.z < 100) then
/*13*/       if b4.pos.y > ball.y then
/*14*/         if b4.pos.y > 9 then
/*15*/           andar_fundo(b4, 125)
/*16*/         else
/*17*/           andar_fundo(b4, 0)
/*18*/         end if
/*19*/       end if
/*20*/     if b4.pos.y < ball.y then
/*21*/       if b4.pos.y < 20 then
/*22*/         andar_frente(b4, 125)
/*23*/       else
/*24*/         andar_frente(b4, 0)
/*25*/       end if
/*26*/     end if
/*27*/   end if
/*28*/ end if
/*29*/ end if
/*30*/ if ball.x > 75 then
/*31*/   if b4.pos.x < 88 or b4.pos.y < 23 or b4.pos.y > 17
then
/*32*/     vai_para(b4, 91, 20, 125)
/*33*/   end if
/*34*/   if b4.pos.x > 89 and b4.pos.y < 23 and b4.pos.y > 17
then
/*35*/     olhar_para(b4, 91, 23)
/*36*/   end if
/*37*/ end if
/*38*/   if ball.x < 65 and ball.x < b4.pos.x and ball.y <
meio_do_gol then
/*39*/     vai_para(b4, ball.x, ball.y, 125)
/*40*/   end if
/*41*/   x_b4 = b4.pos.x - ball.x
/*42*/   if x_b4 < 0 then
/*43*/     x_b4 = - x_b4
/*44*/   end if
/*45*/   y_b4 = b4.pos.y - ball.y

/*46*/   if y_b4 < 0 then
/*47*/     y_b4 = - y_b4
/*48*/   end if
/*49*/   if x_b4 < 5 then
/*50*/     if y_b4 < 10 then
/*51*/       if ball.x < b4.pos.x then
/*52*/         if ball.y > meio_do_gol then
/*53*/           girar_antihorario(b4, 125)
/*54*/         end if
/*55*/       if ball.y < meio_do_gol then
/*56*/         girar_horario(b4, 125)
/*57*/       end if
/*58*/     end if
/*59*/   end if
/*60*/ end if

```

No **melhor caso** possível, o código irá gerar uma função $f(x)=12n$. Porém, se todas as condicionais “if” forem verdadeiras, a função a ser gerada será o **pior caso**, $f(x)=36n$.

Analisando as funções de cada atacante e comparando-as, foi verificado que o atacante Spartacus têm melhor eficiência no **melhor e pior caso**, pois tem menos execuções a medida que o número de entrada aumenta. Toda comparação foi feita baseada nas informações da sessão 4 Materiais e métodos. Observe abaixo os gráficos do melhor e pior caso dos dois atacantes:

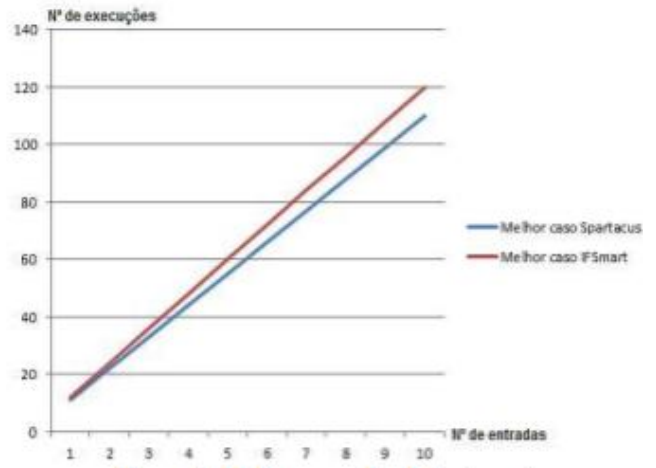


Figura 4: Melhor caso dos dois atacantes

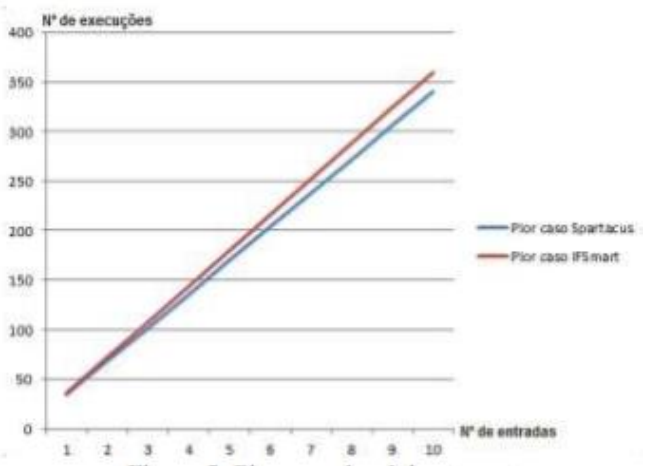


Figura 5: Pior caso dos dois atacante

Observando os gráficos percebe-se que o número de execuções do IFSmart, a medida que os dados de entrada crescem, é maior que o do Spartacus, sabendo que quanto maior o número de execuções menor a eficiência, é possível afirmar que o atacante do IFSmart é menos eficiente que Spartacus. 6

6 CONCLUSÕES

Para a execução desse projeto, foram realizados estudos básicos na área de Eletrônica e também na área de Ciência da Computação. O estudo na área de eletrônica foi essencial para a conexão e a interligação dos componentes necessários para o funcionamento do robô, além da montagem do modelo robótico. Já o segundo serviu para as diversas implementações, análises e comparações de códigos referentes às competições citadas ao longo do trabalho, a OBR e o Campeonato Sergipano de Futebol de Robôs por Simulação. Tendo em vista tudo o que foi mencionado, é evidente que o projeto ajudou a amadurecer academicamente os seus participantes, pois vivenciar todo o percurso e dificuldades para a participação nesses torneios

despertou aspectos como a criatividade e o criticismo, além de levarem os conhecimentos aqui aprendidos adiante. Tais conhecimentos levaram esse projeto à sua conclusão final sobre esta pergunta: Será que o algoritmo vencedor é realmente o mais eficiente? As análises aqui feitas mostram que a resposta para essa pergunta é não, pois apesar de algumas equipes receberem a medalha de ouro por cumprir desafios ou derrotar os códigos adversários, quando o quesito é eficiência, a realidade pode ser outra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

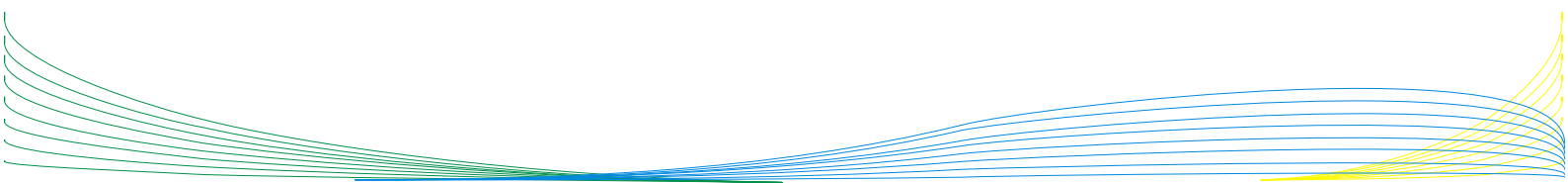
Backes, André. Linguagem C Descomplicada. Disponível em: <<https://programacaodescomplicada.wordpress.com/>>. Acesso em: 7 Fev. 2017.

Instituto Federal do Rio Grande do Norte. Complexidade de Algoritmos. Disponível em <<http://docente.ifrn.edu.br/demetrioscoutinho/disciplinas/algoritmos/03-complexidade>>. Acesso em: 24 Jan. 2017.

OBR. Olimpíada Brasileira de Robótica. Disponível em: <www.obr.org.br>. Acesso em: 10 Out. 2016.

Universidade de Minas Gerais. Análise de complexidade. Disponível em <<http://homepages.dcc.ufmg.br/~cunha/teaching/20121/aeds2/complexity.pdf>>. Acesso em: 10 Jan. 2017.

GPRUFS. III Campeonato Sergipano de Futebol de Robôs por Simulação. Disponível em <<http://www.campeonato.gprufs.org/#>>. Acesso em: 21 Nov. 2016.



INFINITY

Emerson José Martins do Nascimento (2º ano do Ensino Médio)¹, Josué Andrade Ramos (2º ano do Ensino Médio)¹, Lorena Maria de Freitas Bezerra Moraes (2º ano do Ensino Médio)¹

Natanael Mendes Corrêa Filho¹

nmendes@ifma.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DO MARANHÃO - CAMPUS SÃO LUÍS-CENTRO HISTÓRICO
São Luís- MA

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O nosso robô é um seguidor de linha para resgate de vítimas de algum de desastre. Ele foi projetado e construído para OBR (Olimpiada Brasileira de Robótica).

Esse robô autônomo foi construído em cima de uma placa de arduino (mega 2560), essa placa é basicamente o cérebro do robô, ela é que faz ele pensar e agir e tomar decisões.

Foi utilizado chapas de MDF para fazer as estruturas do robô, desde o chassi até a garra.

Nele conta com vários sensores, sensores para seguir linha, sensores para detectar obstáculo e vítima, a junção desses sensores com os atuadores e o arduino faz com que ele trabalhe de forma autônoma.

Palavras Chaves: Construção, seguidor, resgate, arduino.

Abstract: *The our robot is a Line Follower for rescue of victim of some disaster. It was designed and built for OBR (Brazilian Olympiad of Robotics).*

This robot was built on top of a plate Arduino (mega 2560), this plate is basically the robot brain, she is Makes him think and act and make decisions.

Was used MDF plate for do the Robot structures, since the chassis until the claw.

In him account several sensors, sensors for follow line, sensors to detect obstacle and victim, the junction these sensors with the actuators and the Arduino does with what he works of form autonomously.

Keywords: *Construction, follower, rescue, arduino.*

1 INTRODUÇÃO

Robos seguidores de linha usam sensores infravermelho que detectam a linha preta isso em contraste com uma superfície que no caso da OBR é branca, então basicamente ele vai seguir todo o percurso onde a linha estiver (a linha na OBR é como se fosse o local seguro para passar o robô). Mas ele só sabe distinguir o preto do branco através do código a ser programado.

E com arduino que é uma placa quase que universal, que nela você pode fazer quase tudo o que quiser, que no nosso caso funciona como cérebro onde ler os sensores que são os “olhos”, a boca, o nariz, ouvido, onde apartir dos dados recebidos ele vai executar algum comando.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 O trabalho Proposto. A seção 3 Materiais e Métodos. Os resultados são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5”.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O robô foi desenvolvido por nós, três alunos do ensino médio e técnico do IFMA (Instituto Federal do Maranhão), onde nós tivemos a ideia de fazer esse robô, a partir daí desenhamos, projetamos, construímos e testamos o robô.

Esse robô seguidor de linha e de resgate vai competir na OBR, por um percurso aleatório no qual não temos acesso até o dia do evento.

No evento o robô terá que seguir a linha, desviar de obstáculos, passar por GAP (que são áreas que ficam sem linha), passar redutores de velocidade (são pequenos quebra-molas com intuito de não deixar o robo passar), além disso uma rampa e o resgate da vítima que também é aleatório, onde não sabemos o número de vitimas e nem o local onde ele terá que levar, mas depois de ter entrado nessa sala o robô terá por si só encontrá-los. Para cada um desses itens citados o robô ganha uma pontuação e para o robô que tiver a maior pontuação da OBR tanto na etapa regional, estadual e nacional ganhará e ficará em primeiro lugar.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os materias utilizados nele foram uma chapa de MDF, sensores ultrassônicos, sensores de TCRT 5000, sensores de cor, arduino (Mega 2560), Shield L293D, Motores para locomoção do carro, servo motores, “roda louca”, pilhas recarregáveis AA de 2900 mah, além dos parafusos, cantoneiras, porca e arruelas.

O método para construção dele tinha como objetivo ser o mais simples o possível, para isso tivemos que desenhar o robô várias vezes para então começarmos furar, parafusar e colocar tudo no lugar, mas sempre medindo e verificando pois muitas vezes errávamos, não só na construção mas também no desenho, lembrando que ele foi desenhado para deixar o peso mais equilibrado o possível.

Além de nos focarmos em ser o mais simples o possível, também nos focamos em deixar ele o mais seguro o possível, deixá-lo bem sólido.

Depois de toda a construção e com as peças finas, começamos a pintar e a testar o robô, alguns testes eram feitos concomitante a construção.

Nos testes, começamos a balancear os motores de locomoção, servos motores, com intuito de deixar a velocidade e a rotação da melhor forma possível, testamos o tempo de duração da bateria, os valores obtidos pelos sensores e depois disso avançamos para seguir a linha e o resgate.

Nos testes verificamos muitos erros, tanto com o código (que foi programados em C++, IDE arduino) tanto com os atuadores, como por exemplo: utilizamos 2 servos 9g para o braço da garra e no teste verificamos que ele não tinha força suficiente e além disso a engrenagem sempre quebrava.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O robô depois do balanceamento dos pesos envolvidos ficou bem estável, o robô como um todo ficou bem seguro e confiável.

Tivemos muitas discussões a respeito dos motores de locomoção e servo motores, pois compramos um motor de locomoção e nesse primeiro, não tinha torque suficiente para o robô então compramos outro de melhor qualidade. Tivemos um semelhante problema com os servos sé que nele além do torque não ser o suficiente a engrenagem quebrava pois era de plástico então compramos 2 servos iguais ao 9g só que a engrenagem dele era de metal e compramos outro para o braço e esse também aguentaria então optamos pelo o servo 996r para o braço funcionou corretamente.

5 CONCLUSÕES

O nosso robô depois de teste e muitos erros conseguimos um robô de resgate e seguidor de linha, sempre balanceando peso, estrutura, sensores e atuadores.

No final ficou um robô seguro, confiável e esteticamente bonito.

Mas depois disso tudo, aprendemos que para alguma coisa ficar simples, é necessário muito trabalho duro, erros e mais erros, dor de cabeça e muito mais, mas depois de terminado você apenas olha e ver que todo o seu tempo valeu a pena, além do dinheiro investido e também entendemos que para construir um robô, não é necessário ser um gênio, apenas é preciso determinação, força de vontade, querer aprender e estar disposto a errar até acertar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

¹<https://www.youtube.com/watch?v=BH9g62hdLuA&list=PLCybI67GSTWubMG9NPda3iZZI06TmZZA0&index=81>

²http://arduino.labdegaragem.com/Guia_preview/SPK_9_core_s_ldr.html

³<http://blog.vidadesilicio.com.br/arduino/modulo-ponte-h-1298n-arduino/>

⁴<https://www.arduino.cc/en/Main/Software>

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

INICIAÇÃO A ROBÓTICA USANDO SIMULADORES ROBÓTICOS EM ESCOLAS PÚBLICAS DO SUL DO AMAZONAS

Hilanna Priscila Brissow Silva (2º ano do Ensino Médio)¹, Layse Fernanda Cosme dos Santos (2º ano do Ensino Médio)¹, Vanessa Santos de Almeida (2º ano do Ensino Médio)¹

Alytissa Kalyne da Silva Cosme¹, Francisco Soares Lima Filho¹

alytissacosme10@gmail.com, francisco.soares@ifam.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DO AMAZONAS - CAMPUS HUMAITÁ
Humaitá – AM

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Este trabalho pretende analisar a utilização de simuladores virtuais de robôs no IFAM - Campus Humaitá para o estudo da robótica educacional. Atualmente a robótica educacional está associada a utilização dos kits de robótica em aulas que contemplam interdisciplinaridade. O objetivo deste trabalho não é sugerir a substituição dos kits, mas sim, mostrar mais uma alternativa a eles usando os simuladores desses tradicionais kits. Para desenvolver esse trabalho, realiza-se uma pesquisa bibliográfica sobre os simuladores robóticos voltados para a área educacional. Através dessa pesquisa pretende-se selecionar simuladores para criar um ambiente de desenvolvimento das atividades que visam produzir conhecimento sobre a construção de protótipos robóticos, sua programação e controle. Por fim, valida-se a relação dos simuladores mais aceitos pelos participantes do projeto e sugerir um ambiente de estudo/aprendizagem de iniciação a robótica. Os resultados mostram que os simuladores robóticos possibilitam uma redução dos custos financeiros, facilitam os testes e diminuem os danos, devido ao uso, no robô, além de outras vantagens.

Palavras Chaves: Robótica, simulador de robôs, kits de robótica.

Abstract: *This work intends to analyze the use of virtual simulators of robots in the IFAM - Campus Humaitá for the study of educational robotics. Currently educational robotics is associated with the use of robotics kits in classes that contemplate interdisciplinarity. The objective of this work is not to suggest the replacement of the kits, but rather to show another alternative to them using the simulators of these traditional kits. To develop this work, a bibliographical research on the robotic simulators directed to the educational area is carried out. Through this research we intend to select simulators to create an environment of development of activities that vision to produce knowledge about the construction of robotic prototypes, its programming and control. Finally, it validates the relationship of the most accepted simulators by the project participants and suggests a study / learning environment for robotic initiation. The results show that the robotic simulators allow a reduction of financial costs, facilitate the tests and reduce damages, due to the use in the robot, besides other advantages.*

Keywords: Robotics, robot simulator, robotics kits.

1 INTRODUÇÃO

A evolução da tecnologia aconteceu de forma extraordinária, principalmente nas últimas décadas, e sempre que acessível permite às pessoas novas experiências, novas descobertas e novas formas de aprender. Contudo, a fim de que estas pessoas possam usufruir das ferramentas tecnológicas existentes, é necessário que o processo educativo inclua essas tecnologias em seu contexto de ensino e aprendizagem. Na busca por um ambiente de aprendizagem rico e inovador, a robótica educacional se destaca por mostrar, na prática, conceitos teóricos e por desenvolver competências como raciocínio lógico, investigação e resolução de problemas, Miranda (2010). Segundo Prado (2008), as escolas devem iniciar o processo de alfabetização tecnológica, na qual a robótica é utilizada para transformar a vida escolar em um ambiente mais desafiador, criativo e dinâmico, que viabiliza a construção de um conhecimento crescente baseado em experimentações. A robótica educacional incentiva criação e exploração de ambientes interativos para o processo de ensino e aprendizagem no estudo das diversas disciplinas.

Esse ambiente de aprendizagem coloca a robótica e a educação juntas através da multidisciplinaridade, sendo capaz de envolver temáticas relacionadas a ela, como mecânica, eletrônica e computação, e também temáticas não diretamente relacionadas a ela, como matemática, ciências, linguagens, ciências sociais. Segundo Silva (2009), uma das metodologias adequadas para o desenvolvimento de aulas de robótica educacional em sala de aula é através de oficinas de robótica, com desafios propostos envolvendo assuntos relacionados e grade curricular.

Para a criação de protótipos de robôs, podem ser utilizados kits de robótica que permitem a montagem de robôs. Além dos kits é possível usar os simuladores, que também permite a criação de protótipos de robôs. Dentre essas iniciativas, pode-se citar os kits de robótica com sucata e os simuladores robóticos. Nas Olimpíadas Brasileira de Robótica (OBR) os robôs mais usados são montados pelos kits da LEGO® ou construídos a partir da plataforma OpenSource como o Arduino.

Simuladores são softwares capazes de reproduzir o comportamento de algum sistema, produzindo fenômenos e sensações que na verdade não estão ocorrendo, Pedrosa (2010). Os simuladores de robôs são capazes de simular os movimentos

dos robôs e de reproduzir respostas simulares aos dos sensores que os robôs possuem.

Inicialmente, neste trabalho propomos a utilização dos simuladores voltados para robótica educacional que permita a realização de uma aula de robótica sem a utilização do kit de robótica. Para a implementação do simulador de robôs, as linguagens de programação serão o Java e o C através das IDE Eclipse e Arduino. Para Implementação dos ambientes gráficos, serão utilizados a IDE LEGO® MINDSTORMS® EV3 Home Edition (disponibilizado gratuitamente pelo fabricante no endereço eletrônico <https://www.lego.com/enus/mindstorms/downloads>) e o Ardublock.

Este artigo encontra-se desenvolvido da seguinte forma: a seção 2 apresenta uma abordagem das principais ferramentas de simulação robótica. A seção 3 descreve o ambiente formado a partir das ferramentas selecionadas. Os materiais e métodos estão apresentados na seção 4, os resultados obtidos apresentados na seção 5.

2 FERRAMENTAS DE SIMULAÇÃO ROBÓTICA

O LEGO Digital Designer (LDD) é um software livre de desenho auxiliado por computador desenvolvido pela LEGO (Figura 1). Roda em plataformas Microsoft Windows (XP, Vista, 7 e 8) e OS X. Esse programa permite a montagem e visualização de construções virtuais LEGO em computador: casas, veículos, personagens e criaturas. A sua interface é simples e intuitiva. Conta com um número ilimitado de peças, em diversas cores, e inclui temas de linhas de produtos como o LEGO Mindstorms ou LEGO Creator.



Figura 1 - LEGO Digital Designer (LDD).

Além disso, ele oferece projetos predeterminados inacabados, para serem completados pelo usuário, além da opção de gerar os próprios manuais de construção, de modo a disponibilizar automaticamente instruções passo-a-passo de como construir o modelo projetado, inclusive com a opção de salvá-los em formato HTML. Os projetos salvos podem assim ser compartilhados, enviados ao Website da LEGO, nas redes sociais e ainda adiciona informações sobre o custo da criação do projeto.

Projetado para ser usado com os LEGO® MINDSTORMS® NXT™ e EV3™, o Virtual Robotics Toolkit™ é um simulador habilitado para física, que é uma ferramenta essencial para quem quer aumentar ou expandir a experiência do MINDSTORMS (Figura 2). Esse simulador permite aos usuários projetar e programar seu próprio robô digital, mas sem a carga de precisar de espaço para testes, ou de ficar sem tijolos físicos.

Sendo assim, esta ferramenta pode ser especialmente útil para aqueles que estão interessados em ensinar com robôs, mas que carecem de kits físicos suficientes para cada aluno em sua classe, e para os clubes de robótica que estão procurando uma utilidade de prototipagem excelente para ajudar a dar-lhes a vantagem sobre a concorrência.



Figura 2 – Virtual Robotics Toolkit.

Para programar e testar os robôs usando as ferramentas de simulação robótica, pode-se usar a IDE LEGO® MINDSTORMS® EV3 Home Edition que possui recursos gráficos para facilitar a programação, ou a IDE Arduino que permite a programação através da linguagem de programação C. A primeira possibilita a programação através de componentes gráficos. Enquanto a segunda usa linguagem C para a programação dos robôs, essa possui complementos que permite programar através de componentes gráficos, Ardublock.

O Ardublock (Figura 3) é uma linguagem de programação que utiliza blocos de funções prontas. Da mesma forma que o Arduino ajuda entusiastas a entrar no meio da eletrônica e automação, o Ardublock ajuda a quem não tem conhecimento em linguagens de programação a criar programas para o Arduino de forma simples e intuitiva.

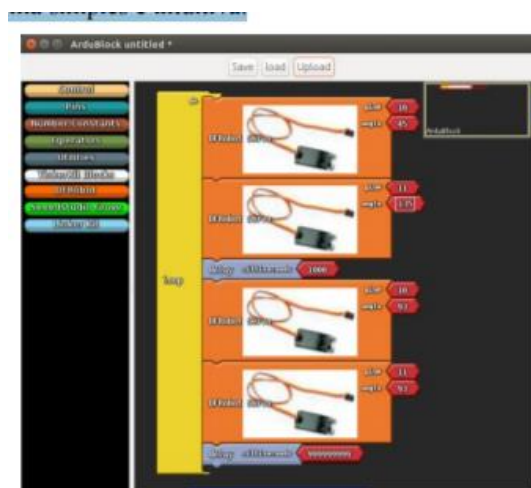


Figura 3 – ADUBLOCK.

Como os blocos disponíveis do Ardublock se equiparam a funções de uma linguagem de programação, possuindo uma vasta possibilidade de utilização e aplicação.

3 AMBIENTE CRIADO A PARTIR DO LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

Montou-se o ambiente de estudo com a instalação dos aplicativos citados na seção 2 em computadores com processador Core i5, 3,4 GHz e com memória RAM 4 GB, possuindo o Windows 7.

Em um laboratório com 25 computadores foi feita a instalação do ambiente de estudo, assim tem-se um estudante por máquina onde poderá desenvolver suas criações. A vantagem dos simuladores é a infinidade de recursos, pois não há limitação como a utilização dos kits tradicionais devido a quantidade de peças em relação a quantidade de alunos.

A partir da montagem desse ambiente o grupo trabalhou com a hipótese da simulação de um ambiente de competição realizado pelo OBR. Este ambiente deve contemplar a arena além dos robôs programados para realizar os desafios propostos pela competição.

As competições realizadas pela OBR – Modalidade Prática caracteriza-se por simular um ambiente real de desastre onde o resgate das vítimas precisa ser realizado por robôs. Em um ambiente hostil, muito perigoso para o ser humano, um robô completamente autônomo desenvolvido pela equipe de estudantes recebem uma tarefa difícil: resgatar vítimas sem interferência humana.

O robô deve ser ágil para superar terrenos irregulares (reduzidores de velocidade); transpor caminhos onde a linha não pode ser reconhecida (gaps na linha); desviar de escombros (obstáculos) e subir montanhas (rampas) para conseguir salvar a(s) vítima(s) (bolas de isopor revestidas de papel alumínio), transportando(a) para uma região segura (área de resgate) onde os humanos já poderão assumir os cuidados. Um exemplo desse robô está representado na figura 4.



Figura 4 - LEGO® MINDSTORMS® NXT™ e EV3™.

O ambiente proposto foi desenvolvido por 6 (seis) alunos do 2º ano do Curso Técnico em Informática, sob a orientação dos professores deste projeto e a supervisão do técnico de laboratório. Durante o período de 2 (duas) semanas os estudantes tiveram a responsabilidade de instalar, configurar e testar as funcionalidades do ambiente de desenvolvimento de conhecimento. Após a conclusão do ambiente o laboratório estava pronto para iniciar o curso de iniciação a tecnologia.

Nesse laboratório foi ministrado o curso onde os participantes selecionados eram professores da rede pública de ensino, sendo 6 (seis) do IFAM-Campus Humaitá, 4 (quatro) da rede estadual e 4 da rede municipal e 1 (um) da Universidade Estadual de Amazonas (UEA). Alguns participantes do curso tinham conhecimentos básicos em informática e apresentaram muitas dificuldades em usar os aplicativos, por esta razão, precisaram da ajuda dos alunos que montaram o ambiente para atuarem como tutores.

Após as primeiras aulas os participantes passaram a desenvolver seus projetos sem dificuldades em utilizar as ferramentas de simulação.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O ambiente descrito foi criado por um grupo de alunos que participaram do primeiro grupo de robótica do IFAM - Campus Humaitá,

Como citado, este trabalho não sugeri a substituição dos kits tradicionais por um ambiente virtual mas sim uma alternativa para facilitar a iniciação a tecnologia. Para testar o ambiente desenvolveu-se projetos com os tradicionais kits e repetido nos simuladores. Após o final das atividades foi feita uma discussão das vantagens e desvantagem de cada um dos meios.

Os participantes afirmam que os kits tradicionais são bastantes limitadas devida a quantidade de peças em relação as ferramentas de simulação robótica. Mas extremamente indispensáveis por ser paupável, por tornar real o que se constrói. Os simuladores dão a liberdade devido a infinidade de componentes, chegando a confundir o que realmente se está construindo e impossibilitando a visualização do projeto final.

As atividades iniciais, como o primeiro projeto, meu primeiro robô, foi sem dúvidas o mais difícil pois após a montagem do robô com o kit físico os participantes tiveram que recriá-lo no simulador. Esse foi o momento em que cada um dos participantes, como o auxílio dos alunos tutores, tiveram o primeiro contato com os simuladores. Logo após a criação do primeiro robô todos se divertiram a realizarem suas atividades.

Também pode se observar a colaboração entre os participantes, com maior facilidade em simular a utilização das ferramentas virtuais, em ajudar os colegas a concluírem seus projetos. Houve momentos em que os erros passaram a ser observados com maior atenção para a construção dos tutoriais.

5 RESULTADOS

Durante a criação do ambiente observou-se o empenho dos alunos em aprender como usar as ferramentas, a partir desta atitude foi criado um manual de instalação dos aplicativos e a tradução do manual do aplicativo Virtual Brick (figura 5).

Durante o curso foram criados 5 (cinco) tutoriais, sendo 4 (quatro) de criação de robôs, a partir das atividades práticas, e 1 (um) relacionado a utilização das ferramentas para testar o robô criado durante a atividade.



Figura 5 – Virtual Brick.

Diante das sugestões dos participantes foi montado o ambiente com os aplicativos relacionados na tabela 1. Além dos relatos dos usuários teve-se como critério para formação desse ambiente o as características técnicas, como funcionalidade e compatibilidade com as plataformas mais utilizadas no mercado.

Tabela 1 - Aplicativos.

Descrição	Requisitos
Arduino 1.8.2	Windows, Linux (32 e 64 bits) e Mac OS X. Core 2 Duo ou superior, AMD Athlon X2
The Virtual Brick Software	Compatível com PC: Windows XP ou superior Processador: Intel Core 2 Duo ou superior, AMD Athlon X2 Memória: 2 GB de RAM Gráficos: NVIDIA® GeForce® 8800GTS ou superior, ATI Radeon™
	HD 3850 ou melhor DirectX®: DirectX® 9.0c e DirectX® 10 Disco rígido: 350 MB Som: Dispositivo de áudio padrão
LEGO Digital Designer 4.3	Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8 or Windows 10. CPU: 1 GHz processador ou superior Placa de vídeo: 128 MB (OpenGL 1.1 ou superior) Mínimo 512 MB de RAM 1 GB espaço em disco
LEGO MINDSTORMS EV3 Software	Windows Vista (32/64-bit), Service Packs ou última versão do Windows Dual core processor 2.0 GHz ou superior Mínimo 2GB de RAM 2GB espaço em disco XGA display (1024x768) 1 porta USB

6 CONCLUSÕES

A proposta deste trabalho é a iniciação a tecnologia, através da robótica teve-se um contato com o novo, com o futuro vislumbrado pelo cinema. A motivação dos alunos para montar o ambiente de desenvolvimento de ensino despertou a curiosidade de alunos de outros cursos, como da área de recursos naturais e gestão de negócios. Os mesmos veem aplicações desde a economia de energia elétrica através de monitoramento quanto a umidade do solo para uma irrigação eficiente com o intuito de minimizar o desperdício de água.

Já os participantes, como professores, saem como multiplicadores pois, acreditam que poderão implantar esse ambiente de estudo nas instituições de ensino aos quais pertencem. O IFAM-Campus Humaitá, através dos alunos que participaram deste projeto, passa a disponibilizar a quem interessar os tutoriais da criação do ambiente de estudo e dos projetos sugeridos durante o curso de robótica. A evolução deste material tende a se aperfeiçoar com o passar do tempo devido as funcionalidades dos simuladores robóticos possuírem recursos de criação de tutoriais ao se desenvolver qualquer projeto.

Durante a realização do curso os participantes trocaram conhecimentos pois haviam professores de matemática, física, línguas, sendo estes professores do ensino fundamental que juntos trabalham com alunos do nível fundamental, médio e superior.

É recomendável a inclusão de disciplinas que envolvam tecnologias na qualificação dos educadores pois, esses serão

alguns dos responsáveis pela inclusão digital da nossa sociedade. Alguns dos participantes tiveram um contato com o uso do computador na realização deste projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ardublock (2017). Disponível em <https://sourceforge.net/projects/ardublock>, Acesso em: 9 maio 2017.
- Arduino (2017). Disponível em <http://www.arduino.cc/>. Acesso em: 20 abril 2017.
- LDD (2017), 'Lego digital designer'. Disponível em: <http://ldd.lego.com/pt-br/>. Acesso em: 20 abril 2017.
- LEGO (2017), 'Lego mindstorms'. Disponível em: <https://www.lego.com/pt-br/mindstorms/>. Acesso em: 20 abril 2017.
- MIRANDA, Leonardo C., Fábio F. Sampaio & José Antonio S. Borges (2010), Robofácil: Especificação e implementação de um kit de robótica para a realidade educacional brasileira', Revista Brasileira de Informática na Educação 18(3).
- OBR (2017), Olimpíada Brasileira de Robótica. Disponível em: <http://www.org.br>. Acesso em: 09 maio 2017.
- OpenGL (2017), 'Opengl'. Disponível em: <http://www.opengl.org>. Acesso em: 10 maio 2017.
- PEDROSA, Eurico F. (2010), Simulated environment for robotic soccer agents, Dissertação de mestrado, Universidade de Aveiro, Portugal.
- PRADO, José P. (2008), Robôs estarão disponíveis para estudantes brasileiros. Disponível em: <http://www.acesasp.sp.gov.br/2008/02/robos-estaraodisponiveis-para-estudantes-brasileiros/>. Acesso em: 23 março 2017.
- SILVA, Alzira F. (2009), RoboEduc: Uma Metodologia de Aprendizado com Robótica Educacional, Tese de doutorado, UFRN, Natal, RN.

INTRODUÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO

Antonio Carlos Viana Félix (7º ano do Ensino Fundamental)¹, Denilson de Paula Borges dos Santos (7º ano do Ensino Fundamental)¹, Matheus Aparecido de Freitas (7º ano do Ensino Fundamental)¹

Hutson Roger Silva¹, Angela Maria Volpi¹, Arlindo Jose de Sousa Junior¹

silva.hroger@gmail.com, eduardavolpi@hotmail.com, arlindoufu@gmail.com

¹ UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Uberlândia – MG

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Esta proposta descreve o trabalho realizado entre a parceria formada pela Escola Municipal professora Cecy Cardoso e a Universidade Federal de Uberlândia em uma oficina que tinha como intuito introduzir a robótica no atendimento educacional especializado. A oficina foi elaborada pensando em despertar o raciocínio lógico entre os alunos especiais, tendo como base teórica conceitos de soma e subtração. Em meio ao projeto foram realizadas análises entre os participantes do projeto para uma breve avaliação sobre o desenvolvimento das atividades. A priori a oficina tinha como foco estudar apenas os conceitos de soma e subtração, contudo outros conteúdos matemáticos e assuntos diversos foram surgindo com o decorrer desta atividade.

Palavras Chaves: Não disponível.

Abstract: *This proposal describes the work done between the partnership formed by the Municipal School teacher Cecy Cardoso and the Federal University of Uberlândia in a workshop that aimed to introduce robotics in the specialized educational service. The workshop was designed with the intention of awakening logical reasoning among special students, based on theoretical concepts of addition and subtraction. In the middle of the project, analyzes were carried out among the project participants for a brief evaluation of the development of the activities. At first the workshop had as its focus to study only the concepts of addition and subtraction, however other mathematical contents and diverse subjects appeared with the course of this activity.*

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

O Atendimento Educacional Especializado (AEE) foi criado para auxiliar alunos que tenham algum tipo de deficiência e garantir o acesso à educação.

Com essas finalidades, a Constituição de 1988 prevê o atendimento para as pessoas com necessidades especiais, o que está definido como Educação Especial.

É importante lembrar que (MEC, 2006):

- a) esse atendimento refere-se ao que é necessariamente diferente da educação em escolas comuns e que é necessário para melhor atender às especificidades dos alunos com

deficiência, complementando a educação escolar e devendo estar disponível em todos os níveis de ensino;

- b) é um direito de todos os alunos com deficiência que necessitem dessa complementação e precisa ser aceito por seus pais ou responsáveis e/ou pelo próprio aluno;

Além do mais, vale ressaltar que de acordo com o Decreto nº 6571, de 17 de setembro de 2008 afirma:

Art. 1º A União prestará apoio técnico e financeiro aos sistemas públicos de ensino dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, na forma deste Decreto, com a finalidade de ampliar a oferta do atendimento educacional especializado aos alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou super-dotação, matriculados na rede pública de ensino regular.

§ 1º Considera-se atendimento educacional especializado o conjunto de atividades, recursos de acessibilidade e pedagógicos organizados institucionalmente, prestado de forma complementar ou suplementar à formação dos alunos no ensino regular.

§ 2º O atendimento educacional especializado deve integrar a proposta pedagógica da escola, envolver a participação da família e ser realizado em articulação com as demais políticas públicas.

O AEE é um trabalho que elabora e organiza materiais e recursos pedagógicos que reduzam a barreira entre o aluno e o ensino de acordo com suas necessidades físicas. Esta proposta deve ser articulada com a escola, contudo suas atividades são diferentes das salas de aula do ensino regular. (MEC, 2009)

As aulas do AEE são realizadas em turnos contrapostos as aulas regulares e em uma sala de recursos pedagógicos que atendam as necessidades desta proposta (MEC, 2006).

Através das propostas do MEC, este trabalho buscou trabalhar com as dificuldades de uma aluna especial por meio de jogos e materiais coloridos que havia números.

Na educação matemática o jogo é priorizado, pois contribui para o desenvolvimento do estudante e garante uma visão melhor sobre a aprendizagem.

Para Kishimoto (1996, p.36):

O jogo é um recurso que ensina, desenvolve e educa de forma prazerosa, se materializa como instrumento facilitador na construção da aprendizagem, uma vez que habilidades como raciocínio, memória, domínio de cálculo, operações matemáticas básicas de distância, volume, peso, noções de sequência, além de se melhorar a qualidade física do aluno, como respiração, tônus muscular, agilidade física e de raciocínio.

Sendo assim, o uso de materiais didáticos que fogem do cotidiano escolar podem tornar as aulas mais atrativas e dinamizadas. A disciplina de Matemática, geralmente, é ministrada de forma que o conhecimento seja apenas repassado ao aluno(a), o que de fato não demonstra suas aplicações no dia-a-dia. O professor(a) deve buscar alternativas para trabalhar a disciplina de forma que coopere com o Ensino-Aprendizagem e a formação cidadão do aluno(a). Lara (2003, p. 19) afirma que:

“Devemos pensar em uma Matemática prazerosa, interessante, que motive nossos/as alunos/as, dando-lhes recursos e instrumentos que sejam úteis para o seu dia-a-dia, buscando mostrar-lhes a importância dos conhecimentos matemáticos para sua vida social, cultural e política.”

Quando se trata em trabalhar com o atendimento educacional especializado(AEE), a busca por métodos didáticos que auxiliem no aprendizado dos alunos possui um caráter mais sério e merece uma atenção maior.

O recurso didático a ser apresentado neste trabalho como proposta de ensino para o AEE é a utilização da Robótica, que vem conquistando o espaço na educação. A Robótica oferece um campo riquíssimo para os estudos englobando mecânica, cinemática, automação, hidráulica, informática, inteligência artificial, e, contudo associar esses temas a contextos do cotidiano, trabalhando na formação cidadã.

A robótica é uma ferramenta multidisciplinar, podendo ocasionar pesquisas didáticas e cooperar com engrandecimento dos conhecimentos e a formação cidadã dos(as) alunos(as), além do mais é um material que também auxilia na inclusão digital entre a comunidade escolar. Zilli (2004, p. 77) afirma:

“A Robótica Educacional é um recurso tecnológico bastante interessante e rico no processo de ensino-aprendizagem, ela contempla o desenvolvimento pleno do aluno, pois propicia uma atividade dinâmica, permitindo a construção cultural e, enquanto cidadão tornando-o autônomo, independente e responsável.”

Advindo da ideia de formação cidadã e o uso de materiais digitais em sala de aula, este trabalho teve como objetivo construir uma oficina de robótica relacionando a soma e subtração de números inteiros como base para despertar o raciocínio lógico e análise de dados sobre o desenvolvimento intelectual dos alunos.

Este projeto se encontra em andamento, Contudo até o prezado momento pode-se afirmar que a robótica pode auxiliar no ensino-aprendizagem dos alunos especiais na disciplina de matemática e no desenvolvimento do pensamento lógico.

2 A OFICINA

Os alunos que compõe a oficina de robótica são todos especiais, sendo este um pré-requisito para a participação efetiva.

O primeiro contato com a robótica gerou muita curiosidade. Eles ficavam perguntando o que tinha na maleta, sempre

atentos e ansiosos para a oficina iniciar e poder realizar suas montagens.

O primeiro momento foi livre, eles podiam explorar e conhecer as peças da forma que quisessem. No entanto, aténs de mais nada, explicamos sobre as responsabilidades que todos nós devemos ter com o material e as regras de utilização. Ressaltamos questões como o zelo, educação e respeito com e para os colegas.

Para a apresentação foi montado um robô simples, que funcionava de forma mecânica. Ligamos um motor a outro e giramos, fazendo com que o outro motor andasse. Os alunos acharam o máximo, pois não sabiam como ele funciona sem “pilhas”. Explicamos a eles que ao girar a roda do primeiro motor ele gerava energia e fazia com que o outro andasse.

Para eles o material era novidade, nunca tinham trabalhado algo antes. podia-se ver o entusiasmo que eles com o material de robótica. A Figura 1 retrata sobre o primeiro contato com este robô.

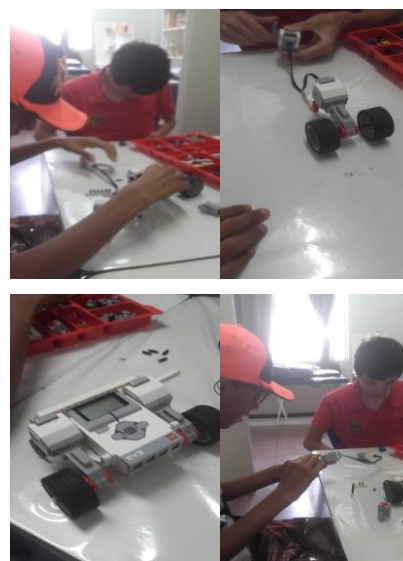


Figura 1. Primeiro contato com o material.

Para melhor analisar o contato com os alunos foi permitidas montagens sem o auxílio do professor. De início nenhum dos alunos se importou em compartilhar ideias e construir um protótipo juntos, optando por cada um montar o seu.

Como tempo nenhuma montagem surtiu resultado, até que foi questionado sobre a junção de ideias para finalizar a montagem. Os alunos concordaram que deveriam trabalhar juntos, porém continuaram montando individualmente.

Com isso, foram citados os exemplos de torneios e destacado como funciona uma equipe em uma empresa de robótica. Em um projeto que envolva a montagem de robôs temos o designer, o mecânico, o engenheiro o matemático e sem a ideia de todos não conseguimos montar um protótipo.

Após isto, estimulamos para decidirem qual montagem fariam em grupo. Os alunos decidiram por montarmos um carro e assim prosseguiram.

Eles não sabiam por onde iniciar sua construção, então foi aconselhado para que começassem pelo corpo do carro e por fim partissem para as rodas.

Com muita dificuldade iniciaram a montagem do corpo do carro com o material do Kit de EV. Juntaram as ideias e as peças, mas nada saía. Como são imaturos em conhecimentos a

ajuda do professor deveria aparecer em determinados momentos. Até que surgiu o assunto de simetria.

Quando questionamos a simetria, ninguém sabia responder, mas afirmaram que já estudaram, mas não sabiam dizer o seu significado.

Disseram que “se dividirmos uma figura, ou objeto em duas partes e uma for igual a outra, nosso objeto é simétrico”, logo entraram em detalhe deveria ser simétrico, alegando a importância de compreender as simetrias para que o nosso robô funcione em harmonia.

Eles disseram que se o robô “fosse torto não funcionaria”, para eles um lado deveria ser perfeitamente igual ao outro, com as mesmas peças.

A questão da simetria foi um conteúdo que não era previsível para a oficina e enxergamos a importância de ser trabalhado em conjunto.

Ao finalizar a primeira montagem a traseira do carro não estava simétrica e voltamos às questões de simetria. Os alunos falaram que “não estava reto”, estar reto para eles é estarem simétricos, eles não lembram que o nome para este efeito é simetria, mas como este tópico será trago em vários momentos em toda a oficina, espera-se que até o fim eles tenham o linguajar adequado. A Figura 2 retrata melhor este momento.

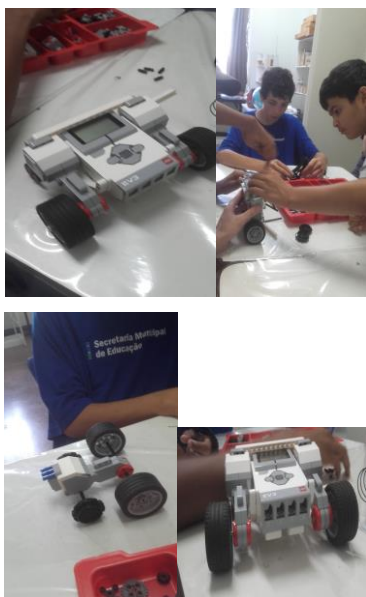


Figure 2. Momentos da Oficina.

Outro ponto importante para se destacar foi a questão da percepção do objeto no espaço. Nas montagens com manual a figura da montagem era indicada de uma forma e os alunos realizavam de forma contrária, com isto nota-se que a percepção da figura geométrica no espaço deve ser outro ponto a se trabalhar.

3 CONSIDERAÇÕES

Apenas com a fase inicial do projeto podemos notar que a robótica pode despertar um grande interesse nos alunos.

A oficina tem como base trabalhar a soma e subtração, no entanto ainda não se adentrou nesta etapa. Contudo questões como percepção de objetos no espaço e simetria entraram no contexto deste trabalho.

Até o momento pode-se inferir que a robótica é uma ferramenta que estimula na participação dos estudantes, podendo ser uma

ferramenta de potencial didático de grande importância para o atendimento educacional especializado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Decreto nº 6571. Brasília, 2008.

BRASIL. Educação Inclusiva. Ministério da educação, 2006.

BRASIL. Diretrizes Operacionais do Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial. Brasília, 2009.

GARCIA, Aleksandra Debom; DEGUIEL, Fatima Gomes Nogueira; FRANCISCO, Fernanda Pereira Santana. Atendimento Educacional Especializado (AEE). Disponível em: <<http://www.ufrj.br/graduacao/prodocencia/publicacoes/tecnologia-assistiva>>. Último acesso: 03 jul. 2017

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. São Paulo: Cortez, 1996.

LARA, Isabel Cristina Machado. Jogando com a Matemática na Educação Infantil e Séries Iniciais. São Paulo: Rêspel, 2003.

PAULINO, Patrícia Gomes. SILVA, Alexandra Maria Sousa; MARANHÃO, Renata Queiroz. O Uso De Jogos Educativos Como Recurso Pedagógico Na Atuação Com Crianças Com Necessidades Educativas Especiais. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV045_MD1_SA7_ID6661_17082015123515.pdf>. Último

ZILLI, Silvana de Rocio (2004). A Robótica educacional no ensino fundamental: Perspectivas e práticas. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-graduação em Engenharia de produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

JOGANDO COM ROBÔS

Dâmaris Oliveira Damasceno (Ensino Técnico)¹, Maria Rita Quintiliano Silva de Carvalho (Ensino Técnico)¹

Lucileide Medeiros Dantas da Silva¹

lucileide.dantas@ifrn.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE - CAMPUS SANTA CRUZ
Santa Cruz – RN

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O objetivo do trabalho é apresentar um pequeno robô e um aplicativo desenvolvidos por alunos do curso técnico integrado em informática do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN. O robô interage com um aplicativo que funciona como interface para alguns jogos educacionais como, por exemplo, um jogo de tabuleiro para o ensino da alfabetização onde será utilizado um leitor RFID para identificação das letras no tabuleiro. Para desenvolver o robô utilizamos a tecnologia Arduino e um aplicativo realizado na plataforma de desenvolvimento online APP INVENTOR. O aplicativo desenvolvido funciona como interface para alguns jogos educacionais desenvolvidos com o intuito de integrar robótica aos currículos dos cursos fundamentais.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Jogos, Aplicativo, Futebol, Alfabetização.

Abstract: *The objective of the work is to present a small robot and an application developed by students of the technical course integrated in computer science of the Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN. The robot interacts with an application that is used as an interface for games, such as a board game for teaching literacy where an RFID reader is used to identify letters without a board. To develop the robot, it is used an Arduino technology and an application created in the online development platform APP INVENTOR. The developed application works as interface for computer games developed with the objective of integrating robotics to the curricula of the fundamental courses.*

Keywords: Robotics, Education, Games, App, Soccer, Literacy.

1 INTRODUÇÃO

Robôs têm provado sua eficácia em apoio às atividades de ensino nos mais diversos trabalhos em todos os níveis de educação. No trabalho de [Guimarães e Maurer, 2011] é apresentado uma plataforma robótica para educação que auxilia no ensino de mecatrônica. Em [Maliuk, 2009] são apresentadas experiências do uso de robótica educacional nas aulas de matemática feitas em paralelo a sala de aula tradicional. Dentre as inúmeras possibilidades presentes na literatura, o trabalho de [Silva, Barros, Coelho e Gonçalves, 2006] apresenta a robótica como ferramenta pedagógica para auxiliar o alfabetismo na educação infantil.

A robótica educacional tem instigado um crescente interesse nos últimos anos, por ser uma forma atraente e lúdica de se trabalhar os conceitos vistos em sala de aula, motivando os alunos a refletirem sobre estes conceitos e a resolverem os problemas apresentados. Na robótica educacional é possível estimular a solução de problemas com conceitos multidisciplinares, como física, matemática, geografia, entre outros.

Diante disso, é notório que o desenvolvimento educacional se torna muito mais eficaz quando associado à prática, trabalhando conceitos de robótica e de lógica de programação com o aplicativo mobile desenvolvido para o controle do robô e para a escolha dos jogos educacionais desejados dentre as alternativas, sendo eles jogos de tabuleiros e ação, onde os robôs são controlados através do aplicativo.

No jogo de ação que será escolhido no aplicativo é trabalhado um Futebol de Robôs, que tem por objetivo estimular o trabalho em equipe e cada robô é controlado através do aplicativo mobile. O jogo de tabuleiro, também escolhido no aplicativo, tem como objetivo ajudar na alfabetização de crianças, trabalhar de uma forma lúdica e prática aquilo que já foi passado em sala de aula, o robô sendo controlado pelo aplicativo, com movimentos de direita, esquerda, para frente e trás, se comunicando com as tags presentes nas letras espalhadas pelo tabuleiro. As descrições dos jogos implementados neste projeto serão abordadas com mais detalhes na apresentação do trabalho proposto (Seção 3).

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta os principais objetivos. Na Seção 3 é apresentado o trabalho proposto, onde detalha-se como foi realizada a construção do robô, o desenvolvimento do aplicativo, descrevendo os jogos implementados. Na Seção 4 são apresentadas as discussões e conclusões do trabalho proposto.

2 OBJETIVOS

Propor jogos educacionais que utilizam um aplicativo mobile e robôs de maneira a apresentar cenários de aprendizagem complementares a sala de aula tradicional com o objetivo de tornar alguns conteúdos mais atrativos e despertar a curiosidades de crianças para o mundo da robótica e tecnologia.

3 O TRABALHO PROPOSTO

O projeto proposto visa através de jogos educacionais em um aplicativo integrado a robôs promover o aprendizado de forma mais lúdica e atrativa. O grupo trabalhou com a hipótese de o robô ser um tipo de peão de jogos de tabuleiro de forma a trabalhar diversas áreas da educação, como por exemplo, com o jogo de Futebol de Robôs, incentivar o trabalho em equipe e cooperação ao longo das disputas em grupos com os robôs. Já com o jogo Fabrica de Palavras, o objetivo é exercer por meio do aplicativo e robô um atrativo de estudo a crianças que estão em fase de alfabetização.

3.1 Construção dos Robôs

O robô foi construído sobre um chassi de acrílico e tem tamanho pequeno, em média 7,5 cm cúbicos. A eletrônica presente é composta por um Arduino PRO MINI, dois motores de corrente contínua (motor CC) com duas rodas, uma ponte H, um leitor RFID e um módulo Bluetooth.

Todo hardware utilizado está ilustrado no diagrama de blocos apresentado na Figura 1. O processamento das informações do robô é feito através do Arduino PRO MINI que é o núcleo de processamento do Robô. Ele recebe informações de um aplicativo de celular através de um módulo Bluetooth e, a partir da informação recebida, envia informações para a ponte H para controlar os motores CC que são os responsáveis por toda a movimentação do robô. O leitor RFID só é habilitado no jogo Fabrica de Palavras. Através dele, são lidas as tags presentes nas letras que estão espalhadas pelo tabuleiro para que haja a formação das palavras no aplicativo. Os jogos serão detalhados nas seções 3.3.1 e 3.3.2.

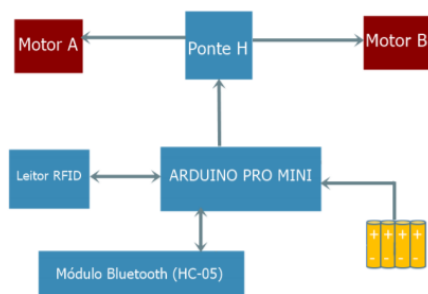


Figura 1 – Diagrama de Blocos do Robô

3.2 Desenvolvimento do Aplicativo

O aplicativo desenvolvido nesse projeto foi realizado a partir da plataforma desenvolvimento online App inventor. A integração entre o aplicativo e o robô é feita através do Bluetooth do dispositivo mobile, com o módulo Bluetooth presente no robô.

A ideia é que no aplicativo o aluno ou professor, possa escolher entre dois jogos diferentes e utilize o dispositivo mobile para controlar os movimentos do robô de acordo com as regras do jogo escolhido.

As duas primeiras telas iniciais do aplicativo estão representadas na Figura 2.

3.3 Jogos Implementados

Foram implementados dois jogos no aplicativo, Fábrica de Palavras e Futebol de Robôs. A diagramação da tela de escolha entre jogos propostos está ilustrada na Figura 3.

3.3.1 Futebol de Robôs

O futebol de robô tem dois times compostos por 6 robôs, 3 por time. Cada jogador controlará seu robô através da tela de controle do aplicativo (Figura 4). O tabuleiro ou “arena” é de 220cm x 180cm; a bola a ser utilizada será bola de tênis de mesa e a partida tem uma duração de 10 minutos com uma pausa de 3 minutos a cada 5 minutos de jogo. É marcado como uma falta quando o robô bate de forma agressiva no robô adversário. A falta é cobrada pelo robô que sofreu a falta no local onde ocorreu. Na Figura 4 está ilustrado a tela de controle do robô.



Figura 2 – Aplicativo Desenvolvido no APP inventor



Figura 3 – Tela de escolha dos jogos

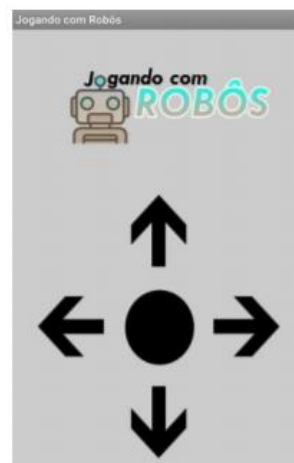


Figura 4 – Tela de controle do Robô

3.3.2 Fábrica de Palavras

O jogo de tabuleiro tem como proposta um labirinto, onde há letras espalhadas por todo ele. O aplicativo exibe uma imagem para o usuário, no intuito do usuário percorrer o labirinto para formar a palavra que a imagem representa, de acordo com os espaços propostos, por exemplo, se a imagem proposta for de uma bola, o usuário terá de achar no tabuleiro as letras em ordem de escrita (B-O-L-A). As letras são identificadas no aplicativo através das tags RFID que são implementadas nas letras do tabuleiro e o leitor RFID que é conectado no robô. Quando o robô passa por cima da letra desejada ele clica no botão do aplicativo onde pega a letra e assim por diante, até terminar a palavra desejada e iniciar uma próxima. Na Figura 5 a representação da tela de comando do jogo “Fábrica de Robôs”.

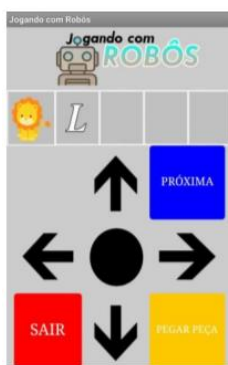


Figura 5 – Tela de controle do jogo “Fábrica de Palavras”

4 CONCLUSÕES

Jogando com Robôs tem como proposta que os professores possam ensinar de uma forma dinâmica aos alunos. É esperado promover uma alternativa de ensino na alfabetização, de modo a incentivar a interação dos alunos com a alfabetização de uma forma lúdica e com a robótica de maneira a ser mais dinâmico o aprendizado, despertar o interesse por robótica e tecnologia, incentivar o trabalho em equipe e cooperação aos alunos e proporcionar aos professores novas ferramentas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carlos S. S. Guimarães e Henrique P. Maurer (2011). EduBOT: Protótipo de uma plataforma robótica para educação através da Metareciclagem. SIBGRAPI.
- Karina Disconsi Maliuk (2009). Robótica Educacional com cenário Investigativo nas aulas de Matemática. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Akynara A. R. S. da Silva, Renata P. Barros, M^a. G. P. Coelho e Luiz Marcos G. Gonçalves (2006). A Robótica Pedagógica no Contexto da Educação Infantil: Auxiliando o Alfabetismo.
- Chi-Hung Tseng, Gi-Ming Liu and Wen-You Lu (2013). Combination Curriculum of Robotics and Mobile Phone in Primary Education Level with Graphical Programming Environment. MIT App Inventor.
- Tatiana Santos, Eliane Pozzebon, Luciana Bolan Frigo (2013). Robótica Aplicada à Educação Especial. ICBL Conference, Florianópolis.

KERNEL HOME: CASA AUTOMATIZADA COM USO DA DOMÓTICA

Ítan Fernandes de Sales Benevides (3º ano do Ensino Médio)¹, Pedro Henrique Pereira de Moraes (1º ano do Ensino Médio)¹, Vitória Thammy Fernandes (1º ano do Ensino Médio)¹

Allan Kardec Cunha¹, José Dorgival dos Santos¹, Moisés Medeiros de Lima¹

allank.bass@gmail.com, dorgivalsantossantos@gmail.com, moisesmdelima@hotmail.com

¹ EE SEBASTIÃO GURGEL ENSINO MÉDIO
Caraúbas – RN

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O presente artigo apresenta um projeto de baixo custo, no qual será feito um sistema de automação residencial com o intuito de auxiliar no cotidiano de usuários que apresentam algum tipo de deficiência, seja ela visual, mental, física ou motora. O conjunto conta com um servidor web integrado em um computador, simultâneo a um Arduino uno R3 e placa Ethernet Shield Wiznet W5100 com conectividade por IP para acessar e/ou controlar dispositivos e aparelhos remotamente. Estes dispositivos serão controlados através de uma aplicação WEB e/ou baseado no comportamento dos habitantes. Tendo assim o controle de lâmpadas, portas, centrais de ar condicionado, sensores de temperatura e qualquer outro dispositivo que venha a ser integrado ao sistema. Este protótipo também tem o objetivo de demonstrar a viabilidade de soluções de baixo custo, democratizando o acesso a automação residencial.

Palavras Chaves: Arduino, Domótica, Rede Local, Aplicação, Sensores, Atuadores.

Abstract: *The present article presents a low cost project a residential automation system with the purpose of assisting or daily of users of a type of disability, and it visual, mental, physical or motor. The set contains a web server integrated in one computer, simultaneously and an arduino one R3 and Wiznet W5100 Ethernet Shield card with IP connectivity to access and / or control devices and devices remotely. These devices are controlled through a WEB application and / or have no behavior of the inhabitants. Taking control of lamps, doors, central air-conditioning, temperature sensors and any other device that will be integrated into the system. This Prototype also aims to demonstrate the feasibility of Democratization of access to residential automation.*

Keywords: *Arduino, Domotics, Local Area Network, Application, Sensors, Actuators.*

1 INTRODUÇÃO

Ao longo das décadas, desde a sua criação, a computação tem ajudado pessoas comuns a agilizar suas tarefas diárias de forma prática e eficiente. Com o início da automação, tarefas repetitivas começaram a ser realizadas por meios de máquinas, evidentemente, uma tarefa realizada por máquinas tende a ser finalizada de modo mais ágil, apresentando uma confiabilidade maior que o mesmo trabalho realizado por um ser humano, deixando o usuário livre para realizar trabalhos mais complexos, resultando em um gasto de tempo menor que o

habitual. Atualmente, acaba optando-se por trazer a automação para dentro do ambiente doméstico, devido a busca de conforto, segurança e comodidade da sociedade atual, tendo isso em mente, foi desenvolvida uma nova área da automação, a domótica.

“A domótica é uma nova tecnologia que consiste em um sistema integrado capaz de controlar todos os ambientes de uma residência através de um só equipamento, incluindo temperatura, luminosidade, som, segurança, entre outros [BOLZANI, 2004]”.

O termo domótica surgiu da junção de duas palavras Domus, que vem do latim e significa residência; e robótica, área de mecânica que utiliza o conceito para desenvolver solução de automação, surgindo assim o termo automação residencial também conhecido como domótica.

Segundo os dados do censo (IBGE, 2010), o quadro populacional do Brasil é composto por, aproximadamente, 192 milhões de habitantes, sendo que 15 milhões (8%) são idosos (acima de 65 anos) e 46 milhões (24%) possuem algum tipo de necessidade especial. Com relação especificamente à carência motora parcial ou total, esse número chega a 4 milhões de pessoas (2,1%). Se forem somados a esse grupo as pessoas com déficit mental, que totalizam aproximadamente 2 milhões de pessoas, o total alcançado pode chegar a 6 milhões de habitantes. De acordo com projeções, esse número vai crescer abundantemente, pois a tendência é que haja um aumento da expectativa de vida da população, não só no Brasil como no mundo.

A busca por esse tipo de solução (domótica) é crescente, devido às facilidades que são oferecidas à algumas tarefas do nosso cotidiano, como acender/apagar uma lâmpada. Que também acaba sendo muito útil para pessoas de idade avançada e/ou que portam alguma necessidade especial. Diante desse contexto, o presente trabalho tem o intuito de mostrar uma solução viável e de baixo custo, para que tanto usuários comuns, como usuários especiais possam usufruir das facilidades que são propostas pela domótica. A “Kernel Home” foi idealizado por um grupo de alunos do 1º (primeiro) e 3º (terceiro) ano da Escola Estadual Sebastião Gurgel, a ideia surgiu durante uma reunião de grupo. Onde foi pensado na dificuldade encontrada pelos usuários especiais de se sentirem confortáveis em suas residências, ou apenas de melhorar o seu dia-a-dia, este estímulo serviu para o amadurecimento da ideia e, por conseguinte, o desenvolvimento do projeto.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: na seção 2 se encontra a descrição do trabalho. A seção 3 explicita como foi construído o protótipo, e quais materiais foram utilizados no processo. Em seguida, a seção 4 demonstra os resultados obtidos. Por fim, encontra-se na seção 5 a conclusão deste documento.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho proposto é a criação e desenvolvimento de um sistema para automação residencial, utilizando os conceitos da domótica, sendo capaz de modificar uma casa comum em uma casa acessível e inteligente, podendo até ocasionalmente tomar decisões de maneira autônoma, através da leitura dos sensores ou comandos do usuário, sendo responsável pelo acionamento de dispositivos conectados. Tendo como objetivos específicos a realização de uma pesquisa de ponto de vista para debater a aprovação do projeto. O próximo passo foi a obtenção das placas e sensores necessários. Em seguida houve desenvolvimento do código para o Arduino implementando o shield, sensores e atuadores. Também foi realizado a configuração da rede para comunicação usuário x hardware, o desenvolvimento de interface para usuário utilizando linguagens WEB e a construção do protótipo para demonstração.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A execução do projeto constituiu-se a base de pesquisas a respeito das necessidades de usuários, da parte eletrônica e lógica do projeto. Após essa fundamentação teórica foi levantado a lista de componentes necessários para implementação das funcionalidades da 'Kernel Home'.

Nas subseções seguintes serão apresentadas as formas como foram empregadas e as finalidades dos materiais utilizados.

3.1 Eletrônica

Seguindo o princípio do projeto, a eletrônica é baseada através do Arduino e em circuitos compatíveis com ele. Devido a necessidade de usar uma certa quantidade de portas digitais/analogicas para o acoplamento de dispositivos periféricos, foi escolhido o Arduino uno. Foram realizadas pesquisas bibliográficas para servir de embasamento na construção do sistema.

3.1.1 Placa controladora Arduino UNO R3

O Arduino recebe informações dos dispositivos periféricos e utiliza essas informações para tomar decisões de acordo com os parâmetros desejados pelo programador.

Essa placa possui um microcontrolador Atmel (Atmega 328), que realiza todo o processamento central da casa automatizada.

Essa placa é programada na linguagem C, através da IDE do Arduino.

3.1.2 Placa Ethernet Shield W5100

A Ethernet Shield incorpora ao Arduino a possibilidade dele se conectar a uma rede, de forma que o usuário possa atribuir diversas funcionalidades para suas aplicações.

Ela adiciona a placa controladora uma entrada RJ-45 e uma entrada para cartão microSD, para transferência de dados e informações entre o Arduino e a rede.

3.1.3 Sensor Ultrassom

A função do sensor ultrassônico é realizar a detecção de movimentos (servirá como sensor de presença), ou seja, quando for detectado alguma barreira à sua frente, irá disparar um alarme (Buzzer 5V).

3.1.4 Sensor de temperatura LM35

O sensor de temperatura LM35, será usado com o propósito de acionar um ventilador, onde dependendo da faixa de temperatura escolhido pelo programador, o ventilador será acionado ou será desacionado.

É um sensor de precisão que apresenta uma saída de tensão linear proporcional à temperatura em que ele se encontra no momento, tendo em sua saída um sinal de 10mV para cada Grau Celsius de temperatura.

3.1.5 Sensor de Luminosidade LDR

O sensor LDR será utilizado com intuito de controlar lâmpadas externas, utilizando o mesmo princípio dos postes de iluminação pública, quando na ocasião o ambiente fica negro (escuro), ele se torna responsável por acender as lâmpadas, e apagá-las quando o ambiente ficar claro.

É um componente eletrônico cuja resistência varia de acordo com a intensidade da luz. Quanto mais luz incidir sobre o componente, menor a resistência.

3.1.6 Servomotor

Utilizado como atuador, este dispositivo converte energia elétrica em energia mecânica. Será utilizado para simulação de abertura/fechamento de um portão elétrico, através de um comando via rede local.

3.2 Lógica

Após obtenção dos materiais, iniciou-se a esquematização de como seria implementado o programa junto com a parte eletrônica. "Para corresponder os requisitos, a domótica faz uso de vários equipamentos distribuídos pela residência de acordo com as necessidades do usuário [TAKIUCHI, 2004]".

Utilizando desses conceitos, montamos o seguinte esquema

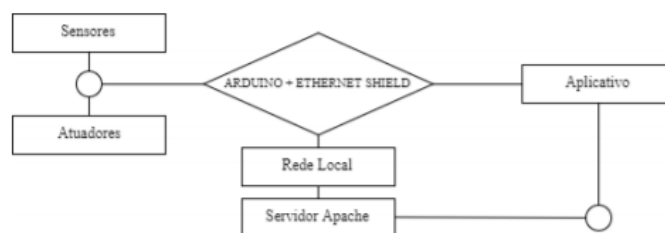


Figura 1 - prevendo como seria o funcionamento do protótipo.

3.2.1 Programação do Arduino

Aplicando a linguagem de programação 'C', foi criado o algoritmo para que o Arduino controlasse todo o sistema, de maneira que ele pudesse se comunicar com a rede para ler os arquivos de interface, do mesmo modo com os sensores e atuadores.

3.2.2 Interface para o usuário

A interface WEB foi composta com base nas linguagens HyperText Markup Language (HTML) e Cascading Style Sheets (CSS), para que fosse possível criar uma experiência de praticidade para usuário, e que pudesse se adaptar a qualquer dispositivo que contenha um navegador de internet.

3.2.3 Servidor e Rede Local

Partindo do princípio de rede doméstica utilizando um roteador simples e um computador, foi instalado um servidor local rodando a aplicação APACHE, para hospedagem do aplicativo WEB.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes com a Kernel Home estão sendo realizados de maneira que quando é implementado qualquer funcionalidade ao sistema, como por exemplo, de um sensor, testamos, verificamos possíveis erros e otimizamos o máximo possível. Atualmente o protótipo encontra-se em fase de construção. Como se trata de um sistema criado a partir de um Hardware Open-Source, se torna fácil a implementação de novas funções, para que seja possível se adaptar a qualquer residência e possa atender as necessidades dos usuários.

O nosso protótipo foi pensado inicialmente com fins didáticos para ajudar pessoas com necessidades especiais e/ou com limitações físicas, onde mostramos o quanto a domótica ajuda na vida dessas pessoas.

É compreensível também que o custo benefício de uma automação residencial atualmente no mercado de serviços prestados na área da domótica é muito alto. Dessa forma foi incluído o objetivo de construir algo de baixo custo, que pudesse abranger a questão de utilizar lixo eletrônico, já que “poucos países da América Latina têm projetos de lei específicos sobre a gestão dos resíduos eletrônicos e, na maioria dos casos, a gestão dos resíduos eletrônicos está regulada na legislação geral de resíduos perigosos [G1, 2015]”. E é possível apanhar diversos componentes eletrônicos que podem colaborar com o desenvolvimento de novos componentes e habilitar novas funcionalidades.

A Tabela 1, apresenta a lista de materiais utilizados no desenvolvimento do protótipo, como também os custos envolvidos e a quantidade de cada componente.

Tabela 1 - Lista de Materiais

Materiais	Qtd	Valor R\$
Arduino Uno	1	44,90
Shield de Internet	1	54,90
Sensor de Ultrassom	4	60,00
Sensor LDR	1	1,40
Sensor de Temperatura	1	8,90
Servo Motor 9g	1	12,67
Total	-	182,77

A Figura 2 apresenta testes realizados durante o processo de construção. Esse teste foi realizado para verificação de funcionamento no acionamento de uma lâmpada e um ventilador (simulado por um cooler 5V de um PC)

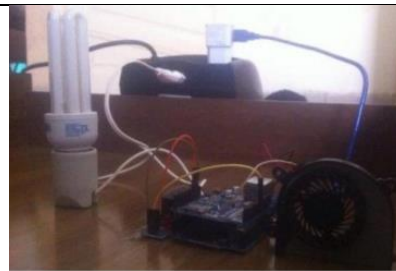


Figura 2 - Testes realizados com o Arduino.

Foram realizados testes com o Arduino para certificar-se da sua estabilidade e verificar se o dispositivo suportaria todos os requisitos que o projeto propõe.

A Figura 3 a seguir mostra o shield Ethernet acoplado no Arduino na realização de testes.



Figura 3 - Testes com o Arduino e Servidor APACHE.

O arduino conta com um pequeno servidor de arquivos, mas após testes se fez necessário a utilização de um Servidor Web Apache na Rede Local, para que a comunicação entre aplicação e Arduino fosse mais eficiente, resultando na diminuição na perda de pacotes e velocidade no carregamento da Web Page.

5 CONCLUSÃO

Com o presente trabalho pôde-se construir o protótipo de um sistema de automação residencial de baixo custo, podendo dar a capacidade a um usuário para obter controle de sua em residência à partir de qualquer aparelho com acesso a rede local onde o sistema está inserido. Deste modo, é possível aumentar a segurança, comodidade, o conforto e o grau de acessibilidade à usuários que possuem necessidades especiais.

O protótipo apresentado neste projeto baseia-se em um hardware bastante simples, com custo estimado de, aproximadamente, R\$ 300,00 (trezentos reais) e um software, que pode ser executado em qualquer computador com configuração mínima, usando um servidor apache. Considerando o fato de que existe um número cada vez maior de residências que possuem microcomputadores e roteadores, desta forma estes componentes não se tornam um custo adicional.

Logo, a primeira, e maior contribuição deste projeto, pretende exatamente demonstrar a viabilidade de soluções de domótica de baixo custo.

Outra contribuição bastante considerável, é despertar o interesse acadêmico dos alunos de ensino médio, o aprendizado e a utilização da lógica e programação em nosso cotidiano, de forma que ele venha utilizar para resolver problemas futuros.

É também importante destacar a simplicidade e versatilidade do aplicativo WEB do gerenciamento do sistema. Que possui um acesso por meio de uma conexão IP direta com o roteador e

Arduino, de forma que venha a facilitar o gerenciamento da residência como um todo.

Observa-se então que apesar dos contratempos iniciais, o projeto conseguiu alcançar todos os objetivos propostos, verificando-se que é possível construir um sistema de automação residencial efetivo com um baixo custo do que aqueles atualmente disponíveis no mercado. Tal fato revela que automação residencial está próxima de tornar-se acessível para os consumidores, e podendo virar um segmento promissor no mercado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[BOLZANI, 2004] BOLZANI, C.A.M. Residências inteligentes - domótica, redes domésticas, automação residencial. São Paulo: Livraria da Física, 2004.

[TAKIUCHI, 2004] TAKIUCHI, Marcelo; MELO, Érica; TONIDANDEL, Flávio. Domótica Inteligente: Automação Baseada Em Comportamento.

[G1, 2015] Brasil produz 36% do lixo eletrônico da América Latina, mostra estudo. G1 - Globo.com. Disponível em: <<http://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2015/12/brasil-produz-36-do-lixo-eletronico-da-america-latinamostra-estudo.html>>. Acesso em: 20 de maio. 2017.

ROBERTO BRAUER DI RENNA, RODRIGO DUQUE RAMOS BRASIL. Introdução ao KIT de desenvolvimento Arduino. Disponível em: www.telecom.uff.br/pet/petws/downloads/tutoriais/arduino/Tut_Arduino.pdf. Acesso em: 05 de maio. 2017.

PATRICK ROMERO FROTA QUINDERÉ. Casa Inteligente – Um Protótipo de Sistema de Automação Residencial de Baixo Custo. Disponível em: <http://www.ffb.edu.br/sites/default/files/tcc-20082-patrick-romero-frota-quindere.pdf>. Acesso em: 05 de maio. 2017.

ARTHUR BRUGNARI, LUIZ HENRIQUE MUSSI MAESTRELLI. Automação Residencial via WEB. Disponível em: <http://www.ppgia.pucpr.br/~laplima/ensino/pfec/conclusoes/2010/autores.pdf>. Acesso em: 06 de maio. 2017.

ANGEL, P. M. Introducción a la domótica; Domótica: controle e automação. Escuela Brasileño-Argentina de Informática. EBAI. 1993

SIQUEIRA FILHO, J.B.; SILVA FILHO, J.B. Tecnologia da informação para administradores. 2.ed. Fortaleza: Universidade de Fortaleza, 2006.

NUNES, RENATO JORGE CALEIRA. Arquitectura de um Controlador Domótico Flexível e de Baixo Custo. INESC-ID. Lisboa – Portugal, 2002

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

LABORATÓRIO DE ROBÓTICA: MÚLTIPLAS IN(TER)VENÇÕES

Arthur Luigi Busato (5º ano do Ensino Fundamental)¹, Enzo Fraiz Hermes (4º ano do Ensino Fundamental)¹, Felipe Barbiero Pimentel (5º ano do Ensino Fundamental)¹, Guilherme Bassineli (5º ano do Ensino Fundamental)¹, Julio Fugante Araujo (5º ano do Ensino Fundamental)¹, Leticia Ghader Mallmann (4º ano do Ensino Fundamental)¹, Luísa Mara Roman (4º ano do Ensino Fundamental)¹, Mariano de Souza Taborda Ribas (5º ano do Ensino Fundamental)¹, Micaela Aguilar Pereira (5º ano do Ensino Fundamental)¹, Nicolas Krug Silva (5º ano do Ensino Fundamental)¹, Pedro Henrique Vieira Caron (5º ano do Ensino Fundamental)¹, Rafael Cardoso Demartini (4º ano do Ensino Fundamental)¹

Simone Alice da Silva Cristo¹, Janna Batista¹

simoneasc@gmail.com, janna.batista@hotmail.com

¹ ESCOLA UMBRELLA

Curitiba – PR

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Este relato objetiva apresentar os trabalhos de automação realizados pelos alunos de 5º ano do ensino fundamental, usando a linguagem logo, arduino e materiais de autmação como ferramentas criativas, programando e montando seus projetos em ambiente aberto, planejando, projetando e realizando suas atividades. Motivados pelo desafio de criar seus programas, montar protótipos e demonstrar o domínio da ferramenta de programação, lançando mão de conceitos básicos de geometria, eletricidade, corpo humano e outros, bem como de procedimentos entrelaçados em cadeia, arte e lógica. Bem como comprovar a possibilidade de ensinar a alunos de 8 a 10 ano a programar e aprender Robótica pelo uso de linguagem de programação é viável e produz criações de forma lúdica e divertida.

Palavras Chaves: Linguagem Logo aprendizagem, Robótica, Criatividade, arduino.

Abstract: *This report aims to present the automation of work carried out by students of 5th year of elementary school, using the language soon, arduino and autmação materials as creative tools, programming and setting up their projects in an open environment, planning, designing and carrying out their activities. Motivated by the challenge of creating their programs, assemble prototypes and demonstrate mastery of the programming tool, making use of basic concepts of geometry, electricity, human body and others, as well as procedures intertwined chain, art and logic. And demonstrate the ability to teach students from 8 to 10 year program and learn robotics by using programming language is feasible and produces creations in a fun and entertaining way.*

Keywords: Logo language, learning, Robotics, Creativity, Arduino.

1 INTRODUÇÃO

Que as tecnologias chegaram em nossas vidas para ficar, não restam dúvidas. Resta saber qual o futuro das inovações e como vamos interagir com elas. Este é um tema recorrente nos debates sobre o futuro da educação. Especialistas já apontam a programação como a linguagem do futuro e ferramentas que

ensinam a codificar estão ganhando cada vez mais espaço, a programação é a habilidade mais importante do século 21. Todos os segmentos da sociedade (indústrias, jornalismo, medicina, agricultura e outros) são impactados pela tecnologia. É importante que entenda-se e aprenda-se pelo menos o básico da linguagem que está mudando a vida de toda a sociedade.

A automação também faz parte do cotidiano, oferecendo soluções variadas para as mais distintas situações problema: saúde, alimentação, indústria, lazer, atualmente não há segmento que não lance mão destes recursos.

O aprendizado da programação tem efeitos multidisciplinares, que envolve diversas áreas de nossas vidas. Entender essa linguagem torna as pessoas melhores em muitas coisas. Melhora a capacidade de resolver problemas, em lidar com desafios e obstáculos. Essas habilidades são importantes para a vida como um todo. Hoje a programação de computadores é vista como uma extensão da escrita. A capacidade de codificar permite escrever, criar, novos tipos de coisas como histórias interativas, jogos, animações e simulações. Se torna essencial ensinar as crianças a programar, pois consequentemente se ensina também a pensar e a entender as tecnologias, e não apenas fazer um uso passivo delas.

Hoje a falta de bons programadores no mercado é tópico recorrente. Muitos especialistas e acadêmicos apontam que o desconhecimento de técnicas de programação será o analfabetismo do futuro. Dividindo o mundo sob esse ponto de vista futuro, encontraremos três tipos de pessoas:

1. As que sabem programar e conseguem fazê-lo em linguagens, criando códigos para comandar sistemas e computadores a partir de uma tela em branco.

2. As que sabem ler e compreender códigos prontos. Conseguem discutir sobre as estratégias utilizadas e eventualmente colaborar para melhorias. Conseguem resolver problemas básicos em linguagens mais simples.

3. As que desconhecem quaisquer linguagens de programação e são incapazes de compreender a lógica envolvida para o comando de computadores.

A lacuna começa na escola, essa carência de profissionais tem suas raízes no processo educacional, que ainda trata o incentivo ao aprendizado de linguagens de programação como atividades extracurriculares. Essa carência, apesar de acentuada nos países em desenvolvimento, é global e se apresenta como um dos maiores desafios na preparação de profissionais para as próximas décadas em todas as áreas da sociedade.

Visando despertar valores, novas cabeças que pensem tecnologicamente e tragam em suas capacidades a de inovar, desafiamos nossos alunos a elaborar programas auto executáveis, com base em temas de seu interesse e dia-a-dia, usando a LINGUAGEM LOGO, o ARDUINO e a automação de PROTÓTIPOS.

Apesar de ser uma linguagem de fácil aprendizagem para as crianças, a LOGO não é uma linguagem infantil. Através dela aprende-se explorando, investigando e descobrindo por iniciativa própria. Inclusive, é possível trabalhar com LOGO e Robótica com crianças.

O LOGO, é uma ferramenta de autoria, permitindo que o sujeito seja autor de seus projetos, utilize a análise das tentativas e dos erros no processo de construção do entendimento de como as coisas funcionam num sistema ampliando o conhecimento sobre o todo, o inter-relacionamento e o significado das coisas. O uso do sistema LOGO permite usarmos uma metodologia baseada na pedagogia de projetos, levando o sujeito a perceber a diferença entre saber alguma coisa (ler) e ser capaz de fazer (criar) alguma coisa (escrever). O aluno pode, ao se deparar com o resultado do seu trabalho, comparar suas expectativas iniciais com o produto obtido, analisando suas ideias e os conceitos que usou. Se houver um erro o aluno pode reconstruir o programa e identificar a origem do erro, usando o erro de modo produtivo, para entender melhor suas ações. O logo propõe uma nova postura no enfrentamento de situações problema: da reflexão para a ação. E, sempre que necessário, a reconstrução ou reelaboração de conceitos.

A linguagem de programação utilizada no Arduino é a linguagem C++ (com pequenas modificações), que é uma linguagem muito tradicional e conhecida. Intuitivamente o aluno vai adquirindo os conhecimentos básicos para elaborar a programação, de forma simplificada, com o uso de comandos e funções que atribuam valor para a movimentação de motores e leds.

Os protótipos usam conceitos simples de eletricidade, pulso eletromagnético, motores e comandos programados e enviados via computador para as placas UNO. Em linhas gerais, a ideia é proporcionar uma introdução ao mundo da robótica aos alunos, despertando talentos e oferecendo conhecimentos básicos para a auto sustentabilidade no futuro.

2 EXECUÇÃO DO PROJETO

2a) etapa 1, formação de grupos de trabalho, com focos de interesse similares;

2b) etapa 2, elaboração do projeto no caderno, com desenhos e anotações;

2c) etapa 3: Criação do 1º plano do trabalho, levantamento de materiais necessários e elaboração de uma sequência de trabalho;

2d) etapa 4: uso de programação – LOGO ou ARDUINO;

2e) etapa 5: Testagem dos procedimentos, testagens das peças e dos equipamentos, testagens dos programas, montagem dos protótipos e envio da programação para as placas.

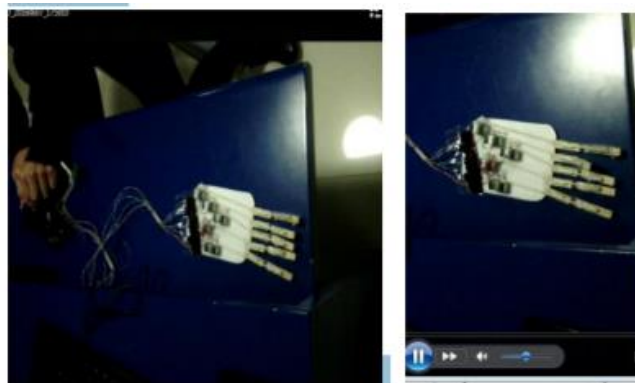
3 PROJETOS

Os projetos foram executados e elaborados seguindo o interesse e a disponibilidade de material. Cada grupo se reuniu conforme afinidade, buscando distribuir entre si as tarefas: montagem, estudo da programação, busca de materiais, pesquisa de soluções para os problemas que surgiam. Por se tratar de crianças, com diferenças de interesse, muitas vezes esbarraram em conflitos de responsabilidade: que ficou encarregado por isso ou aquilo, que não conseguiu realizar a tarefa, quem errou a programação, até mesmo as faltas em aulas foram motivos de debate.

3.1 MÃO ROBÓTICA

Simulação da mão humana, tem materiais simples e não usa programação. Apenas motores alimentados por uma bateria de 6V, acionados por contatos que provocam o movimento de rotação do motor e movimentam os dedos.

Mecanismo simples para aprender a usar energia elétrica de baixa voltagem e motores de computador. Uma ideia de protótipo para substituição de mão humana.



3.2 BB8

Protótipo desenhado por alunos de 8 anos, no ecrã do LOGO, plotado e montado sobre uma SPHYRO. Uma simulação do robô herói do Star Wars. Um sonho de criança que se tornou realidade.



Todos os protótipos foram montados e executados pelas crianças, recebendo orientação e apoio da professora.

A união de esforços trouxe novas ideias e a obtenção de resultados fantásticos. Mas a obtenção de sucesso de forma mais consistente e consciente foi parte integrante o tempo todo da execução dos trabalhos, pois parte de uma base concreta de conhecimento para a reelaboração de outros conhecimentos, margeados pela realização de um imaginário constante integralmente nas expectativas das crianças.

O confronto de ideias trouxe alguns conflitos construtivos e o desconforto do conflito trouxe uma aprendizagem inigualável, conquistada através de negociações feitas com base em conhecimentos prévios elaborados individual ou coletivamente e testados de forma concreta. Seus resultados são efetivos e fundamentados.

3.3 RODA GIGANTE

Com o uso de produtos recicláveis, montamos rodas gigantes para demonstrar o processo de uso de motores, polias, roldanas e energia.



3.4 PISTA DE OBSTÁCULOS

Montagem de pista de obstáculos, em um labirinto, para corrida de robôs.



3.5 FUTEBOL DE ROBÔ

Robôs orientados por smartphone jogando futebol.

4 CONCLUSÃO

Os trabalhos ainda estão sendo realizados, reelaborados, ampliados e complementados, mas podemos dizer que eles oferecem um grande leque para explorar o ensino de robótica para as crianças. No que se refere ao trabalho realizado pelos alunos, todos foram diferentes uns dos outros e atingiram os objetivos propostos, cada um a sua forma. O rol de comando ampliou-se a cada reelaboração do projeto.

A estética sempre é reelaborada, a orientação técnica é reordenada e novas tentativas de aplicações e elaborações dos protótipos é realizada, até se atingir o resultado ideal. Como na elaboração de regras sociais: leis são elaboradas e reelaboradas

constantemente até que os membros se sintam atendidos no máximo possível de suas reivindicações. Através do trabalho organizado de forma coletiva e autogestionada, obteve-se também um processo de desenvolvimento de novas formas de agir e se relacionar, confrontando-se os valores novos com os valores anteriores e potencializando a identidade do grupo, desenvolvendo uma ação coletiva, que determina uma consciência coletiva. A profundidade dos resultados obtidos no processo educativo depende das relações sociais construídas pelos alunos, do movimento de reflexão para tornar consciente a contradição entre o que é construído e as ideias e práticas cotidianas, e das rupturas que o coletivo foi produzindo na sua organização, num movimento de contínua descontração e reconstrução de conhecimentos. O ganho intelectual e cognitivo é incalculável. Ao final do trabalho pudemos chegar a algumas conclusões:

- ✓ Os resultados obtidos ao final deste trabalho são consequências da forma com que este foi conduzido, que buscou privilegiar que cada um, individualmente e coletivamente, se desenvolvesse e expusesse suas soluções e expectativas;
- ✓ A organização dos alunos em práticas cooperativas revela um potencial de crítica a estruturas de organização social atualmente existentes e refinados;
- ✓ exercício da convivência é condição e resultado da atividade cooperativa e constitui um elemento fundamental na organização dos alunos, permitindo o desenvolvimento de relações sociais geradoras da consciência de grupo;
- ✓ A vivência da cooperação e a constante reflexão desta prática provocam uma maior participação, organização e responsabilidade em grupo;
- ✓ A evolução individual de crítica e autocrítica é visível e evolutiva. Os trabalhos elaborados e reelaborados são de um desenvolvimento requintado e de elaboração altamente refinada para a faixa etária;
- ✓ rol de conhecimentos adquiridos é relevante e inquestionável, acrescentando um aprendizado altamente significativo para os alunos.

Reforçamos a ideia de que homem busca resolver suas dificuldades, seu dia-a-dia, de forma não agressiva, mas intelectualmente. No mundo da vida a evolução humana ocorre por meio da evolução e do desenvolvimento da autoconsciência, pela emancipação dos sujeitos livres, capazes de se comunicar e agir. O ambiente escolar é o ambiente mais favorável para que isso ocorra, cabendo aos políticos educacionais, dirigentes comunitários e escolares, professores, estudantes, familiares, enfim, todos os membros de uma coletividade, pensar coletivamente sobre os melhores caminhos a trilhar para atingir o mais amplo e igualitário desenvolvimento humano. Como o processo de formação da sociedade é coletivo, o processo educacional, o político, o econômico – por consequência – também são. Pensar coletivamente é um exercício que deve ser trabalhado em todos os momentos das relações humanas, para que haja um engajamento de ideias e pensamentos que sejam privilegiados e componham um universo de desenvolvimento humano, atendendo da forma mais ampla possível os anseios e necessidades dos membros de um grupo ou de uma sociedade. Ao construir protótipos os alunos viram as possibilidades de aplicações e a amplitude do conhecimento tecnológico, que

pode trazer grandes benefícios para a humanidade. Prever o futuro, imaginar novas descobertas, fantasiar sobre ciência e tecnologia tornou –se cotidiano e favorece a aprendizagem de novos instrumentos tecnológicos e aplicações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HABERMAS, Jürgen. A INCLUSÃO DO OUTRO ESTUDOS DE TEORIA POLÍTICA. São Paulo: Edições Loyola, 2002

----- . CONSCIÊNCIA MORAL E AGIR COMUNICATIVO. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1989

HABERMAS, Jürgen. PASSADO COMO FUTURO. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1993

HABERMAS, Jürgen. CONSCIÊNCIA MORAL E AGIR COMUNICATIVO. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1989

HAMIT, Francis - REALIDADE VIRTUAL E A EXPLORAÇÃO DO ESPAÇO CIBERNÉTICO, Berkeley/ Rio De Janeiro – RJ, 1003

MORAN, Masrto E Behrens, NOVAS TECNOLOGIAS E MEDIAÇÃO PEGAGÓGICA, Papirus Campinas, 2000

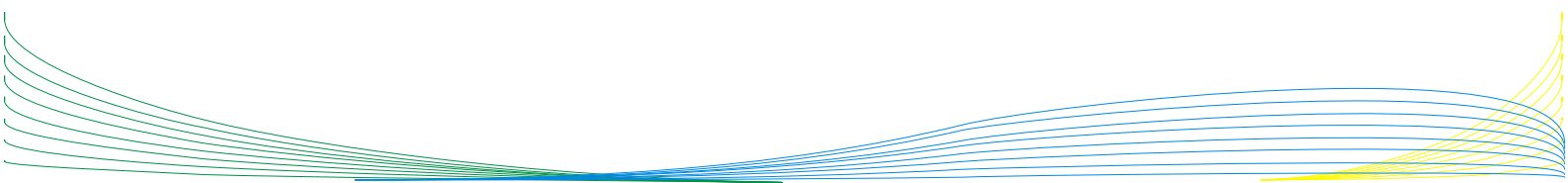
PAPERT, S. . LOGO: COMPUTADORES E EDUCAÇÃO. São Paulo: Editora

VALENTE, José A. – COMPUTADORES E CONHECIMENTO – NIED/Unicamp – Campinas/SP, 1993

VIGOTSKY, Lev Semenovich - PENSAMENTO E LINGUAGEM, Martins Fontes - SP, 1993

ZANETTI, Humberto e Oliveira, Luiz – ARDUINO DESCOMPLICADO–COMO ELABORAR PROJETOS DE ELETRONICA, Erica - 2015.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.



LIMPEZA DE ÁGUA EM LOCALIDADES CARENTES

Ana Carolina Izecksohn Moreira Pinto (1º ano do Ensino Médio)¹, Bernardo da Costa Tomaz Delgado (2º ano do Ensino Médio)¹, Desiree Izecksohn Moreira Pinto (1º ano do Ensino Médio)¹

Catarina Izecksohn¹, Rômulo Braga Coelho Gomes Ribeiro¹

clinicadeolhos@yahoo.com, romulo.ribeiro@poli.ufrj.br

¹ SPORTMINDS
Rio de Janeiro – RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



Resumo: Sabe-se que a água é um bem fundamental a todos. Além de ser necessária sua ingestão para sobrevivência, ela está presente em diversas atividades do dia a dia como tomar banho, cozinhar, lavar louça, irrigar plantas, nas indústrias, entre outros usos.

Infelizmente existe um número exorbitante de indivíduos que não têm acesso à água limpa. Nossa equipe informou-se sobre a situação degradante de centenas de povoados que ingerem água imprópria para consumo. Um estudo da UK charity WaterAid em 2004 mostrou que a cada 15 segundos uma criança morre devido a doenças relacionadas à água não potável que poderiam ser evitadas.

Pensando neste problema, desenvolvemos um protótipo de uma estação de tratamento de água que pode ser implantada em vilas que não são abastecidas com o líquido próprio para consumo nem uso. Para a construção foram utilizados materiais Lego e a programação foi feita com Lego Mindstorms fazendo uso de sensores e motores.

Já existem estações de tratamento de água para abastecer grandes centros e cidades menores, entretanto, sua implantação é mais complexa que o projeto desenvolvido pela nossa equipe. As estações que já foram construídas não atendem à demanda de localidades carentes mais afastadas dos grandes aglomerados urbanos.

Outras ideias que se assemelham à nossa são alguns mecanismos portáteis para limpar água de fontes como rios, lagos e torneiras. Nosso projeto se diferencia destes pois limpa uma quantidade grande de água para que várias pessoas possam utilizá-la para consumo e tarefas diárias. O que desenvolvemos também é mais eficiente que um simples filtro de areia e cascalho, já que limpa uma quantidade maior de água e remove também metais pesados, não só partículas de sujeira. Outro ponto positivo é a adição de cloro, que aumenta a pressão osmótica da água, matando microorganismos. Por fim, recomendamos o uso final da casca de banana para biocombustível.

Palavras Chaves: água, Lego Mindstorms, limpa, remoção, poluentes, escassez.

Abstract: Water is fundamental for all living species. Unfortunately, there is a huge number of people that don't have access to clean water. In 2004, the UK charity WaterAid reported that every 15 seconds one child dies due to water-related diseases that could have been easily prevented.

Our team analysed several existent solutions to clean water in a non-expensive way, and tried to improve some of them.

We developed a prototype of a water cleansing facility that may be implanted in poor communities. Our prototype was made entirely with Lego Mindstorms parts.

Our project aims to remove not only particles from water, but also heavy metals, and to add chlorine to it, making it better for human consume. Finally, banana pith may be used as fuel.

Keywords: water, Lego Mindstorms, clean, remotion, pollution, scarcity.

1 INTRODUÇÃO

O uso de água só vem aumentando no mundo, em maior escala do que o próprio aumento da população mundial. Aumento da necessidade de água para ingestão, água para uso industrial e água para emprego na agricultura. Tanta água é extraída de rios e reservas subterrâneas que há rios como o Ganges, o Colorado e o Yellow que secam antes de chegar ao mar.

Além da quantidade de água disponível estar decrescendo, a qualidade da água é outro problema. Poluição de subprodutos industriais, tratamento de detritos e agricultura podem tornar mesmo as águas menos acessíveis impróprias para nosso uso. Tudo isto afeta a qualidade da água potável, a água para irrigação e até mesmo a água da chuva, emissão das indústrias são a principal causa de chuva ácida, a qual tem efeito deletério no meio ambiente.

Uma família comum com acesso a água encanada usa de 90 a 180 litros por banho, uma máquina de lavar roupa usa em média 110 litros por lavagem, na cozinha se usa em média 90 litros por dia para preparar comida e lavar louça, na pia do banheiro se usa para lavar as mãos, fazer a barba e escovar os dentes em média 68 litros por dia.

Embora o uso de água seja imenso, grande parte da população mundial não tem acesso à água limpa e tratada. Preocupados com este problema social e econômico pesquisamos soluções existentes e aprimoramos algumas das que encontramos. O manejo sustentável da água é um dos grandes desafios atuais.

Com a implantação deste projeto, aparecerão resultados positivos em diversas áreas, como já foi visto em trabalhos que se assemelham ao nosso. Deixando de ingerir água poluída e barrenta, a saúde da população melhora visivelmente em um

curto espaço de tempo. Eles deixam de ingerir micro-organismos que ficam retidos nos filtros do projeto elaborado.

Um dos nossos objetivos é melhorar o rendimento escolar, uma vez que, menos adoentadas, as crianças faltam menos dias de aula, podem dar mais de si na classe e apreendem mais conteúdo.

A água limpa e cristalina provém dignidade aos moradores da localidade por não terem mais que tomar o líquido barrento não próprio para consumo humano. A taxa de mortalidade infantil diminui e os adultos ficam em melhores condições para realizar suas tarefas usuais.

Em nossa revisão bibliográfica procuramos conhecer o maior número possível de mecanismos de baixo custo que já existem para limpeza de água, tornando-a própria para consumo e uso humano.

O diferencial do nosso trabalho é a criação de um protótipo para remover sólidos grandes e pequenos da água, adicionar cloro, remover metais pesados da água usando casca de banana, a qual em seguida servirá para a geração de biocombustível.

2 O PROTÓTIPO

Nosso projeto tem como objetivo providenciar água própria para uso e consumo a comunidades onde há escassez desta. A solução propõe remover sólidos e metais pesados de fontes de água doce tornando-a própria para ingestão e utilização em tarefas do dia a dia como tomar banho, lavar louça, irrigar plantas.

Desenvolvemos um protótipo que ilustra de forma automatizada uma estação de tratamento de água de baixo custo para implantação em localidades carentes. Na maquete foram utilizados sensores e motores Lego Mindstorms, bem como outras peças Lego.

O protótipo apresenta o caminho percorrido pela água no estado líquido desde o rio até um reservatório de água tratada. Representamos uma indústria despejando materiais tóxicos, como metais pesados, no curso d'água e as duas principais etapas da estação de tratamento proposta.

Nosso trabalho consiste basicamente em seis áreas: nascente do rio, rio, indústria, filtro, transporte do reservatório e limpeza através de casca de banana.

• **Nascente do rio:** Área em que são colocadas, manualmente, peças de tamanho pequeno representando água limpa.

• **Rio:** Representado por uma esteira rotativa cujo movimento se dá através de motores. O objetivo deste modelo é transportar a água até o filtro passando pela indústria.

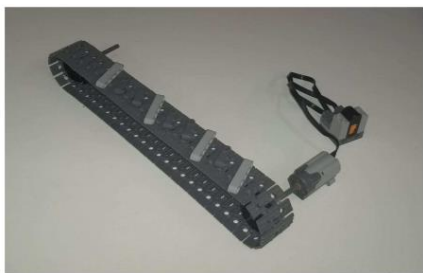


Figura 1: Modelo do rio. Parte do sistema de esteira motorizada que transporta peças que representam a água e impurezas

• **Indústria:** O modelo funciona através de um relógio mecânico ativado quando o mecanismo do rio começa a funcionar. Ao fim de um tempo determinado, esse relógio despeja as partes sólidas (peças grandes) e os metais pesados (peças intermediárias) no rio que até então estava limpo.

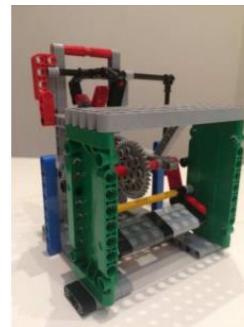


Figura 2: Modelo que representa uma indústria cujos rejeitos são despejados em um rio

Obs.: Este sistema foi baseado em um modelo de missão da temporada 2015/2016 da competição FIRST LEGO League (FLL).

• **Filtro:** Essa área é a primeira parte do tratamento proposto. Através de um sistema de calhas, as peças grandes são transferidas para um recipiente que representará o filtro em si, enquanto as demais caem em um reservatório que será tratado futuramente.



Figura 3: Modelo que representa o filtro por um sistema de calha

Obs.: Este sistema foi baseado em um modelo de missão da temporada 2015/2016 da competição FIRST LEGO League (FLL).

• **Transporte do reservatório:** O reservatório está posicionado em cima de um mecanismo semelhante a uma balança que trabalha em conjunto com um sensor de ultra som ou toque. Esse mecanismo representa o seguinte processo: Assim que o reservatório estiver cheio, a estrutura em que este se encontra se aproxima do sensor, uma comporta é baixada e o reservatório é transferido para a próxima etapa do processo.

• **Limpeza através da casca de banana:** O reservatório funciona como uma espécie de rede que permite que as peças pequenas caiam e as maiores não. Os metais pesados ficam no reservatório juntamente com a casca de banana, enquanto a água limpa segue seu curso natural.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Primeiramente foram construídos mecanismos que representam a indústria e a estação de tratamento e então foram testados manualmente.

A estação de tratamento tem um motor Lego que move as engrenagens. Testamos o funcionamento deste motor antes de posicionarmos definitivamente o sistema na maquete.

Posteriormente, pudemos testar se as peças escolhidas para representar a água, os metais pesados e os sólidos conseguiam seguir o fluxo ou ficavam presos na estação de tratamento.

A etapa da rede foi um pouco mais complexa, já que esta é de um material maleável. Tivemos que desenvolver uma maneira de deixar o processo de levantar a rede e a posicionar em outro local mais preciso. Para tanto, adicionamos nas extremidades da rede uma estrutura mais rígida. Com o objetivo de deixar este processo ainda mais eficiente, montamos o robô desta etapa com duas peças Lego como garra, ao invés de uma única.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os mecanismos que representam a indústria e a estação de tratamento tiveram ótima performance nos testes. As engrenagens se movem com fluidez e uniformemente.

Os testes realizados com a estação de tratamento e as peças representativas não obtiveram resultados positivos nas primeiras tentativas. As peças menores representando a água ficaram retidas; por conseguinte, tivemos que escolher outras peças para esta função.

O uso de dois “palitos” Lego na etapa de rede foi um truque já utilizado em outra competição de robótica, portanto os resultados positivos contrastando com o uso de um único “palito” já tinham sido constatados.

5 CONCLUSÕES

Um dos pontos importantes do nosso trabalho é a retirada de metais pesados da água, etapa muitas vezes não realizada pelos mecanismos de limpeza de água. O uso de casca de banana para tal é muito conveniente, uma vez que a banana é um produto popular, abundante no Brasil e em várias partes do mundo, e sua casca quase sempre é diretamente descartada. Ainda, o resíduo casca de banana com metais pesados pode ser queimado como biocombustível, gerando energia.

Um ponto fraco é nossa maquete não ser fiel ao projeto final, assim, não podemos antever todos os problemas do mesmo. O material para construção não é o mesmo, uma vez que usamos Lego, além de as estruturas reais terem engenharia mais complexa

Nossa recomendação àqueles que desejam desenvolver um projeto similar é o fazer de modo mais fiel ao resultado final possível, para, já na fase inicial, resolver qualquer incoerência na estrutura ou logística.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Nature Geoscience, DOI 10.1038, NGE02932, 17 April 2017, SHUGAR, Daniel H et al.

<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/85/85134/tde-19082009-155206/pt-br.php>, acesso em 11/04/2017, às 19:00.

www.firstlegoleague.org/past-challenges, acesso em 15/06/2017, às 18:30.

www.deltawerken.com/Water/15.html, acesso em 15/04/2017, às 19:20.

www.thebalance.com/how-do-we-use-water-and-why-consume-3157863, acesso em 23/04/2017, às 19:20

<https://www.home-water-works.org/water-conservation-tips/home>, acesso em 23/04/2017, às 20:15.

www.treehugger.com/bathroom-design/can-super-toilet-actually-use-poo-recharge-yourphone.html, acesso em 23/04/2017, às 20:55.

scholar.google.com.br/scholar?q=metais+pesados+dissolvidos+em+%C3%B3leos&hl=ptBR&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholar&sa=X&ved=0ahUKEwiQlertzPLUAhUDPZAKHYwTB-cQgQMIITAA, acesso em 12/06/2017, às 20:00.

[www2.unifap.br/ppgbio/files/2010/05/Daniel_Lima_Disserta%C3%A7%C3%A3o_Final.p df](http://www2.unifap.br/ppgbio/files/2010/05/Daniel_Lima_Disserta%C3%A7%C3%A3o_Final.pdf), acesso em 5 de junho de 2017, às 19:00.

www.youtube.com/watch?v=caBvJ5Dzxtg, acesso em 10/06/2017, às 19:30.

www.youtube.com/watch?v=s2Zrr0IytoY&spfreload=10, acesso em 10/06/2017, às 21:00.

www.youtube.com/watch?v=PXS-xofxQwE, acesso em 11/06/2017, às 19:00.

www.youtube.com/watch?v=h5jd3dCsYAg, acesso em 13/06/2017, às 19:30.

www.youtube.com/watch?v=keXV-09j3RA, acesso em 15/06/2017, às 19:00.

www.youtube.com/watch?v=1MApaMKp8, acesso em 09/06/2017, às 20:00.

www.youtube.com/watch?v=tpdYQqW2B8, acesso em 09/06/2017, às 20:30.

drive.google.com/file/d/0B-DPBKuyWIDGYnpib0tOUVhGQUk/view, acesso em 14/06/2017, às 20:00.

rive.google.com/file/d/0B-DPBKuyWIDGQmU2VHB5MHJRa2s/view, acesso em 14/06/2017, às 21:00.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

MEDBOX

Alcides Rocha Pires Filho (2º ano do Ensino Médio)¹, Matheus Silva Botelho (2º ano do Ensino Médio)¹

Hugo Santos Dias¹, Adler Teixeira Ferro Pereira¹

hugo_urandi@yahoo.com.br, adler.tfp@gmail.com

¹ COLÉGIO NOSSA SENHORA DE FÁTIMA
Vitória da Conquista – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O projeto está sendo desenvolvido com o intuito de diminuir a dificuldade encontrada por pessoas idosas em gerenciar o uso de remédios, pois são mais propícias a esquecerem de tomar devidamente os medicamentos. A motivação para o desenvolvimento do projeto é facilitar o gerenciamento de medicamentos, evitando acidentes por ingestão de medicamentos errados ou por esquecimento. A relevância do projeto se baseia em facilitar e organizar a vida do indivíduo que aderir o equipamento. O projeto proposto é uma caixa com pequenos compartimentos onde serão colocados os comprimidos e em cada compartimento possui um LED de cor chamativa para indicar qual o medicamento correto a ser ingerido. Seu controle será através de Arduino, uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre, que será programado para atender as necessidades e horários do usuário. Seu funcionamento é bem simples, no horário escolhido pelo usuário (através de um aplicativo em seu smartphone) o compartimento do medicamento escolhido será iluminado por um sinal luminoso (LED) e a caixa emitirá um som através de um alto-falante. Os materiais que compõem a caixa são: Arduino Mega 2560, LED's, alto-falante, placa de cobre (onde as "trilhas" foram corroídas) e bateria. O diferencial do projeto é a organização e a facilidade que ele proporciona ao usuário. Sua eficiência é constituída na facilidade de que o usuário tem em se organizar e gerenciar o uso de medicamentos, evitando riscos vitais.

Palavras Chaves: Robótica, Idosos, Medicamentos, Prevenção.

Abstract: *The project is being developed with the aim of reducing the difficulty encountered by people in managing the use of medicines, emphasizing the elderly, as they are more likely to forget to take medications properly. The motivation for the development of the project is to facilitate the management of drugs mainly of the elderly, thus avoiding accidents due to the ingestion of wrong medications or forgetfulness of a due medication. The relevance of the project is based on facilitating and organizing the life of the individual who join the equipment. The proposed project is a box with small compartments where the tablets will be placed and in each compartment has a flashy color LED to indicate the correct medication to be ingested. The control is made through Arduino, a free electronic hardware prototyping platform, in which will be programmed to meet the needs and schedules of the user. Its operation is very simple, at the time chosen by the user (through an application on your smartphone) the chosen medicine compartment will be illuminated by a light (LED) and the box will emit a sound*

through a loudspeaker. The materials that make up the box are: Arduino Mega 2560, LED's, speaker, copper plate (where the "tracks" were corroded) and battery. The design differential is the organization and the ease it provides to the user. Its efficiency is constituted in the facility that the user has in organizing and managing the use of medicines without taking risks of ingesting a wrong drug or forgetting the time of ingestion.

Keywords: Robotics, Old Age, Medication, Prevention.

1 INTRODUÇÃO

Estudos mostram que a automedicação ou o mau uso de remédios intoxica três pessoas por hora no Brasil. A cada ano, 27 mil brasileiros passam mal ao ingerir remédios de forma errada e, na média, 73 acabam morrendo. O país registrou 138.376 intoxicações e 365 mortes causadas por medicamentos entre 2008 e 2012, seja por acidente, tentativa de suicídio, uso terapêutico ou erro de administração. Esses são os dados mais recentes do Sistema Nacional de Informações Tóxico Farmacológicas, da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). Os fármacos respondem por 27% das intoxicações, à frente dos agrotóxicos e animais peçonhentos, por exemplo. O cenário é preocupante, dado um mau hábito do brasileiro.

Analisando a atual situação é possível a implantação do MEDBOX, tendo como intuito reduzir estes números de ingestão de remédios de forma errada ou o esquecimento da ingestão dos mesmos. No decorrer da pesquisa foi encontrado um equipamento similar ao MEDBOX, o "Alertmed - porta comprimidos eletrônico", sua principal e explícita desvantagem é a pequena capacidade de armazenar comprimidos dentro do seu corpo de plástico, assim sendo falho no sentido de que o restante da medicação continuará na cartela de comprimidos. Um ponto positivo do "Alertmed - porta comprimidos eletrônico" é que seu funcionamento é através de 4 pilhas AA, de fácil acesso e de baixo custo.

A motivação do desenvolvimento do projeto é acabar com a intoxicação acidental de medicamentos, dando o foco em idosos, pessoas que façam o uso de medicamentos controlados ou de uso contínuo, auxiliando na organização e praticidade. Um dos diferenciais do MEDBOX é a sua grande capacidade de armazenar comprimidos, além de utilizar sinais luminosos e sonoros, que auxiliarão deficientes auditivos. Ecoando o som pelos cômodos da residência o usuário perceberá que está no horário correto para a ingestão do medicamento. Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta

os dados sobre o aumento de pessoas que estão utilizando medicamentos controlados, a seção 3 descreve a proposta do trabalho, a seção 4 apresenta os materiais e métodos utilizados na construção do protótipo, enquanto as seções 5 e 6 apresentam respectivamente, resultados e conclusões.

2 MOTIVAÇÃO

Tendo em vista de que o registro nacional de fornecimento de medicamentos controlados aos usuários saltou de pouco mais de 113 mil caixas, em 2009, para quase 295 mil no ano passado (2014) o projeto seria funcional com este aumento de aumento foi de 161%, este aumento de pessoas que utilizam de medicamentos controlados proporciona uma oportunidade para a utilização do MEDBOX.

Os dados do Sistema Nacional de Gerenciamento de Produtos Controlados (SNGPC), da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), foram divulgados durante audiência pública na Comissão de Educação, Cultura e Esporte (CE) nesta quarta-feira (20/05/2015). Com início de operação em 2009, o sistema integra por rede online toda a rede de farmácias do país, inclusive aos dos hospitais públicos e privados.

3 O TRABALHO PROPOSTO

O projeto (MEDBOX) consiste de uma caixa retangular com compartimentos, cada compartimento sendo acompanhado por um LED de cor chamativa para informar ao usuário de que está no horário correto para o uso da medicação adequada. No topo da caixa é possível localizar um alto-falante (ou buzzer) que irá emitir um sinal sonoro que irá alertar o usuário de que está no horário correto para o uso da medicação adequada. Isso permite uma eficiência, pois o sinal visual (LED) irá indicar qual o medicamento correto e o sinal sonoro irá chamar a atenção do usuário caso ele não se encontre presente no local em que se encontra o projeto. Os compartimentos possuem uma área grande para alojar os comprimidos de forma organizada.

O projeto utiliza um Arduino Mega 2560 para controlar o tempo em que os compartimentos serão iluminados pelos LED's, controlando também o alto-falante (ou buzzer). O diferencial do projeto é a organização e praticidade que são cedidas ao usuário, assim eliminando os riscos de utilizar um medicamento errado e evitando intoxicações por uso errado de remédios. O projeto está sendo desenvolvido pelos alunos Matheus Silva Botelho e Alcides Rocha Pires Filho, com a orientação do coordenador da robótica Hugo Santos Dias e o auxílio do professor Adler Teixeira Ferro Pereira. Ao decorrer do projeto foi possível aprender como produzir um circuito, passando pelo processo de esquematização e desenho, seguido por impressão e por fim a corrosão da placa, além de aprender a programar melhor na plataforma do Arduino.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Os LED's foram ligados (em paralelo) e soldados em uma trilha de cobre na placa de circuito. Para alimentar o Arduino e os demais componentes foi utilizada uma bateria. Primeiramente foi desenhado o design das trilhas da placa de circuito na plataforma EAGLE, em seguida foi feita a impressão do circuito (em papel fotográfico e impresso a laser), sua transferência térmica para a placa e por fim, a corrosão em perclorato de ferro (FeCl₃), finalizando a placa e deixando apenas as trilhas para ligação de todos os LED's. Após o processo de montagem da placa foi feita a acoplagem dela na caixa de plástico, assim cada LED já ficou em seu devido

compartimento e foi instalado o alto-falante (ou buzzer). As tecnologias utilizadas para a confecção do projeto foram: Arduino Mega 2560, LED's, resistores, buzzer, bateria, e placa de cobre.

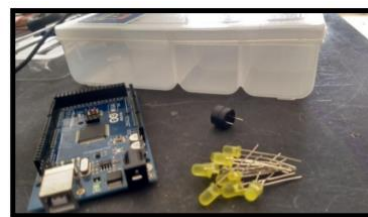


Figura 1 – Materiais utilizados

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o presente momento, o projeto ainda está em desenvolvimento e programação, de forma que poucos testes foram realizados, porém, estima-se que, com um bom controlador de tempo, o trabalho proposto será efetivo.

6 CONCLUSÕES

O processo de desenvolvimento do projeto tem sido bastante trabalhoso, diante da complexidade em criar toda a estrutura física. Apesar de não serem efetuados testes até a data do envio do artigo o projeto progride, tendo toda a sua estrutura de hardware pronta, faltando apenas terminar a parte de software. Um ponto forte do projeto é a organização e a comodidade que ele permite para o usuário, pois com seus compartimentos espaçosos, é possível acumular um grande volume de comprimidos. Outra vantagem são os sinais luminosos, que avisam o usuário sobre estar no horário correto para o uso da medicação, auxiliando principalmente os deficientes auditivos. O sinal auditivo chama a atenção do usuário mesmo que ele não esteja no mesmo cômodo em que se encontra o MED BOX, constituindo outra comodidade. Um dos pontos fracos é a necessidade de que o usuário programe seus horários. A ideia de utilizar um aplicativo para smartphone Android pode ser um transtorno para o público alvo. Recomendaria para as outras pessoas que estejam realizando projetos similares a este que procurem criar formas mais simples de interação e também expandir o aplicativo a outras plataformas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fiocruz. Intoxicação por medicamentos. Disponível em: <http://www.gazetadopovo.com.br/vida-cidadania/medicamentos-intoxicam-27-mil-pessoas-por-anono-brasil-0gqwphwirhjk2u6x6hgb9qay4>
- AlertMed: Disponível em: <http://www.alertmed.com.br>
- Arduino. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Arduino>
- Eagle. Disponível em: <https://www.autodesk.com/products/eagle/overview>
- Anvisa. Consumo de Medicamentos. Disponível em: http://www.huffpostbrasil.com/2015/05/21/aumenta-em-161-o-consumo-de-medicamentos-controlados-nobrasil_a_21680870/.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

MEU AMIGO ROBÔ

Heloiza Soares dos Santos Cardoso (Ensino Técnico)¹, Lillian Dalila Lima do Nascimento (Ensino Técnico)¹, Mailson Luiz Jacinto Ferreira (Ensino Técnico)¹

Lucileide Medeiros Dantas da Silva¹

lucileide.dantas@ifrn.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE - CAMPUS SANTA CRUZ
Santa Cruz – RN

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Neste trabalho são apresentados um pequeno robô e um controle desenvolvidos por alunos do curso técnico integrado em informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN. O projeto foi todo desenvolvido sobre plataforma de prototipagem eletrônica Arduino e tem como objetivo facilitar a interação de crianças e jovens com paralisia cerebral com a sociedade. O controle é composto por uma prancha de comunicação com palavras pré-estabelecidas, quatro botões de escolhas e um joystick adaptado. Já o robô é composto por módulos de sensores e atuadores. O robô também será utilizado, em um segundo momento do trabalho, como objeto educativo de maneira a facilitar a prática pedagógica para com essas crianças.

Palavras Chaves: Robótica, Arduino, Paralisia, Comunicação, Inclusão.

Abstract: *In this work, a tiny robot and a controller developed by students of the integrated technical course at the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN is presented. The project was developed over an Arduino platform to make its interaction easy to children and young people with cerebral palsy. The controller is composed by a communication board with keyword, four choice buttons, and an adapted joystick. The robot is composed by sensors and actuators. Further, the robot will also be used in educational environment to facilitate pedagogical work towards these children.*

Keywords: *Robotic, Arduino, Cerebral Palsy, Communication, Inclusion.*

1 INTRODUÇÃO

A paralisia cerebral (PC), também denominada encefalopatia crônica não progressiva da infância, é consequência de uma lesão estática, ocorrida no período pré, peri ou pós-natal que afeta o sistema nervoso central em fase de maturação estrutural e funcional [Cargnin; Mazzitelli, 2003]. Os portadores que possuem esse tipo de paralisia são submetidos a viverem a margem da sociedade, porque não conseguem externar suas vontades de maneira fácil e clara.

Deste do século XVII a sociedade vem se adaptando e criando novos e diversos meios de auxiliar o ser humano. Desse modo as pessoas sistematizam novas maneiras de auxiliar indivíduos

que possuem algum tipo de deficiência, entre estas, paralisia cerebral. É de conhecimento que o ser humano estabelece relações com os indivíduos ao seu redor. A comunicação é um recurso importante para o desenvolvimento da criança, porque através dela as crianças adquirem habilidades de comunicação e se relacionam com as pessoas [Manzini, 2013].

No Brasil pessoas com necessidades especiais não são totalmente inseridas no âmbito social, pois o estado e a sociedade não “possibilitam aos deficientes físicos o deslocamento o mais autônomo possível no espaço físico” [Mantoan, 1997]. Sendo a autonomia e a independência fatores essenciais para o desenvolvimento do ser humano, por sua vez facilitando a comunicação e a interação social desses indivíduos.

O projeto Meu Amigo Robô surgiu com o intuito de oferecer, aos portadores de necessidades especiais mais uma possibilidade na tentativa de tornar seus modos e condições de vida diária as mais semelhantes possível às formas e condições de vida do resto da sociedade, propondo que haja uma maior inclusão social dessas crianças e jovens, e provocar nelas interação social através de seu “Amigo Robô” e de uma prancha de comunicação. Segundo o psicólogo Mauro Lopes de Almeida (2016) a tecnologia é o grande facilitador da comunicação. O Amigo Robô se apresenta como mais um meio de interação com a sociedade, sendo o indivíduo o responsável por controlá-lo através de um joystick, podendo utilizá-lo como ferramenta para chamar a atenção de seu responsável (ou outro interlocutor) através de cores e sons, sendo uma ferramenta excepcional dedicada para ajudar essas crianças a progredir.

2 TRABALHO PROPOSTO

O presente trabalho é um projeto que visa através de um controle mais um robô proporcionar à essas crianças portadoras de paralisia cerebral uma inclusão no meio em que vivem.

2.1 Desenvolvimento do Controle

O controle é composto por um Arduino MEGA, um Shield com um display TFT 2.4 para Arduino, um módulo joystick, botões (push button) e um módulo RF transmissor. Todo o sistema é alimentado por uma bateria de 9V. Os comandos são todos processados através de um Arduino Mega que é o núcleo de processamento do controle.

Os botões fornecem informações para a placa e ela processa as informações e as transmite para o display e apresenta o a vontade da criança na tela. O módulo RF recebe informações já processadas pelo o Arduino e as envia, através de sinais de radiofrequência, ao robô.

As informações enviadas pelo controle ao robô serão responsáveis tanto pelo controle de sua movimentação como pelo controle da emissão de sinais sonoros e luminosos. Todo o hardware utilizado na construção do controle e seu processo de está ilustrado no diagrama de blocos apresentado na Figura 1.

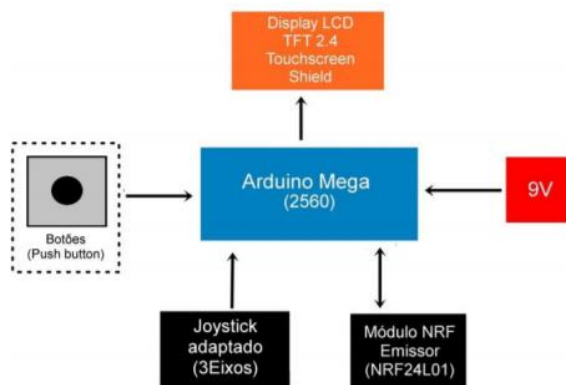


Figura 1 - Controle com prancha de comunicação e joystick adaptado

Fonte: Autoria Própria

2.1.1 Joystick

O módulo Joystick tem seu princípio de funcionamento através do controle de 2 potenciômetros e um botão. Duas das entradas dos potenciômetros referem-se aos eixos X e Y, e o botão quando pressionado refere-se ao eixo Z. O joystick será utilizado para controlar os movimentos do robô. A ideia principal é que o usuário consiga movimentar o robô como maneira de aproximá-lo para que consiga transmitir a mensagem e até chamar atenção do interlocutor. Quando a criança fizer sua escolha o robô deve emitir sinais luminosos e sonoros a serem interpretados pelos responsáveis alertando-os que deseja algo.

Este controle é formado pelo display que exibirá as opções pré-estabelecidas pelo responsável. Botões (push button) cobertos por capas plásticas retangulares coloridas ao lado direito da tela são os botões de acesso as opções mostradas no display. Cada botão tem a mesma cor da opção corresponde no display. O layout do controle está apresentado na Figura 2.



Figura 2 - Layout do controle

Fonte: Autoria própria

2.1.2 Prancha de Comunicação

Com o objetivo de ampliar ainda mais o repertório comunicativo que envolve habilidades de expressão e

compreensão foi implementado em um display TFT (Figura 4) uma prancha de comunicação.



Figura 3 - Prancha de comunicação

Fonte: Autoria própria

O display é a interface gráfica que permitirá que as crianças escolham as opções de acordo com suas necessidades através de palavras pré-definidas pelos responsáveis, conforme mostrado na Figura 3.

2.2 Construção do robô

O robô foi construído sobre um chassi de acrílico e é composto por um Arduino UNO, dois motores de corrente contínua (motor CC) com duas rodas, uma ponte H, um módulo NRF, alguns LEDs e bips.

O processamento das informações do robô é feito através de um Arduino UNO que é o núcleo de processamento do robô. Ele recebe informações do controle através de um módulo NRF, processa essa informação e, a partir da informação recebida e processada, transmite sinais luminosos e sonoros de acordo com a intenção de comunicação da criança. O Arduino também envia informações processadas para a ponte H para controlar os motores CC que são os responsáveis por toda a movimentação do robô. Todo o sistema é alimentado por uma bateria de 9V. O processo de funcionamento do robô está ilustrado no diagrama de blocos apresentado na Figura 4.

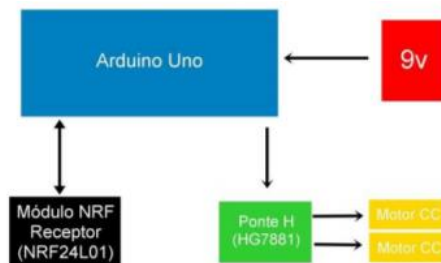


Figura 4 - Protótipo de robô que integra dois motores CC, ponte H e o módulo NRF

Fonte: Autoria própria

2.2.1 Práticas pedagógicas

O robô também será utilizado como ferramenta pedagógica para auxiliar a criança no desenvolvimento de suas capacidades cognitivas. A prática pedagógica que está sendo implementado é o jogo das cores, de modo que, o robô emite um sinal luminoso colorido e a criança aperta o botão do controle na cor correspondente.

Com o desenvolvimento e amadurecimento do trabalho é pretendido que sejam agregadas outras práticas pedagógicas ao escopo do projeto. Essas práticas serão idealizadas e discutidas com Núcleo de Apoio de Pedagógico Especializado (NAPES) de Santa Cruz-RN, instituição com a qual temos parceria e que nos tem auxiliado grandemente durante a idealização e realização deste trabalho.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na verdade, a inclusão, não deve ser vista apenas como um fato, mas como um processo que permitirá aos portadores de necessidades especiais participarem da sociedade e se posicionarem de forma autônoma e independente. A tecnologia deve ajudar nesse processo de inclusão e estar a serviço da inserção social.

O projeto encontra-se em parceria com o Núcleo de Apoio de Pedagógico Especializado (NAPES) de Santa Cruz-RN, e ainda está em fase de desenvolvimento e testes. O núcleo é o intermediário entre o projeto e aos portadores de paralisia cerebral, auxiliando o projeto em reuniões periódicas propondo funcionalidades que estão sendo implementadas pouco a pouco neste trabalho.

4 CONCLUSÃO

Indubitavelmente, o trabalho possibilita a todos aqueles que possuem dificuldade na comunicação, possam ter novos métodos de participar do meio social sem que haja nenhum tipo de segregação.

Além disto, é esperado que este projeto promova através do controle e do robô, uma nova maneira de pensar a comunicação daqueles que tem dificuldade na fala ou, até mesmo, não faz uso da oralidade, proporcionando assim interação social. E participando de eventos de tecnologia para educação inclusiva, é possível adquirir e trocar experiências, mostrando que é possível através da tecnologia construir um mundo inclusivo.

Em uma segunda parte do projeto, é possível agregar outras funcionalidades ao projeto de maneira que o robô possa ser utilizado como ferramenta pedagógica para auxiliar pessoas com necessidades especiais no desenvolvimento de suas capacidades cognitivas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brasil. Ministério da Educação (1994). Política Nacional de Educação. MEC/Seep. Série Livro 1.
- Manzini, M. (2013). Efeito de um programa de comunicação alternativa para a capacitação de mães de crianças com paralisia cerebral não verbal. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos. No. 2013.120.
- Cargnin, A. e Manzzitelli, C. (2003). Proposta de Tratamento fisioterapêutico para Crianças Portadoras de Paralisia Cerebral Espástica, com Ênfase nas Alterações Musculo Esqueléticas. Revista Neurociências. Vol. 11
- Mantona, M. T. E. et al (1997). A integração de pessoas com deficiência: contribuições para uma reflexão sobre o tema. São Paulo: Memnon/Senac.
- Fraga, R. (2016). Tecnologia como forma de inclusão social. Disponível em: <www.saopaulosao.com.br>. Data de acesso: 24 de agosto de 2017.
- Discover Leka Helping Exceptional Children Live Exceptional Lives. Página Web. Disponível em: <www.leka.io>. Acesso em 15 de agosto de 2017.

MÓDULO UNIVERSAL PARA CADEIRAS DE RODAS

André Bernardo Calou (9º ano do Ensino Fundamental)¹, Yves Gabriel Queiroz de Sousa (9º ano do Ensino Fundamental)¹

Rubinho Cunha de Morais¹, Jorge Ranieri Silverio Candido¹, Ramon Felizardo da Costa¹

rubinho.cunha@gmail.com, jorgeraniere@gmail.com, ramoncostha@gmail.com

¹ COLÉGIO PARAÍSO
Juazeiro do Norte – CE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Com base em dados colhidos em 2010, cerca de 45,6 milhões de brasileiros têm pelo menos uma deficiência, segundo estudo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Ao passar dos anos as tecnologias vem trazendo melhorias na qualidade de vida desses indivíduos. Então, tivemos a ideia de construirmos um protótipo para cadeirantes, pois o uso constante de uma cadeira de rodas para sua locomoção é essencial, porém uma cadeira de rodas manual não dá a devida liberdade e não diminui o esforço físico em trechos longos. O custo de uma cadeira motorizada padrão é significativamente alto, tornando esse recurso muito pouco acessível para o público em geral, então construimos um módulo universal para cadeiras de rodas manuais, transformando a mesma em uma cadeira de rodas motorizada de forma simples, barata e de fácil encaixe sem o descarte da mesma, fazendo o custo/benefício ser mais otimizado.

Palavras Chaves: Deficientes, cadeira motorizada e tecnologia.

Abstract: Based on data collected in 2010, about 45.6 million Brazilians have at least one disability, according to a study by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). Over the years technology has brought improvements in the quality of life of these individuals, so we had the idea of constructing a prototype for wheelchair users, since the constant use of a wheelchair for their locomotion is essential, but a manual wheelchair does not Freedom and does not decrease the physical effort in long stretches and the cost of a motorized chair is high, so we built a universal module for manual wheelchairs, turning it into a motorized wheelchair to form simple and easy to fit without the discard of the same.

Keywords: Disabled, motorized chair and technology.

1 INTRODUÇÃO

Cerca de 1,3% da população brasileira tem algum tipo de deficiência física que prejudica muito suas atividades diárias e quando há deficiência locomotiva, há também uma necessidade de um auxílio ao tal deficiente, seja estrutural ou manual, então uma cadeira de rodas motorizada é um dos acessórios que ajuda nesse auxílio. Contudo, pesquisas referentes a tais cadeiras apontam que os preços não são viáveis a todos os necessitados. O fato desse tipo de tecnologia não ser acessível para todos os necessitados, abre um leque de possibilidades para otimizar esse preço e um acesso de forma rápida e prática. O módulo de cadeira de rodas em questão promete uma excelente relação de

custo/benefício que seja de fácil acesso ao usuário, além de versatilidade e eficiência compatível a necessidade. Tal módulo irá aliar-se com uma cadeira de rodas comum, tornando-a motorizada com alguns simples sistemas de encaixe feitos com materiais acessíveis. Haverá também no projeto um sistema elétrico que possibilite a recarga da bateria usada na alimentação dos motores. Em relação ao controle, o usuário poderá mover a cadeira com um joystick posicionado próximo a suas mãos, que dará a liberdade de movimento com alguns simples movimentos. **PROBLEMA** Nem todas as pessoas com deficiência locomotiva têm condições de compra uma cadeira de rodas motorizada. O salário mínimo no valor de 937 reais recebido pelo brasileiro não oferece a oportunidade para comprar uma cadeira de rodas motorizada, que tem como um dos custos mais baratos de aproximadamente 6.500 reais. E pela dificuldade financeira, torna-se inviável a compra da cadeira, sendo a cadeira de rodas manual a única escolha, porém, a mesma não oferece o devido conforto de agilidade necessário, tornando-se muito cansativo o seu uso, pelo grande esforço físico exigido.

Em uma das pesquisas feitas, foi relatado os seguintes preços de cadeiras de rodas:

Nome da cadeira rodas	Marca	Preço (Em reais)
Cadeira de rodas motorizada EB 103 S	Comfort	8.890,00
Cadeira de rodas motorizadas SM1	Seat Mobile	6.490,00
Cadeira de rodas motorizada B-400	Ottobock	7.491,69
Cadeira de rodas motorizada Zenith M Ortomix	Ortomix	13.628,58

Percebe-se os preços extremamente elevados em relação ao salário mínimo, reforçando ainda mais a necessidade de otimizar o preço de peças e de fabricação deste item. Há também a questão do esforço físico que é necessário para a movimentação da cadeira de rodas, como por exemplo em idosos, onde a perda da eficiência muscular causada pelo envelhecimento torna ainda mais difícil o uso da cadeira de rodas padrão.

2 OBJETIVO

- Transforma cadeira de rodas manual em cadeira de rodas motorizada.
- Redução de Custo.

- Possibilitar liberdade ao cadeirante
- Diminuir o esforço físico
- Melhorar o custo/benefício, valor menor em relação as cadeiras motorizadas.
- Deixar a cadeira de rodas manual prática, fácil de guardar e leve.
- Fácil manuseio.
- Facilitar o acesso
- Fácil encaixe
- Bom desempenho
- Boa durabilidade

3 TRABALHO PROPOSTO

O projeto é construir esse módulo por partes, central e bateria juntas, os outros módulos atuadores, esquerdo e direito que são controlados separadamente, onde todos os módulos deverão de forma prática e fácil se encaixar em qualquer cadeira de rodas manual. A parte principal do módulo deverá ficar na parte de baixo da cadeira de rodas. Os motores ficarão encaixados nas rodas, onde o atrito será feito por borrachas que ficarão de um lado e de outro da roda.

A caixa onde se encontrará a parte principal do módulo será feita de MDF, material de madeira utilizado em construções, na fabricação de móveis, entre outros. O “Joystick” ficará instalado na ponta de um dos braços de apoio e poderá ser encaixado nos dois braços, para atender a necessidade de canhotos e destros. A bateria poderá ser trocada ou recarregada, se for o caso de haver o material necessário. Para realizar os comandos do “joystick”, ele será ligado aos relés, que por sua vez será ligado ao Arduino, que será programado na sua própria plataforma, na linguagem de programação C++. Arduino, é uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre e de placa única, projetada com um microcontrolador Atmel AVR com suporte de entrada/saída embutido, uma linguagem de programação padrão, a qual tem origem em Wiring, e é essencialmente C/C++. C++ é uma linguagem de programação compilada multi-paradigma (seu suporte inclui linguagem imperativa, orientada a objetos e genérica) e de uso geral. A linguagem é considerada de médio nível, pois combina características de linguagens de alto e baixo nível. Desde os anos 1990 é uma das linguagens comerciais mais populares, sendo bastante usada também na academia por seu grande desempenho e base de utilizadores.

O Módulo Relé é ideal para acionar uma lâmpada ou outra carga que exija até no máximo 10A contínuos utilizando o Arduino ou qualquer outro microcontrolador. Ele funciona exatamente como uma chave (interruptor). No borne cinza há 3 conexões: NA (Normalmente Aberto), C (Comum) e NF (Normalmente Fechado). O suporte para os motores estará localizado na parte de trás da cadeira. Será feita de ferro e ajustável tanto na vertical quanto na horizontal, para poder ser encaixada em qualquer modelo de cadeira. O suporte para o módulo central será uma chapa de madeira que irá segurar a caixa onde a mesma se localiza.

O preço médio do módulo teve como base uma pesquisa feita em inúmeros sites com relação aos seus componentes.

Nome dos componentes	Menor preço encontrado (Em reais e com frete incluído)
2 Motores elétricos de vidro	67,80
Arduino Uno	41,90
Módulo Relé 4 canais 5v	18,90
Módulo de Joystick	30,90
Cano de Metalon de 1 metro	38,90
Tinta Lux	33,90
ColaTubo	9,16
Placa de acrílico	11,00
Preço de fabricação de peças	< 30,00

4 MATERIAIS E MÉTODO

Passos da criação do protótipo no laboratório prático de robótica

- Esboço do projeto (desenho a mão livre);



- Modelagem 3D - Plataforma Google Sketchup 8 Pro;



- Montagem mecânica, motores com caixa de engrenagens;
- Componentes e construção do circuito eletrônico;
- Montagem e soldagem na prática;
- IDE do Arduino, Programação em C++ - A programação feita na IDE do arduino em linguagem C++ possibilita o controle do próprio arduino e ajuda a designar as funções dos módulos, como por exemplo o movimento do Joystick ligar um ou dois motores ao mesmo tempo em determinado sentido de rotação;
- Testes.
- Uma bateria de 12 volts\7 Ah;



- 2 motores de vidro elétricos (Podem ser encontrados em portas de carros);



- Algumas máquinas usadas na produção (Impressora 3D e cortadora a laser respectivamente);



- Acrílico usado em algumas peças;



- Para cortar e medir os ferros necessários para fazer o suporte para os motores e o suporte para o módulo central, fomos a uma serraria.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro problema foi encontrar algo que desse um bom atrito entre o material utilizado e a roda. A melhor opção encontrada foi utilizar uma borracha, pois não necessita de muito dinheiro e oferece com excelência o atrito.

Outro empecilho foi definir a localização do módulo central, pois teria que ser um local de fácil encaixe e que mesmo assim fosse funcional em relação ao resto da estrutura.

Os primeiros testes foram bem problemáticos, o módulo não estava respondendo aos comandos do “Joystick” por causa de mal contato, impedindo que haja a troca de informações. Após resolver todos esses problemas, foram obtidos bons resultados e um ótimo desempenho, devido aos motores de baixo custo que possuem grande potência em relação a energia que consome pouca energia. Além de ter um eficiente sistema de engrenagens que potencializa ainda mais o torque. Uma das fraquezas do módulo por completo é seus resultados em relação a pessoas com um peso mais elevado, ainda que o motor forneça 93 kg/cm (cada um) e o auxílio de força em função do sistema formado com a própria roda da cadeira de rodas ajude ainda mais no funcionamento, o módulo não se mostra tão eficiente em relação a essas pessoas. O módulo, por ser de baixo custo, tende a não ser tão potente em relação a concorrência

(cadeiras de rodas motorizadas padrão) e também a resistência a impactos do sistema que é feito de material também de baixo custo. Para uma melhor eficácia do protótipo, o ideal era usar motores mais adequados a tal tarefa e uma estrutura mais robusta, contudo, tendo em vista a proposta original do projeto que era reduzir os valores, seria inviável o uso de materiais mais caros e de difícil acesso para o público alvo. O módulo não conseguirá expor resultados de maneira 100% funcional com usuários de pesos mais elevados, pelo motivo do material utilizado não ser o mais adequado, como citado anteriormente, porém, como este módulo ainda é um protótipo, tais problemas só poderão ser solucionados futuramente.

6 CONCLUSÃO

O módulo para cadeira de rodas se mostrou promissor em relação ao custo, que foi bastante otimizado em relação a cadeiras de rodas motorizadas padrão, tendo como custo base aproximadamente 300 reais. A facilidade de instala-lo em uma cadeira de rodas comum também é notável, além de uma facilidade ao designar o movimento ao sistema elétrico. Uma das fraquezas dele é seu desempenho em relação a potência, pois tende a não ser tão potente em relação a concorrência (cadeiras de rodas motorizadas padrão) e também a resistência a impactos do sistema. Para uma melhor eficácia do protótipo, o ideal era usar motores mais adequados a tal tarefa e uma estrutura mais robusta, contudo, tendo em vista a proposta original do projeto que seria reduzir os valores, seria inviável o uso de materiais mais caros e de difícil acesso. O módulo não conseguirá expor resultados de maneira 100% funcional com usuários de pesos mais elevados, pelo motivo do material utilizado não ser o mais adequado, como citado anteriormente, porém, como este módulo ainda é um protótipo, tais problemas só poderão ser solucionados futuramente.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Livro digital: Inclusão e acessibilidade no turismo - Fernanda Zago.
- Evans, Martin / Noble, Joshua / Hochenbaum, Jordan. Arduino em Ação – NOVATEC.
- Cavassani, Glauber. Google Sketchup Pro 8 - Ensino Prático e Didático, Editora Érica.
- <http://www.freedom.ind.br/> - Conheça os tipos de cadeiras de rodas para diferentes deficiências.
- Simon Monk - Movimento Luz e Som com Arduino e Raspberry Pi – Novatec.
- João Maurício Rosário – Princípios de mecatrônica – PEARSO.

Links úteis

www.agenciabrasil.com.br - Porcentagem da população com deficiência física.

www.noticiasr7.com - Dados do salário mínimo em 2017.

<https://pt.wikipedia.org> - Local de onde foi retirado as definições de Arduino e da linguagem de programação C++.

Outros Links e materiais úteis

Busca pelo preço das cadeiras de rodas motorizadas e sites utilizados nas pesquisas de preços dos materiais:
www.hospinet.com.br (Data da pesquisa: 16/08/2017);

www.casaortopedica.com.br (Data da pesquisa: 12/08/2017);

www.buscape.com.br (Data da pesquisa: 16/08/2017);

www.marcamedica.com.br (Data da pesquisa: 10/08/2017);

www.robocore.net - Local de onde foi retirado a definição de Módulo Relé;

roboott.wordpress.com - Local de onde foi retirado a imagem do módulo de joystick;

www.filipeflop.com - Local de onde foi retirado a imagem do módulo relé;

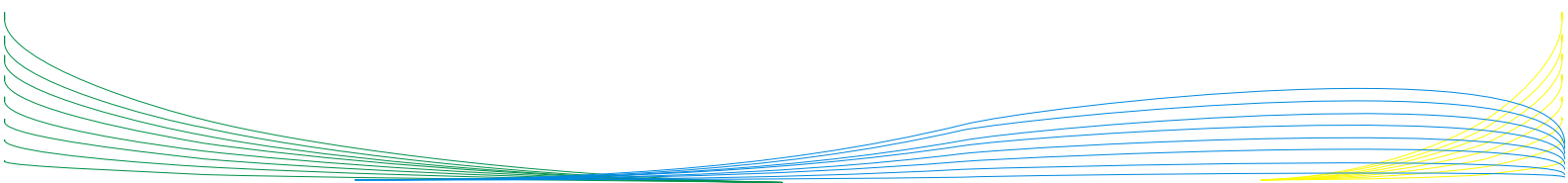
www.walmart.com.br;

www.mercadolivre.com.br;

www.baudaeletronica.com.br;

www.robocore.net.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.



NAMI

João Constantino Pontes Barreto (9º ano do Ensino Fundamental)¹, João Santana Gueiros (9º ano do Ensino Fundamental)¹, Vicente Mendonça de Almeida (9º ano do Ensino Fundamental)¹

Verônica da Silva Melo¹

melo.veronica@gmail.com

¹ COLÉGIO EMINENTE
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Nas últimas semanas, diversas enchentes e alagamentos vem acontecendo em diferentes regiões do Brasil, principalmente na região Nordeste. Sendo que com esse problema em mente nossa equipe teve a ideia de criar um sistema de válvulas e canaletas mecânicas com o objetivo de evitar o transbordamento de rios, córregos, entre outros tipos de corpos d'água presente perto de regiões habitadas e drenar tal água da chuva.

Palavras Chaves: Chuva, canaletas, enchentes, desabamentos e tubulação.

Abstract: *O abstract deve ser uma tradução fiel do reusmo para o idioma ingles.*

Keywords: *Tradução das palavras-chave para o idioma inglês.*

1 INTRODUÇÃO

Nosso projeto tem o objetivo de evitar enchentes, alagamentos e deslizamentos em áreas populadas. Para fazer isso, ele utiliza uma série de canaletas posicionadas nos leitos dos rios, correços e também atrás de barrancos e morros perto de áreas habitadas. Além disso, ele também possui uma série de válvulas com o objetivo de drenar a água da chuva dos rios.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Como mencionado anteriormente na introdução, nosso projeto é basicamente composto por uma série de canaletas mecânicas posicionadas no leito dos rios e correços um do lado do outro. Tais canaletas estão originalmente em uma posição destravada, deitadas para atrás, porém após receberem um sinal, falaremos disso mais tarde, elas se levantam com o auxílio de motores num ângulo de 90 graus e assim ficam posicionadas de um forma que impede com que a água transborde do rio. Abaixo desses canaletas estão uma série de válvulas, que possuem o objetivo de drenar a água extra do rio com o auxílio de hélices e a levar para o oceano ou para a barragem ou grande corpo d'água mais próximo através de turbulações.

Além disso, também serão posicionadas canaletas atrás de morros e barrancos perto de casa com o objetivo de impedir com que destroços de deslizamentos atinjam tais casas. Todos esses mecanismos serão ativados quando receberem um sinal de um sensor metereológico que está conectado a uma rede similar a aquela utilizada pelo INMETRO.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto será 100% feito utilizando o material LEGO Mindstorm e faremos maquetes de isopor.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estamos no processo de construção do projeto.

5 CONCLUSÕES

Estamos em construção com o trabalho.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<https://oglobo.globo.com>

www.brasil.gov.br

<http://motivosprasairdosofa.blogspot.com.br/2010/05/sistema-anti-inundacao-revolucionario.html>

<http://hypescience.com/fotos-o-sistema-anti-inundacaodo-japao-vai-te-surprender/>

<http://g1.globo.com/jornalnacional/noticia/2011/06/japao-investe-bilhoes-paraprevenir-enchentes-nos-arredores-de-toquio.html>

Observação: *O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.*

NATUREZA DOS RIOS NA ROBÓTICA EDUCACIONAL

Gabriel Martins da Silva (9º ano do Ensino Fundamental)¹, Ramon Nobrega dos Santos (8º ano do Ensino Fundamental)¹

Alexandre Soares Moura¹

professoralexandre_jacoca@hotmail.com

¹ ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL SANTOS DUMONT
João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Este projeto foi desenvolvido pelos alunos da EQUIPE CIBEROBÓTICA, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Santos Dumont, fazendo-se uso da robótica educacional buscando interligá-la ao resgate do aspecto da preservação dos principais rios que abrangem nossa cidade como os rios Jaguaribe, Sanhauá e Gramame. Através do uso de uma maquete, a equipe apresentou junto aos protótipos, como está a situação da poluição nesses rios bem como as consequências da ação humana, através das atitudes dos moradores ribeirinhos e pelas fábricas nas redondezas. Na construção do cenário e dos robôs, foram utilizados materiais reciclados, além do kit Educacional ALFHA Mecatrônica, para a o monitoramento dos protótipos durante toda atividade.

Palavras Chaves: Robótica, Meio Ambiente, Preservação.

Abstract: *This project was developed by the TEAM CIBEROBÓTICA students of the Santos Dumont Elementary School, using educational robotics to interconnect it to rescue the aspect of preservation of the main rivers that cover our city, such as the Jaguaribe, Sanhauá and Gramame. Through the use of a model, the team presented along with the prototypes, how the pollution situation in these rivers is as well as the consequences of human action, through the attitudes of the riverside residents and the factories in the vicinity. In the construction of the scenario and the robots, recycled materials were used, in addition to the educational kit ALFHA Mechatronics, for the monitoring of the prototypes during all activity.*

Keywords: Robotics, Environment, Preservation.

1 JUSTIFICATIVA

Hoje em dia, cada vez mais, vem crescendo o descaso com o meio ambiente. A cidade de João Pessoa é banhada por três rios: o rio Jaguaribe, o rio Sanhauá e o rio Gramame, que são atingidos constantemente pela poluição doméstica e industrial. Dessa forma, é importante a conscientização da sua preservação, a fim de evitar o fim dos recursos naturais disponíveis. No ambiente escolar, devemos pensar que a educação ambiental não deve ser tratada como algo distante do cotidiano dos alunos, pelo contrário, ela deve ser discutida e trabalhada em sala de aula, afim de torna-la uma prática cotidiana. Através da robótica, a educação ambiental pode ser trabalhada de forma lúdica e interdisciplinar, facilitando a aprendizagem e colaborando para que essa prática se torne algo constante na vida dos alunos.

2 TRABALHO PROPOSTO

O trabalho proposto teve por objetivo proporcionar a conscientização dos alunos acerca do meio ambiente, estimulando a sua preservação e o desenvolvimento de atitudes sustentáveis, a partir da análise dos rios que banham a cidade de João Pessoa: rio Jaguaribe, rio Sanhauá e rio Gramame, que sofrem constantemente com a poluição ambiental. Para alcançar tal objetivo, utilizamos a robótica educacional, fazendo-se uso do kit ALPHAPETE.

3 METODOLOGIA / AÇÕES

Será realizada duas ações:

1-Construção do espaço geográfico através de uma maquete, pela qual o robô irá passear e identificar:

.A extensão dos rios, os bairros por onde percorre suas nascentes e embocaduras;

.As causas da poluição: indústrias, esgotos, lixo doméstico;

.As comunidades ribeirinhas: como vivem suas necessidades;

2-Conhecendo os rios:

.Visitas e registros fotográficos.

4 RECURSOS

Para a construção da base trabalhou-se com o KIT ALFA – PETE, Papéis (A3, cartolina, laminado, jornais, revistas); Barbante; Palitos (churrasco e picolé); Material reciclável (tampinhas de plástico, caixas de papelão, rolinhos de papelão); TNT; Tintas e Material da robótica.



Figura 01 - Servo Moto



Figura 02 – Estrutura metálica com os servos e rodas

5 AVALIAÇÃO

A avaliação foi feita de forma contínua, através de métodos não-diretivos, nos quais concluímos que foi bastante significativo o desenvolvimento do projeto, pois através dele, os alunos puderam conhecer os rios que banham a sua cidade e principalmente se conscientizar com relação à preservação dos mesmos, tornando-se cidadãos ativos na proteção do meio ambiente. Como fatores facilitadores, tivemos: motivação e participação dos alunos envolvidos, além do compromisso e responsabilidade dos mesmos, o incentivo do uso da tecnologia no processo educativo e o emprego da ludicidade nas atividades realizadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

http://educacaoosegredoestanoafeto.blogspot.com.br/2013/03/os-rios-quebanham-joao-pessoa_20.html

NUTRIÇÃO INADEQUADA DOS QUATIS A PARTIR DO CONSUMO DE LIXO EM PARQUES AMBIENTAIS

Daniel Pedro Amorim Martins (1º ano do Ensino Médio)¹, Eduardo Brizida (3º ano do Ensino Médio)¹, Giovanna Meira Guimarães Temido (3º ano do Ensino Médio)¹, Haotian Xing (3º ano do Ensino Médio)¹, Juliana Castelo Branco Dreyer (2º ano do Ensino Médio)¹

Rosângela Dell Armi Baeta Nezi¹, Karolina Abrantes¹

rosangela.nezi@liceufranco.g12.br, karolina.abrantes@liceufranco.g12.br

¹ COLÉGIO LICEU FRANCO BRASILEIRO
Rio de Janeiro – RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O quati *nasua nasua* é um mamífero da família Procyonidae e do gênero *Nasua*, estando distribuído desde os Estados Unidos até o Norte da Argentina. Ele está muito presente no Parque Nacional da Tijuca, uma das maiores reservas de mata atlântica da América Latina, localizada no Brasil, na cidade do Rio de Janeiro. Animal muito curioso, vive em pequenos grupos matriarcais e se alimenta principalmente de animais pequenos (aves, ratos, lagartos, insetos, vermes), frutas, sementes e ovos. Nas horas quentes do dia, cochila com o nariz escondido na barriga, saindo para arrumar comida apenas de manhã e no fim do dia. Uma de suas principais características é o focinho comprido, que é utilizado pelo quati para revirar e abrir caixas, latas, torneiras.

Essa curiosidade excessiva dos quatis vem causando dificuldades na manutenção dos parques ambientais. Muitos deles já foram flagrados vasculhando as lixeiras do parque, em busca de alimento, o que pode ser um problema muito grave para a sua saúde, podendo até levar a morte. Isso se dá principalmente porque as lixeiras dos parques não são vedadas de modo a impedir que os animais alcancem os resíduos e também porque a população não possui a consciência da existência e da gravidade dessa questão.

Inserida nesse contexto, a Equipe FrancoDroid desenvolveu uma lixeira adaptada para vedar e impedir o contato prejudicial dos quatis com o lixo, contribuindo assim não apenas para a manutenção do parque, mas também para uma vida mais saudável de tal animal.

Palavras Chaves: quati, lixeira, trava, Parque Nacional da Tijuca.

Abstract: The coati *nasua nasua* is a mammal from the Procyonidae family and *Nasua* genre, that can be founded from the United States down to the north of Argentina. It is very present in Tijuca's National Park, one of the biggest reserves of Atlantic forest in Latin America, located in Rio de Janeiro, Brazil. Considerated a very smart animal, the coati lives in small matriarcal groups and feeds mostly from small animals (birds, rats, lizards, bugs, verms), fruits, seeds and eggs. During the warm times of the day, the coati takes naps with his nose hidden in his stomach, only going out in the beginning of the morning and in the end of the day. one of its many

characteristics is its long nose, wich is used by the animal to search and open boxes, bins and taps.

However, this excessive curiosity has been causing a lot of problems on the maintenance of environmental parks. A lot of coatis were already caught searching for food inside the park's bins, wich can be a very big problem for their health or even take them to death. That's because the bins inside the parks are not sealed, so it doesn't stop the animals from reaching the trash, and also because the visitors are not aware of the existance and gravity of the situation.

Inserted on this context, team Francodroid has developed a bin that is adapted to seal and stop the prejudal contact of coatis with the trash, contributing for the maintaniance of the park, but also for a healthier life for these animals. Keywords: coati, bin, lock, Tijuca's National Park.

Keywords: coati, bin, lock, Tijuca's National Park.

1 INTRODUÇÃO

Motivação

Inicialmente, escolhemos a comunidade do Parque Nacional da Tijuca como foco da nossa pesquisa científica. A escolha foi referente à localização, uma vez que o parque se encontra na cidade em que moramos e pelo fato do lugar ter uma alta concentração de quatis, animal que escolhemos trabalhar. Como a interação entre os visitantes e o animal em questão é grande, maiores são as chances de haver contato entre os quatis e o lixo. Vale ressaltar que essa escolha não restringe a aplicabilidade de nosso projeto em demais áreas, apenas considera a região como foco para as medidas consideradas.

Escolhemos como tema do problema: nosso Evitar a nutrição inadequada dos quatis devido ao consumo de lixo das lixeiras do Parque Nacional da Tijuca, recuperando, assim, a interação saudável entre seres humanos e quatis.

Existem várias substâncias presentes nos resíduos do lixo que podem afetar o quati caso este acabe as ingerindo, o que pode causar problemas que vão desde a perda de pelos até a morte. Destacaremos a seguir algumas delas: **caféina, papel alumínio, plástico, sal, açúcar, produtos industrializados.**

Como a interação entre os visitantes e o animal em questão é grande, maiores são as chances de haver contato entre os quatis e o lixo. Vale ressaltar que essa escolha não restringe a aplicabilidade de nosso projeto em demais áreas, apenas considera a região como foco para as medidas consideradas.

2 OBJETIVOS GERAIS

Evitar a nutrição inadequada dos quatis devido ao consumo de lixo das lixeiras do Parque Nacional da Tijuca, recuperando, assim, a interação saudável entre seres humanos e quatis.

3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Desenvolver e implantar uma lixeira adaptada para evitar que os quatis e outros animais alcancem e consumam o lixo descartado, possibilitando-lhes uma maior qualidade de vida a partir da nutrição. Desenvolver também um aplicativo para conscientizar e informar os visitantes sobre a fauna e a flora local.

4 DESCRIÇÃO DETALHADA

Afim de promover a resolução do problema da nutrição inadequada dos quatis, a equipe chegou à conclusão de que a melhor solução seria desenvolver alguma adaptação, para as lixeiras do parque ambiental, que impedisse o contato quati com o lixo.

Após discussões e consultas à especialistas, principalmente biólogos e professores da UERJ (faculdade que realiza pesquisas no parque e se ofereceu para fazer uma parceria com a nossa pesquisa e monitorar os testes que seriam feitos lá) e um engenheiro da UFRJ, tivemos uma boa base para contruir nossa solução, que batizamos de Quabin, a lixeira anti-quati.

A QuaBin consiste em um movimento iniciado pela equipe no Parque Nacional da Tijuca, no Rio de Janeiro, que visa a evitar a invasão das lixeiras pelos quatis, consequentemente prevenindo a nutrição inadequada dos mesmos.

Para realizar este projeto, fizemos visitas ao parque ambiental, a fim de avaliar a situação das lixeiras e dos quatis e conversamos com os responsáveis do parque sobre possíveis soluções. Depois, projetamos a lixeira adaptada, para em um 2º testar sua eficácia com os quatis. Especificaremos a seguir todas as etapas da solução proposta e o resultado do trabalho apresentado.

A lixeira QuaBin consiste em um novo formato para as lixeiras de 240L utilizadas atualmente pela Companhia Municipal de Limpeza Urbana - COMLURB, da cidade do Rio de Janeiro. O novo modelo de lixeira destina-se a instalação das mesmas nas áreas de preservação da Floresta da Tijuca presentes na cidade, com o objetivo de evitar a transmissão de doenças - como a herpes - para micos e quatis que lá vivem.

Tendo esse plano de fundo, definimos os requisitos necessários para obtermos, ao final do processo de desenvolvimento, um modelo de lixeira satisfatório. São eles:

1. Robustez;
2. Fácil manuseio pelos usuários;
3. Difícil abertura pelos animais;
4. Higiene;
5. Anti-corrosão;

6. Baixo custo de implantação;
7. Inalteração da largura e comprimento.

Para atender ao requisito 2, estabelecemos que o usuário deveria ser capaz de abrir a lixeira com apenas uma mão, pois com a outra estará segurando o lixo a ser jogado fora.

O item 3 foi o que mais demandou pesquisa, estudo e observação. Para obter a solução, seria necessário explorar alguma das limitações dos animais em comparação ao humano. Após verificarmos pessoalmente e através de vídeos a ação dos animais, analisamos detalhadamente as diferenças mais significativas de anatomia e coordenação motora entre os humanos e os animais - principalmente quatis e micos - e constatamos:

- Os humanos possuem polegar opositor;
- As mãos humanas são maiores;
- Os humanos são capazes de fazer movimento de pinça;
- A estatura humana permite o acesso à tampa da lixeira sem derrubá-la e sem ajuda de árvores.

Já para o item 6, estabelecemos como restrição a não alteração do desenho da parte inferior da lixeira, afim de evitar a necessidade de adicionar toda uma nova cadeia de fabricação. Além disso, o último tópico foi adicionado para que a logística do transporte das lixeiras não fosse prejudicada.

Para o desenho do mecanismo, estudamos vários mecanismos que nos pareceram potencialmente úteis. Entre eles:

- Barra de porta saída de emergência;
- Barra de apoio reversível de carrinho de bebê;
- Cadeado de disco giratório.

Obtivemos, ao final, um modelo que integra a implementação dos três mecanismos supracitados.

Para garantir robustez a baixo custo, o novo modelo de tampa, bem como da trava, foram concebidas para serem produzidas através do mesmo processo de fabricação das tampas atuais: plástico injetado em molde. No entanto, esse procedimento só é de baixo custo para produção em grande escala e, portanto, não será usada no protótipo. Este será uma adaptação de uma tampa atual, com adição de alumínio e madeira.

Para termos uma estimativa do custo final de larga escala da nossa solução, utilizamos o seguinte procedimento:

- A. Pesquisamos o preço de venda de uma tampa comum de lixeiras de 240L;
- B. Pesquisamos o preço de venda de lixeiras de 240L;
- C. Calculamos o custo percentual da tampa em relação à lixeira;
- D. A partir do nosso modelo 3D da lixeira, medimos a razão entre o nosso mecanismo e a tampa sem mecanismo;
- E. Estimamos o novo valor da tampa, a partir de sua nova massa;
- F. Adicionamos o custo dos outros elementos do mecanismo;

G. Obtivemos o valor final da tampa.

Ilustrando, agora, com valores:

a - Tampa = R\$26,40

b - Lixeira = R\$290,99

c - Custo percentual = (Custo da tampa)/(Custo da lixeira) = 9,0%

d.1 - Volume da tampa sem mecanismo = $40 \cdot 10^3 \text{mm}^3$

d.2 - Volume da tampa com mecanismo = $49 \cdot 10^3 \text{mm}^3$

d.3 - Volume do mecanismo em relação ao volume do restante da tampa = $49/40 = 25,5\%$

e.1 - Supomos que o custo da tampa depende apenas de seu volume

e.2 - Nova tampa = $26,40 \cdot 1,255 = \text{R}\$33,13$

f.1 - Travas têm $15,5 \cdot 10^3 \text{mm}^3 = \text{R}\$11,59$

f.2 - Haste deslizante = R\$4,00

f.3 - Molas helicoidais = $2 \cdot \text{R}\$1,85 = \text{R}\$3,70$

g.1 - Custo adicionado = $6,73 + 11,59 + 4,00 + 3,70 = \text{R}\$26,02$

g.2 - Valor de revenda da nova tampa = R\$52,42

Após revisarmos todos os valores, fizemos o primeiro protótipo, primeiramente em menor escala utilizando uma impressora 3D, e depois em tamanho real, utilizando medidas previamente estabelecidas no programa "Solid Works". Quando ficou pronto, o protótipo foi instalado num dos setores do Parque Nacional da Tijuca, onde passou a ser observado periodicamente por uma equipe de pesquisadores da UERJ, que são parceiros da nossa pesquisa, com o objetivo de avaliar a eficiência e resistência do mecanismo aos quatis.

Os resultados preliminares do protótipo posto à prova contra quatis são promissores, mas uma versão refinada está enfrentando problemas burocráticos para ficar pronta e podermos fazer testes mais exaustivos.



Figura 1- Protótipo da lixeira feito na impressora 3D.

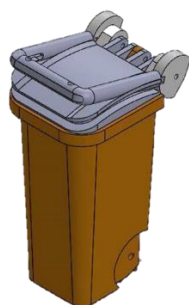


Figura 2- Protótipo da lixeira feito no programa "Solid Works".

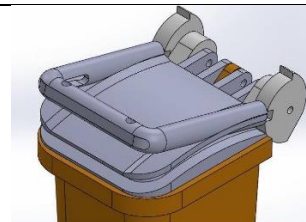


Figura 3- Detalhe da tampa adaptada no projeto da lixeira.

5 METODOLOGIA

A QuaBin consiste em um movimento iniciado pela equipe no Parque Nacional da Tijuca, no Rio de Janeiro, que visa evitar a invasão das lixeiras pelos quatis, consequentemente prevenindo a nutrição inadequada dos mesmos.

Para realizar este projeto, fizemos visitas ao parque ambiental, a fim de avaliar a situação das lixeiras e dos quatis e conversamos com os responsáveis sobre possíveis soluções. Depois, projetamos a lixeira adaptada, para depois testar sua eficácia com os quatis. Especificaremos a seguir todas as etapas da solução proposta e o resultado do trabalho apresentado.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após as observações, foi constatado que o quati é incapaz de abrir a lixeira com a adaptação, devido às características anatômicas. Logo, a equipe concluiu que a instalação permanentemente no parque era possível. Depois, procuramos a Companhia Municipal de Limpeza Urbana (COMLURB) para discutir os detalhes do esquema de coleta a fim de não prejudicar as adaptações nem a logística da empresa. A lixeira agora se encontra em fase de produção, em parceria com a COMLURB e o parque, para a instalação definitiva.



Figura 4- implementação do primeiro protótipo no Parque Nacional da Tijuca.

7 CONCLUSÕES

Podemos perceber que este é um projeto de cunho educacional e ecológico feito por estudantes de escola básica, que visa evitar o contato dos quatis com o lixo produzido pelos homens e, por conseguinte, evitar prejuízos ambientais. Além disso, possui um custo/benefício muito bom para o parque e seus mantenedores. Considerando os resultados obtidos até agora, este projeto se mostra eficaz, econômico e viável considerando os objetivos propostos neste documento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Não disponível.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

OTIMIZAÇÃO DE DETECÇÃO DE ROTAS E RECONHECIMENTO DE OBJETOS PARA ROBOCUP JUNIOR RESCUE POR MEIO DE PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGEM E VISÃO COMPUTACIONAL

Gabriel Augusto Arruda (3º ano do Ensino Médio)¹, Vinícius Barbosa Pereira Mariano (3º ano do Ensino Médio)¹, Vinicius Gambi Sales (3º ano do Ensino Médio)¹



Augusto Luengo Pereira Nunes¹

augusto.nunes@ifpr.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DO PARANA CAMPUS LONDRINA
Londrina – PR

Categoria: ARTIGO BÁSICO/ MULTIMÍDIA

Resumo: O desenvolvimento de robôs seguidores de linha para competições no nível médio e técnico envolve a definição de estratégias eficientes para a Detecção de Rotas, além do Reconhecimento de Objetos que podem obstruir a passagem do robô. Frequentemente, esses dois desafios são abordados separadamente, inclusive com o uso de sensores específicos. Tal abordagem aumenta a quantidade de componentes, e por consequência, de fios, na estrutura do robô. O presente trabalho apresenta uma abordagem baseada em Processamento de Imagem para tratar tais desafios, recorrendo ao Raspberry como unidade de processamento, além de uma estrutura física do chassi baseada em PCB (Printed Circuit Board). Finalmente, são apresentadas estratégias para detecção de linhas, objetos e marcadores coloridos através de imagens, além de uma solução para o deslocamento do campo de visão da câmera, quando necessário.

Palavras Chaves: Robótica, Otimização, Imagens, Sensoriamento.

Abstract: *The development of line follower robots for mid-level and technical contests involves a definition of efficient strategies for a Path Detection, as well as Object Recognition that can obstruct the robot passage. Frequently, these two challenges are managed separately, including the use of specific sensors. This method increases the amount of components, and consequently, wires, in the robot structure. This work presents an approach based in Image Processing to address such challenges, using Raspberry as processing unit, as well as a chassis physical structure based in PCB (Printed Circuit Board). Finally, strategies for detecting colored lines, objects and markers through images are presented, as well as a solution for the camera's field of view displacement, when necessary.*

Keywords: *Robotic, Optimization, Images, Sensing.*

1 INTRODUÇÃO

A construção de robôs baseados em arquiteturas abertas voltados para a Robocup Rescue Jr e Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), apresenta diferentes desafios quanto à escolha de componentes e algoritmos para bem resolver os problemas

propostos pela competição. Frequentemente, estratégias eficientes requerem maior coleta de informações do ambiente por parte do robô, para que possam ser processadas e usadas na realização de suas tarefas. Por outro lado, a quantidade e a disposição de sensores deve favorecer dimensões que preservem a estabilidade do robô.

Tradicionalmente, a coleta de dados é realizada com base em sensores dos mais variados tipos, como por exemplo, sensores de reflectância para detectar linhas (Pinheiro e Lima, 2014). Neste contexto, dois dos principais problemas apresentados em tais competições são a Detecção de Rotas e o Reconhecimento de Objetos. A primeira classe de problemas reúne desafios como tratamento de encruzilhadas, detecção de linhas e tolerância à descontinuidades. Por outro lado, a segunda classe de problemas envolve o resgate de objetos e desvio de obstáculos (OBR, 2017).

1.1 Detecção de Rotas

Os problemas associados à definição do caminho ao qual o robô deve seguir, podem ser resumidos à habilidade de identificar marcadores dispostos sobre uma superfície plana (Moraes, 2011). Em geral, um padrão binário com alto contraste, como uma linha, indica a rota para o robô. Diferentes tipos de sensores podem estimar propriedades como posição e presença. Sensores de reflectância pontual são fundamentalmente detectores de presença de marcador (Hasan et al., 2012). Tais dispositivos mostram a reflectância de um ponto numa superfície. De acordo com o valor obtido, é possível decidir se o sensor detectou a presença de um marcador. Entretanto, para detecção de estruturas mais complexas, como uma linha, esse tipo de sensor requer a combinação de um conjunto de amostragens, por exemplo, utilizando um array de sensores, como o QTR-8RC (Pololu, 2014). Além disso, sensores dessa classe não são eficientes para a detecção de objetos, como por exemplo, obstáculos na pista. Finalmente, a detecção de marcadores coloridos, requer o uso de sensores de reflectância para comprimentos de onda específicos, aumentando a complexidade da estrutura do robô.

1.2 Reconhecimento de Objetos

A coleta de dados sobre o cenário apresentado ao robô é fundamental para a realização de tarefas como resgate de objetos e desvio de obstáculos. Em geral, o uso de sensores ultrassônicos detectam distâncias de corpos próximos ao robô, numa ampla área de amostragem (Otoni e Lages, 2003). Porém, informações sobre cores de objetos não são obtidas. Alternativamente, sensores de infravermelho podem obter medidas de distâncias para objetos próximos, de forma pontual. Entretanto, estratégias eficientes de orientação para o robô requerem conhecer as dimensões do objeto detectado. Além disso, em conjunto com os sensores específicos para Detecção de Rota, sensores para Reconhecimento de Objetos adicionam complexidade à estrutura final do robô. A competição exige identificação de alguns objetos variáveis para serem desviados, a identificação de pequenas bolas prateadas e a área de resgate que são evidenciadas por retângulos pretos.

1.3 Contribuições

Este trabalho apresenta um conjunto de técnicas para otimizar a Detecção de Rotas e o Reconhecimento de Objetos preservando a estrutura de robôs de arquitetura aberta, utilizando Processamento de Imagem e uma webcam como sensor, além de uma proposta de organização estrutural baseada em PCB (Printed Circuit Board). A seção 2 apresenta as hipóteses que fundamentam este trabalho, cuja metodologia é apresentada na seção 3. A seção 4 discute os resultados obtidos, enquanto a seção 5 conclui o trabalho apontando oportunidades de contribuições futuras.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Como já dito anteriormente, para se fazer um robô eficiente, precisa-se do máximo de informações possíveis do ambiente. Entretanto conseguir uma alta quantidade de dados do meio faz necessário um alto número de sensores. Por isso, trabalhou-se com a hipótese de que seria possível utilizar uma câmera como sensor único para detecção de rotas e reconhecimento de objetos que são sempre iguais, como as bolas e a plataforma de resgate. Identificar objetos com formas que podem ser variadas, no caso, os objetos a serem desviados, que podem ser garrafas, caixas, ou objetos ainda não definidos, não é objetivo deste trabalho. Dessa maneira, um grande leque de possibilidades é aberto, devido a sua maior área de reconhecimento equiparado aos sensores comumente utilizados, e também por sua capacidade de encontrar cores e formas com facilidade. Contudo, para ler e processar as imagens de uma câmera fazendo reconhecimento em tempo real, é necessário poder computacional. Por esse motivo, foi optado por utilizar um Raspberry Pi 3, pois se mostra eficiente para esse tipo de trabalho (Senthilkuma et al., 2014). Todavia, tem um consumo consideravelmente alto comparado a outras soluções, o que torna necessário baterias e circuitos elétricos mais potentes para mantê-lo, sem perder eficiência. Neste trabalho, optou-se por utilizar uma bateria de Lítio Polímero (LiPo). Por outro lado, para adicionar esses componentes sobre um robô é necessário ter espaço, visto que se fala de um robô de pequeno porte. Por esses motivos, optou-se pelo desenvolvimento de uma PCB que reunisse todo o circuito elétrico do robô englobando os atuadores e circuitos lógicos, buscando deixá-la o mais compacta e robusta possível. Esta teve sua projeção para englobar todos os circuitos e atuadores necessários para o funcionamento e controle do Raspberry, sensores de distância, CI's (Circuito Integrado) e servo-motores. Uma PCB também é uma forma de reduzir os

cabos de um sistema e os riscos de falha de hardware, evitando danos aos equipamentos.

Foi optado por desenvolver uma aplicação Android para ser a GUI (Graphical User Interface) do Robô, podendo essa trazer maior versatilidade para visualização das imagens da câmera e calibração de cores. Para a parte estrutural do robô, foram utilizadas algumas peças do kit de robótica LEGO Mindstorms e peças impressas em 3D, modeladas com o auxílio do software Autodesk Inventor em sua versão para estudantes.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A escolha por um controlador capaz de cumprir todas as funções necessárias do robô, principalmente processar imagem, foi feita com base no poder de processamento. Sendo assim, os computadores da Raspberry Pi Foundation, por serem pequenos e de alta performance, cumpriram a função sem problemas, assim, para manter uma margem segura de eficiência foi optado por um Raspberry Pi 3, modelo mais potente da série. O sistema operacional escolhido foi o Raspbian Jessie, sistema baseado em Debian otimizado para o Raspberry Pi. Fez-se necessário selecionar uma webcam para indexar no projeto, e a preferida foi a Logitech c270, por sua tecnologia UVC e alta taxa de quadros por segundo.

Para o processamento da imagem foi utilizado a biblioteca OpenCV na versão 3.1.0, em conjunto com o Numpy, uma biblioteca altamente otimizada para operações numéricas, programados com Python 2.7. A detecção das rotas foram divididas em 3 partes, enquanto os objetos duas.

Na primeira parte acontece a leitura e filtragem da imagem, na segunda o reconhecimento dos marcadores, e na terceira o uso das informações obtidas para diferenciar possíveis encruzilhadas. Na primeira etapa, foi feita a declaração da webcam na biblioteca, ajustando a taxa de leitura dos quadros por segundo para 30, e as dimensões da imagem para 160x120, a menor suportada pela câmera, pois com uma imagem menor, conseguiríamos que mais quadros fossem processados em tempo real. Para isso foi utilizado uma instância do OpenCV, VideoCapture, utilizando o método VideoCapture.set, com os parâmetros propID, CAP_PROP_FRAME_WIDTH, CAP_PROP_FRAME_HEIGHT, CAP_PROP_FPS, para ajustar respectivamente, largura dos quadros, altura dos quadros, e quadros por segundo. Essa etapa é comum aos dois tipos de detecção, rotas e objetos.

Já a segunda etapa para cada desafio é diferente. Para a detecção de rotas primeiro transformamos a imagem lida para tons de cinza, com o método cvtColor e o parâmetro COLOR_BGR2GRAY, para posteriormente aplicar um algoritmo para binarizar a imagem, tornando todos os pixels em apenas preto, ou apenas branco. Os mais próximos do preto, se tornam pretos, e os mais próximos do branco, se tornam brancos. Como as linhas são pretas, e o fundo branco, fica fácil de separá-las dessa maneira. Para isso, o método utilizado foi o threshold com o parâmetro THRESH_BINARY. Após, foram aplicadas as operações morfológicas erode e dilate para reduzir possíveis ruídos e isolar os elementos. Então foi usado o método findContours, com os parâmetros RETR_TREE e CHAIN_APPROX_SIMPLE. Tendo os contornos, foi necessário aplicar um algoritmo de momentos invariantes da imagem, o Moments. Através desses momentos foi possível extrair informações do contorno como posição do centro (centroid), para conseguir encontrar a posição da linha na

imagem e a área. A relação para encontrar o centroid e a maneira como se pode fazer isso está na Figura 1.

$$C_x = \frac{M_{10}}{M_{00}} \quad C_y = \frac{M_{01}}{M_{00}}$$

```

1 | cx = int(M['m10']/M['m00'])
2 | cy = int(M['m01']/M['m00'])

```

Figura 1 - Equação para cálculo do centroid (Fonte: OpenCV, 2015)

Dessa maneira, foi possível conseguir informações de posição da linha na imagem e sua área. Optou-se por reconhecer três regiões diferentes no eixo vertical da imagem, uma superior, outra ao meio e outra inferior, para identificar as posições e áreas diferentes nos três lugares, para posteriormente serem comparadas e identificar os tipos de encruzilhadas. Para acelerar o processamento das três regiões, foram usadas threads para que fossem executados de forma paralela.

Na segunda etapa, foi feita a detecção dos marcadores verdes da competição, aplicando o método `cvtColor` com o parâmetro `BGR2HSV` para passar a imagem ao sistema de cor HSV, e então foi utilizado o método `inRange`, que cria uma máscara apenas com o limiar de cor passado no parâmetro, e assim, é definido como parâmetro, os limiares do verde a ser detectado. Após isso, se repete os processos morfológicos e então são utilizados os métodos `minAreaRect` e `BoxPoints` para encontrar formas retangulares na imagem, e encontrar seus pontos. Dessa maneira foi possível comparar o tamanho dos lados dos quadrados verdes e verificar se são de fato do tamanho dos desejados. E então se repete os processos dos momentos da imagem, assim como no reconhecimento da linha.

Para detectar a plataforma de resgate, o segundo passo é bem parecido ao da detecção da linha, visto que os dois são em busca de um marcador preto. A variação é a adição do método `boundingRect` antes da aplicação dos momentos invariantes, que é utilizado para identificar apenas contornos retangulares.

Para a detecção das pequenas bolas, primeiramente foi aplicado um algoritmo de desfoque da imagem, para tentar amenizar as reflexões irregulares da superfície prateada, deixando-a mais homogênea, posteriormente foi utilizado o `cvtColor` com o parâmetro `BGR2GRAY` para que em seguida fosse utilizado o algoritmo `HoughCircles` com o parâmetro `HOUGH_GRADIENT`, que exige uma imagem em tons de cinza. O objetivo desse algoritmo é encontrar círculos na imagem, o método retorna o centroid e o raio do círculo.

Dessa maneira, fica finalizada a detecção dos objetos. Na terceira parte, foi feita a identificação dos tipos de encruzilhada. Para isso foram comparadas as áreas e as posições das linhas e dos marcadores verdes. Para a correção simples da linha, foi efetuada uma subtração do valor da posição recebida na região ao meio pela inferior, e o erro recebido foi aplicado a um algoritmo Proporcional Integral

Derivativo (PID). Para detectar as encruzilhadas, foram comparadas as áreas das regiões de linhas simples com de encruzilhadas. O tipo de encruzilhada são definidos a partir da comparação das 3 regiões de imagens e de suas respectivas posições, assim como a dos marcadores verdes.

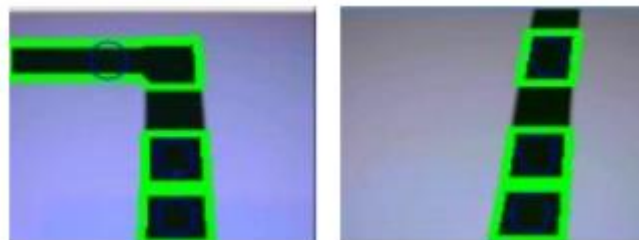


Figura 2 - Detecção da linha (Fonte: Autoria Própria)

A construção da PCB foi feita em duas etapas: a esquematização e o roteamento.

Na primeira etapa, foram definidos todos os componentes que a constituiriam, como atuadores, CI's e sensores necessários para atender as necessidades do robô. Para isso, optou-se por sensores de distância infravermelhos Sharp GP2Y0A41 e ultrassônicos HC-SR04 para objetos transparentes. Sendo estes necessários para detecção de objetos de desvio, pois tais objetos não possuem forma padronizada, fazendo com que sua detecção pela câmera seja de maior complexidade. O sensor infravermelho, deveriam ser conectados a um Conversor Analógico Digital (ADC) MCP3008, já que o Raspberry Pi 3 não possui formas integradas de leitura analógica. O HC-SR04, mesmo não sendo um sensor analógico, fora conectado ao ADC já que o mesmo ampliou o número de portas disponíveis. Na placa, também foram conectados servo-motores Tower Pro SG90 e Tower Pro SG90S, que são controlados por PWM e alimentados pelos circuitos da PCB. Como atuadores, foram adicionados uma Ponte H L298N, para controle dos motores, e três reguladores de tensão LM2596, para alimentação do Raspberry, para os circuitos lógicos e para o motor.

Tendo listados os componentes que seriam incluídos na PCB, foi possível realizar a esquematização do circuito, através do software Proteus(1996), que disponibiliza ferramentas para confecção de placas deste tipo.

A segunda etapa, também foi feita através do software Proteus. Nesta parte, o circuito construído na esquematização é desenhado no que seria a versão final da PCB. É nela que os componentes são posicionados e rotacionados. Após isso, são posicionadas as trilhas, podendo este processo ser feito de forma manual e/ou automática. As trilhas desta PCB foram feitas de forma manual e automática.



Figura 3 -PCB Confeccionada (Fonte: Autoria Própria)

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos com a confecção do robô foram diversas.

A começar com a autonomia da bateria LiPo, que apresentou um desempenho suficiente para suprir as necessidades do robô, com um tempo de atuação que ultrapassou cinco horas de uso contínuo.

Através do uso da PCB, foi possível identificar a facilidade de se arquitetar um robô sem uma grande presença de fios, que influenciam na parte estrutural do mesmo, podendo dessa maneira construir um robô mais compacto, utilizando todo o espaço disponível de forma funcional.

O peso do robô era algo que preocupava nas primeiras versões do projeto, no entanto, os motores escolhidos (motores do kit Lego Mindstorms NXT) foram suficientemente hábeis para transportá-lo de forma ágil.

Em sua versão final, o mesmo atingiu as dimensões de 18cm X 15cm, com uma altura de 16cm. Tamanho este que atendeu às regras da Olimpíada Brasileira de Robótica para a modalidade de resgate, e, por não ser muito grande, facilitou o transporte.

A performance do Raspberry Pi 3 fora satisfatória para processar imagens em tempo real, atendendo às expectativas.



Figura 4 - Fotos do robô (Fonte: Autoria Própria)

5 CONCLUSÕES

O presente trabalho apresentou de forma prática uma alternativa à construção de robôs comumente utilizados para resolução dos desafios propostos pela Olimpíada Brasileira de Robótica, com foco na confecção de um robô mais compacto e robusto, que pudesse capturar uma maior quantidade de informações do ambiente com o uso de um sensor único para detecção de rotas e o reconhecimento de objetos padronizados.

Os resultados obtidos em nossos testes foram bons, visto que as dificuldades apresentadas na detecção se restringiam à mudanças na iluminação local, e as mesmas foram minimizadas com o uso de uma barra de leds, que conferiam uma iluminação artificial uniforme.

Percebeu-se que a localização da câmera, posicionada bem a frente do robô, favoreceu a leitura de encruzilhadas com antecedência, no entanto, houve um desfavorecimento em situações de curvas acentuadas seguidas de linhas curtas, pois por vezes elas não eram avistadas ao final da curva, pois a área de leitura da câmera já se encontrava à frente do próximo desdobramento na linha.

As peças impressas conferiram leveza e resistência, tornando o projeto final menos pesado, e com uma maior originalidade, adequando-se às nossas necessidades.

Para trabalhos futuros, espera-se reduzir o número total de sensores do robô a apenas um, eliminando o uso de sensores de distância ultrassônicos e infravermelhos, realizando a detecção de obstáculos variáveis também através da webcam.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cássio David Borralho Pinheiro; Celson Pantoja Lima. Inteligência Computacional no Ajuste Automático de Sensores de Baixo Custo em Sistemas Robóticos Autônomos. Revista EM FOCO - Fundação Esperança/IESPES, [S.l.], v. 1, n. 21, p. 5-9, jun. 2014.
- Guilherme de Lima Ottoni; Walter Fetter Lages. Navegação de robôs móveis em ambientes desconhecidos utilizando sonares de ultra-som. Sba Controle & Automação, Campinas, v. 14, n. 4, p. 402-411, Dec. 2003.
- Henrique Araújo De Moraes, Robô Seguidor De Trilhas Protótipo De Um Modelo Automotivo Com Tração Elétrica Microcontrolado Guiado Por Sensoriamento, 2011, acesso em: 08/2017, disponível em: http://www.uel.br/ctu/deel/TCC/TCC2011_HenriqueMoraes.pdf
- K. M. Hasan, Abdullah-Al-Nahid and A. Al Mamun., "Implementation of autonomous line follower robot," International Conference on Informatics, Electronics & Vision (ICIEV), Dhaka, 2012, pp. 865-869.
- Mindsensors, Light Sensor Array, Acesso em: 08/2017, Disponível em: <http://www.mindsensors.com/ev3-and-nxt/47-light-sensor-or-array-for-nxt-or-ev3>
- OBR, Manual de Regras Modalidade Prática, Acesso em: 08/2017, disponível em: http://www.obr.org.br/wp-content/uploads/2017/02/Manual_Regras_Pratica_2017_v1_Fev_2017.pdf
- OpenCV, Contour Features, Acesso em: 08/2017, disponível em: http://docs.opencv.org/3.1.0/dd/d49/tutorial_py_contour_features.html
- G. Senthilkuma, K. Gopalakrishnan, V. Sathish Kumar. EMBEDDED IMAGE CAPTURING SYSTEM USING RASPBERRY PI SYSTEM. Volume 3, Issue 2, March – April 2014.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

OZONI

Lucas Melo da Silva (1º ano do Ensino Médio)¹, Pedro Henrique Sales Vital (9º ano do Ensino Fundamental)¹, Rodrigo Souza Barbosa (9º ano do Ensino Fundamental)¹

Verônica da Silva Melo¹

melo.veronica@gmail.com

¹ COLÉGIO EMINENTE
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: A proposta do trabalho atual é proporcionar e garantir a gradativa limpeza dos rios e a manutenção, ou mesmo aumento, da disponibilidade de água potável nos próximos anos visto que este recurso se mostra cada vez mais escasso em nosso planeta e é fundamental para a existência da vida terrestre. O assunto já tomou proporções globais e o mundo teme e sente os efeitos da crise hídrica, dessa forma, faz-se necessário que medidas sejam tomadas para que as poucas reservas de águas mundiais não se esgotem ou tornem-se impróprias para consumo humano. Com esse intuito foi desenvolvido o OZON 1.0, um protótipo de estação de tratamento de efluentes e agrotóxicos por ozonização, para cuidar de poluentes resultantes da atividade agrícola, que se utiliza de um kit de robótica educacional de Lego e um ozonizador. Esperamos que o nosso trabalho possa ajudar a desinfetar o máximo possível da água mundial.

Palavras Chaves: Água, Ozonização, Agrotóxicos, Efluentes, Poluentes, Agricultura,

Abstract: *The proposal of this Project is to provide and ensure the gradual depollution of rivers and upkeep, or even increase, the availability of tap water in a near future due the fact this resource is becoming scarce in our planet and it's fundamental for the existence of earthling life. The topic has global proportion and the world fears and feels the effects of the water crisis, having said that, taking measures in order to avoid the emptying or pollution of the few water reserves throughout the world is a necessary act. With this in mind the OZON 1.0 was developed, a prototype of a effluents and pesticides treatment station by ozonization, a method used to clean waters contaminated by agricultural activities, which uses a Lego educational robotics kit and an ozonizer. We hope that our project will help to clean the maximum of global water.*

Keywords: *Water, Ozonization, Pesticides, Effluents, Polluters, Agriculture.*

1 INTRODUÇÃO

Com o crescente índice de poluição do meio aquático mundial, e, conseqüentemente, a diminuição da quantidade de água potável, diversos países decretaram estado de emergência em períodos de secas prolongadas. Com o intuito de evitar futuros problemas foi desenvolvido o OZON 1.0. Entre os estudos que tornaram o conteúdo teórico do projeto possível existem aqueles que relatam a interação quântica do ozônio, oxidação e desativação, com agrotóxicos específicos [Neto, França e

Ferreira, 2010], outros que esquematizam a ação do oxidante com os pesticidas em alimentos [Mariane Ávila, 2015]. Com considerável importância, também há as normas sobre os processos de aplicação dos agentes químicos [Lei federal nº 7.802, de 11 de julho de 1989 e Decreto nº 4.074] e artigos sobre sua produção e seus efeitos, tanto benéficos quanto maléficis. Em outros estudos já foram feitos testes sobre a efetividade do ozônio, sua segurança, e sua utilização em diversos setores, como vem ocorrendo com tratamento de piscinas ou água potável, mas nenhum desses buscam uma visão mais abrangente e se limitam a tratar pequenos quantidades de água. Para efetivamente solucionar o problema de poluição nos rios é necessário um grande tratamento de água em larga escala, localizado nos principais poluidores. Logo, este projeto foi pensado para tratar efluentes da produção agrícola, evitando que esses resíduos naturais e químicos atinjam as vias aquáticas e contaminem o rio.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O OZON 1.0 é um robô desenvolvido para tratar grandes quantidades de água através do processo de ozonização que consiste em misturar à água o alótropo de oxigênio ozônio (O₃), conhecido por ter grande capacidade oxidante, a fim de purificar o líquido contaminado por agrotóxicos e micro-organismos. Na idealização do grupo, o robô irá possuir uma bomba de água em uma de suas extremidades e uma saída na outra para que a água possa entrar e sair do robô.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Nosso robô é constituído por uma maquete, onde tentamos reproduzir um cenário de plantação. Utilizamos um kit de robótica Ev3 e materiais recicláveis para a construção da mesma, o que por sua vez será um protótipo de como o ozonizador será usado, ou seja, representaremos na maquete o modo de como o ozonizador funcionará, esperando assim que a quantidade de água poluída possa ser amenizada, e por sua vez, os alimentos contaminados por ela possam parar de ser consumidos. Nenhum teste ainda foi realizado, pois como já foi dito, ainda está em fase de protótipo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esperamos que o nosso robô cumpra seu devido trabalho, fazendo o processo de ozonização corretamente, ou seja,

fazendo com que o ozônio leve as impurezas e consiga limpar todos os elementos derivados da agricultura.



Figura 1: Maquete sendo produzida

5 CONCLUSÕES

Nosso projeto tem como pontos fortes, a descontaminação da água, utilizando um processo químico. Em um contraponto um ponto fraco é que não será acessível a todas classes sociais, pois irá ter um custo um pouco elevado. Confiamos que o nosso trabalho possa resolver o problema da contaminação da água com o envolvimento de fertilizantes, e que essa água, que por sua vez é utilizada nos alimentos que consumimos possa vir com menos impurezas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- <http://www.infomoney.com.br/minhasfinancas/consumo/noticia/5465598/maioresproblemas-mundo-segundo-geracao>
- <http://sistemaolimpo.org/midias/uploads/e63786ea833aefe451d61fd4c96dce6e.pdf>
- <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/desperdicio-agua.htm>
- <http://educacao.globo.com/geografia/assunto/geografia-fisica/agua-uso-e-problemas.html>
- <http://alunosonline.uol.com.br/geografia/desperdicio-agua.html>
- <http://www.firstlegoleague.org/20172018-hydrodynamicssm-teaser>
- <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/crise-agua-no-brasil.htm>
- <http://www.conexaoitajuba.com.br/itajuba/noticias/s24932>
<http://boaspraticasnet.com.br/tecnologias-para-desinfeccao-de-agua-e-esgotosdesinfeccao-por-ozonizacao/>
- https://www.researchgate.net/profile/Fernanda_Helena/publication/292128971_Ozonizacao_uma_estrategia_para_remocao_de_residuos_de_agrotoxicos_em_alimento_s/links/56b1d7c408aed7ba3fed02c7/Ozonizacao-uma-estrategia-para-remocao-deresiduos-de-agrotoxicos-em-alimentos.pdf

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

PLANEJADOR DE CAMINHO BASEADO EM MATRIZES PARA ROBÔS MOVÉIS

Reinaldo Lima Mendonça Junior (Ensino Técnico)¹

Lucas Siqueira Dos Santos¹, Nara Strappa Facchinetti Doria¹

lucasr648@gmail.com, narastrappa@gmail.com

¹ IFS - CAMPUS ARACAJU
Aracajú – SE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Este artigo apresenta o desenvolvimento, testes e resultados de um algoritmo a ser usado no planejamento de caminho para robôs móveis autônomos em ambientes desconhecidos. Nas simulações realizadas, utilizou-se um mapa com representações de obstáculos fixos e coordenadas inicial e final previamente estabelecidos. Assim, o algoritmo deve obter como resultado um caminho livre de obstáculos interligando os pontos de partida e destino.

O código foi implementado em Python, utilizando a biblioteca de processamento de imagens OpenCV. O algoritmo foi testado por meio de simulações, gerando rotas gráficas na imagem através da OpenCV.

Para as situações simuladas o algoritmo se provou eficaz em alguns casos, falhando em configurações específicas.

Palavras Chaves: Planejamento de caminhos, Navegação Robótica, Robôs Móveis Autônomos, OpenCV.

Abstract: *This work presents the develop, tests and results of an algorithm used for mobile robots autonomous navigation. In the simulations tested, a map was used, indicating empty paths and obstacles, initial and final coordinates, which intended goal was a route connecting departure and destination points.*

The code was implemented in Python, using the image processing library OpenCV. The algorithm was tested by simulations, generating graphic routes on the image through OpenCV. Until the present moment, the algorithm wasn't implemented and tested in a robot.

In diverse proposed test situations the algorithm has been effective, failing in some of them. After an algorithm implementation in a robot, it would be possible, given an unknown environment, the navigation through its points.

Keywords: *Mapping, Robot Navigation, Robot, Matrix, Routes, OpenCV.*

1 INTRODUÇÃO

A navegação autônoma de robôs móveis é uma necessidade cada vez mais frequente. A presença de robôs, seja em áreas fabris ou residenciais se intensifica a cada dia e para que este seja capaz de locomover-se de forma autônoma, faz-se necessário implementar técnicas de navegação baseadas em cada necessidade.

Diversas arquiteturas de navegação foram encontradas durante a fase de pesquisa do projeto, porém em todas havia a

implementação de técnicas e equações matemáticas complexas para a geração da rota, no planejamento de caminho. Assim, o presente trabalho visa a implementação de um algoritmo gerador de caminho com baixa complexidade computacional, de fácil entendimento e eficaz. Além disso, o planejador aqui proposto teve como inspiração as análises expostas em Lavalley (2006).

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 trata de arquiteturas de navegação; a seção 3 apresenta a criação e implementação do projeto; a seção 4 descreve as simulações realizadas; na seção 5 são expostos os resultados; na seção 6 discute-se acerca das conclusões, trabalhos futuros e possíveis melhorias.

2 ARQUITETURAS DE NAVEGAÇÃO

Arquiteturas de navegação representam a forma que o robô identifica o ambiente ao seu redor e toma as decisões necessárias para realizar a sua locomoção. A arquitetura de um robô móvel descreve uma maneira de se construir o software de controle do robô, com módulos interagindo entre si.

A descrição de uma arquitetura pode ter um nível razoável de abstração permitindo várias implementações diferentes ou instâncias de uma mesma arquitetura (GRASSI Jr, 2006).

As arquiteturas podem ser classificadas em três categorias, descritas a seguir.

2.1 Arquitetura Deliberativa

Esse tipo de arquitetura de navegação tem por base o conhecimento prévio do ambiente. Assim, o planejador de caminho faz uso do conhecimento prévio do ambiente para definir a rota a ser seguida. Desta forma, percebe-se a limitação do robô, uma vez que é necessário o conhecimento prévio acerca do ambiente onde irá navegar, o que é, por vezes, inviável.

2.2 Arquitetura Reativa

Esse tipo de navegação não contém nenhum tipo de conhecimento ou representação prévia do ambiente. Sensores dão informações constantes do ambiente e baseado nessas informações o algoritmo de planejamento toma decisões de como agir. A rota não é armazenada, já que esta é feita de forma progressiva em tempo real. Algumas propostas dessa arquitetura baseam-se na teoria de comportamento animal diante de perigos.

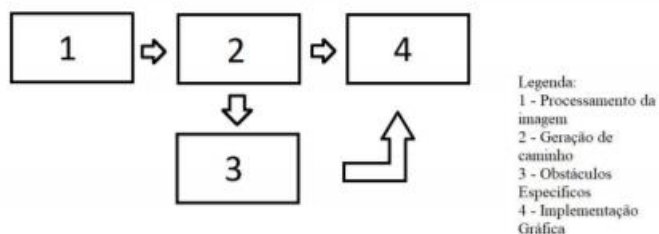
2.3 Arquitetura Híbrida

Tal arquitetura é uma junção dos dois tipos de arquitetura supracitados. O algoritmo tem conhecimento prévio do ambiente ou ao menos de parte do mesmo e utiliza sensores para corrigir possíveis falhas no trajeto ou para ratificar o caminho desejado. É o tipo de arquitetura com maior índice de sucesso, já que consegue resolver múltiplos problemas ao utilizar técnicas e benefícios dos dois tipos de arquiteturas anteriores.

O algoritmo descrito neste artigo classifica-se como um algoritmo de arquitetura reativa, uma vez que o reconhecimento do mapa é feito em tempo real, à medida em que o caminho é gerado.

3 PLANEJADOR DE CAMINHO PROPOSTO

O algoritmo desenvolvido é dividido em módulos responsáveis pelo processamento da imagem, detecção de obstáculos e mapeamento na forma que segue:



Cada módulo desenvolvido é apresentado a seguir.

3.1 Processamento da Imagem e mapeamento

O algoritmo recebe como uma das entradas uma imagem com 400x400 pixels, representando um mapa. A leitura do mapa é realizada de maneira que as áreas brancas são tratadas como espaços vazios e áreas pretas são tratadas como obstáculos.

A imagem é então transformada em uma matriz 400x400, em que cada célula representa 1 pixel da imagem e corresponde a 1cm² do ambiente real e o conteúdo de cada célula representa a cor do pixel: (255, 255, 255) representando a cor branca e (0, 0, 0) representando a cor preta.

Representações similares do ambiente em matrizes podem ser encontradas em outros trabalhos. Para Silva (2009, p. 58), o ambiente é discretizado em uma matriz e, a partir desta, implementado o algoritmo A*. Em contrapartida, para Ottoni e Lages (2003), a matriz complementa um sistema reativo, sendo implementado um algoritmo de busca em escala.

Aqui, tais representações são simplificados de forma que a cor branca em cada célula passa a ser representada por 0 e a cor preta passa a ser representada por 1, tornando o mapeamento mais simples.

3.2 Geração de caminho

A segunda entrada consiste em dois pares ordenados contendo as coordenadas iniciais, que representam o ponto inicial do trajeto, e as coordenadas finais, que representam o destino.

O algoritmo avalia as 8 células mais próximas da célula inicial e calcula a distância de cada uma até a célula final. Além disso,

é verificado também o conteúdo destas células: caso sejam células pretas a distância assume um valor alto, caso sejam células brancas a distância assume o valor real, objetivando, com isso, forçar o robô a não utilizar células ocupadas como possíveis rotas na geração do caminho. Comparam-se os valores das 8 células e aquela que contiver o menor valor passa a ser a célula atual.

Repete-se então o processo de avaliar as 8 células mais próximas e substituir a célula atual. Esse processo segue até que a célula atual se torna a célula final ou a quantidade de tentativas exceda um limite definido, sendo que a tarefa é classificada como não cumprida e o código deve então parar, sinalizando falha de execução.

3.3 OBSTÁCULOS ESPECÍFICOS

Algumas situações específicas apresentaram dificuldades para o algoritmo aqui proposto. Quinas de obstáculos e algumas disposições de paredes foram as principais situações problemáticas. A solução implementada, então, busca o menor lado do obstáculo (como no caso de paredes), segue esse percurso e então torna a última célula a atual. Tal técnica solucionou diversas situações; porém, não se mostrou eficaz em todas, possuindo, portanto, algumas limitações.

3.4 IMPLEMENTAÇÃO GRÁFICA

Os testes foram feitos através de uma implementação gráfica. A OpenCV, biblioteca usada neste projeto, possui a função de desenho CV.line, usada para poder testar a eficiência do algoritmo proposto. A variação entre as células e o percurso foi representada através do desenho de linhas entre a célula atual e a célula anterior, feito na imagem original do mapa.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram simuladas situações específicas e tomados dois mapas como exemplos e, a partir deles, testadas três principais configurações.

As situações testadas consistiam em: Rota Genérica (uma rota qualquer entre dois pontos); Rotas através de paredes (rotas que envolviam contornar uma ou mais paredes); Rotas através de quinas (rotas que envolvem uma ou mais quinas durante o percurso).

5 RESULTADOS

Mesmo que o algoritmo não tenha obtido 100% de sucesso para os ambientes, a taxa de acerto foi acima de 60%. As Figuras 1, 2 e 3 representam um exemplo de cada simulação utilizada. A Figura 4 trata de uma das situações em que o algoritmo não conseguiu resolver o problema proposto.

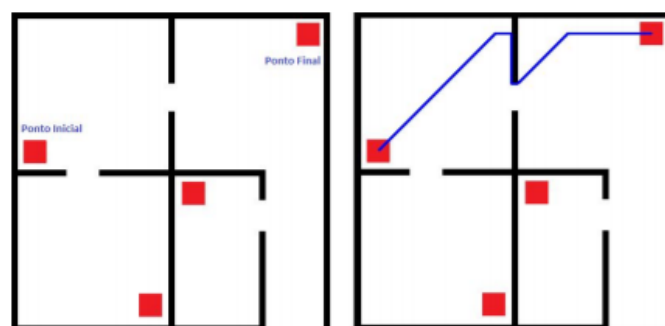


Figura 1 - Rota Através de Paredes

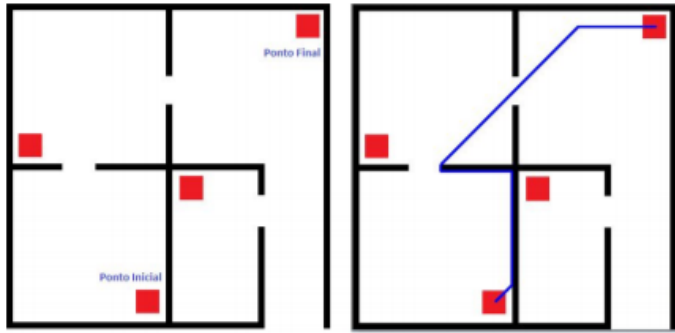


Figura 2 - Rota através de Paredes

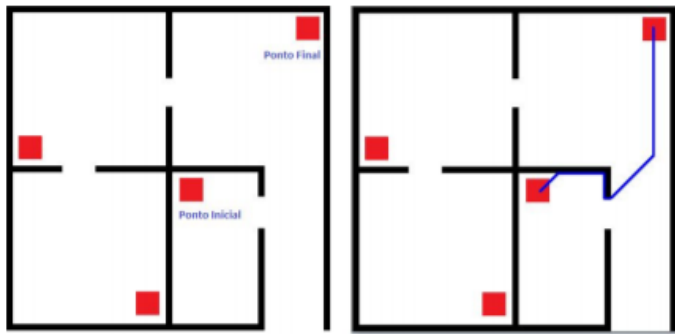


Figura 3 - Rota Genérica

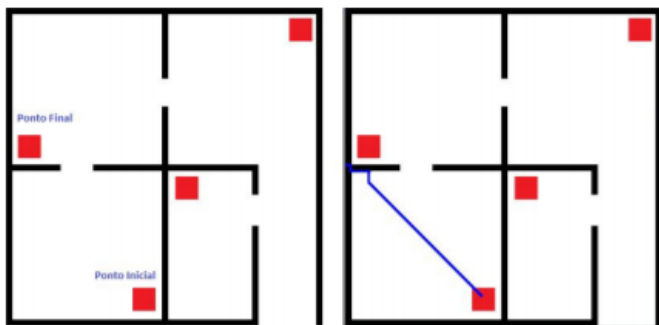


Figura 4 - Rota Genérica 6

6 CONCLUSÃO

O projeto alcançou parte das suas metas, mesmo sem 100% de eficácia. Como trabalho futuro, pretende-se melhorar o algoritmo de forma que as rotas geradas sejam mais curtas, aproximando-se de rotas ótimas. Além disto, pretende-se aumentar o alcance do sensor simulado, a fim de que a varredura seja feita em células com distâncias maiores.

Será estabelecido também um limite de distância mínima entre o caminho gerado e um obstáculo, para que o robô possa transitar neste caminho.

Além disso, pretende-se testar o algoritmo em um “robô-estante”, para fins hospitalares. O robô possuirá diversos medicamentos e/ou equipamentos e transitará entre as alas hospitalares baseado nos pedidos dos funcionários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- LAVALLE, Steven M. Planning Algorithms. Edição única. Illinois: Cambridge University Press, 2006. 512 pag.
- SANTOS, Kleber Roberto da Silva. Sistema de Navegação Autônoma para Robôs Móveis baseado em Arquitetura Híbrida: Teoria e Aplicação. Tese de Mestrado, Universidade Federal de Itajubá, 2009.

OTTONI, Guilherme de Lima; LAGES, Walter Fetter. Navegação de robôs móveis em ambientes desconhecidos utilizando sonares de ultra-som. Sba Controle & Automação, Campinas, v. 14, n. 4, p. 402-411, Dec. 2003.

GRASSI Jr, V. 2006. Arquitetura Híbrida para Robôs Móveis Baseada em Funções de Navegação com Interação Humana. Tese de Doutorado - Universidade de São Paulo. São Paulo : s.n., 2006.

PLANTADOR DE SEMENTES

João Victor da Silva Trigueiro (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Lorena Ribeiro Alencar do Amaral (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Maria Eduarda Queiroz de Sousa (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Maria Luiza de Carvalho Galvão (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Mariana Lícia Camilo Rodrigues (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Raul de Carvalho Cavalcante Filho (8º ano do Ensino Fundamental)¹

José Leonardo Tavares de Carvalho¹

leo@pioxi.com.br

¹ COLÉGIO PIO XI BESSA
João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Os frequentes gastos com o estudo do solo e com a mão de obra no campo, nos levaram a pensar em um projeto que possibilitasse a diminuição dos gastos e do esforço humano nas plantações, sem diminuir a produção. Com esse objetivo desenvolvemos um robô munido de sensores e motores capazes de arar a terra, plantar sementes, colocar adubo e realizar um estudo detalhado sobre a qualidade do solo, onde será realizado o plantio. Com total autonomia, o robô chama atenção pelo tamanho e pelo preço mais reduzido comparado a outras máquinas que realizam essas mesmas atividades.

Palavras Chaves: Redução de custo, praticidade e economia.

Abstract: *The frequent expenses with the study of the soil and with the workmanship in the field, led us to think of a project that allows the reduction of the expenses and the human effort in the plants, without reducing the production. With this objective they develop a robot equipped with sensors and engines to plow the land, plant seeds, put fertilizer and perform a detailed study on a soil quality, where the plan is carried out. With full autonomy, the robot draws attention to size and reduced price compared to other machines that perform the same activities.*

Keywords: *Cost reduction, practicality and economy.*

1 INTRODUÇÃO

Plantador de semente de uso agrícola

Os Plantadores de uso agrícola são voltados a agricultores com terras de baixo e médio porte, podendo ser utilizado de forma autônoma para fins de estudo do solo e plantio. As máquinas que realizam essas funções são muito grandes e com o preço bastante elevado, impossibilitando a compra desses equipamentos por donos de minifúndios.

Com pesquisas realizadas em diversos sites com depoimentos de agricultores, podemos observar os altíssimos gastos com o cultivo de plantações. Esses gastos nos levaram à ideia de criar um robô agricultor autônomo capaz de realizar funções fundamentais no campo, como a preparação do solo e o plantio.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Inicialmente foi desenvolvido um protótipo de robô agricultor de 35x18 cm que, devido suas medidas acabou tendo que ser aumentado para 68x35,3cm, ainda com o aumento, ele é capaz de cumprir todas as funções pensadas para seu tamanho inicial e ainda mais. Também desenhamos o robô com motores, esquematizando as posições de cada sensor e motor. Com materiais básicos e de fácil acesso construímos um robô autônomo não tripulado de baixo custo e funcional, com a tecnologia de Arduino, utilizando sensores ultrassônicos, sensor de umidade, phmetro e motores de vidro-elétrico, a fim de futuramente realizar plantações em grandes terrenos.

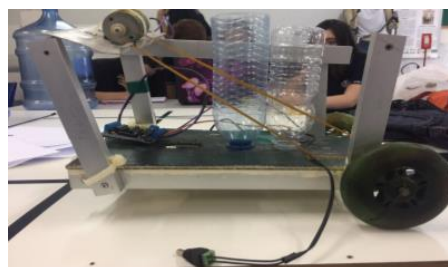


Figura 1- protótipo inicial do robô.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Com o andamento do projeto realizamos inúmeros testes, onde fomos observando os erros e o progresso de cada parte do robô.

Nos primeiros testes focamos na estrutura e na mobilidade, algumas falhas foram identificadas e para repará-las utilizamos outros materiais: Para melhorar a mobilidade resolvemos utilizar motores de vidro elétrico. Com a mudança foi obtido êxito na mobilidade, então partimos para a próxima etapa: Montagem da estrutura base. Para melhor a estrutura partimos para o uso do Acrílico, que é um material leve e nos permite a visão interna do robô. Como haste de apoio para a estrutura central dos motores foi colocada uma lâmina de metal maleável para a facilitação do manuseio, já que o mesmo é fácil de ser cortado. Utilizamos um arador na parte frontal do robô para a preparação do solo inicial do plantio, e um sensor ultrassônico para identificar qualquer obstáculo na frente do robô. Para o

armazenamento do fertilizante e da semente usamos dois galões recicláveis de água de 10 litros cada.

Nós optamos usar a semente de soja, por ser pequena e ser um dos principais produtos mais econômicos do Brasil. Preferimos não colocar um sistema de irrigação no nosso robô, pois pesquisamos que o mesmo é barato e não vale a pena colocá-lo no nosso robô. Usamos a placa UNO Arduino para controlar as funções do robô, que atende momentaneamente nossas necessidades, comandando sensores e motores.



Figura 2- a estrutura do robô montada.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1 - Dimensões.

Nome	Dimensão
Comprimento	72cm
Altura	42,3cm
Largura	36,2cm
Altura dos galões	39,8cm
Diâmetro dos galões	23,4cm

5 CONCLUSÕES

Cumprindo o conceito da praticidade do dia a dia e da economia para donos de minifúndios, nosso trabalho resultou em ótimo desempenho no solo, excelente empenho na mobilidade e perfeito desenvolvimento na estrutura interna, de maneira que cumpria com todas as funções dadas. Problemas foram detectados, como desigualdades nas medidas das estruturas, mas nada que atrapalhasse na prática mobilidade do robô. Nossa análise foi feita e conseguimos consertar os principais defeitos do nosso robô.



Figura 3 - a montagem do robô sendo feita.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Da Assessoria, Prefeitura de Rondonópolis, 10 Jul 2013
[http://www.olhardireto.com.br/noticias/exibir.asp?id=329135¬icia=levantamento-das-dificuldades-enfrentadas-na-agriculturafamiliar-e-realizado-durante-conferencia,](http://www.olhardireto.com.br/noticias/exibir.asp?id=329135¬icia=levantamento-das-dificuldades-enfrentadas-na-agriculturafamiliar-e-realizado-durante-conferencia)

Por Redação da RBA, 28 Set 2013
<http://www.redebrasilatual.com.br/saude/2013/09/apesar-dos-beneficios-agricultura-familiarenfrenta-dificuldades-em-sao-paulo-6186.html>

Canal Rural, 5 Ago 2016
<http://www.canalrural.com.br/videos/ruralnoticias/maquinas-agricolas-ficam-mais-caras2016-73283>

Wikipédia
[https://pt.wikipedia.org/wiki/Agriculturahttps://pt.wikipedia.org/wiki/Agricultura.](https://pt.wikipedia.org/wiki/Agriculturahttps://pt.wikipedia.org/wiki/Agricultura)

PLANTIO DA ARAUCÁRIA COM O USO DA TECNOLOGIA

Carlos Eduardo dos Reis Barboza (2º ano do Ensino Médio)¹, Flávio Henrique Cabral de Melo (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Giordan Trajano Barbosa (2º ano do Ensino Médio)¹, Guilherme Sobjak de Souza (2º ano do Ensino Médio)¹, Gustavo Rocha (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Julia Kamile Kureke (2º ano do Ensino Médio)¹, Kemelly Suzen (9º ano do Ensino Fundamental)¹, Lucas Soares Braga (2º ano do Ensino Médio)¹, Maria Eduarda Cruz (9º ano do Ensino Fundamental)¹, Nicolas Tortato (9º ano do Ensino Fundamental)¹, Wellinghton Matte (1º ano do Ensino Médio)¹

Thadeu Angelo Miqueletto¹, Caroline Marques Gawlowski¹, Jonatan Alan da Silva¹

thadeumiqueletto@gmail.com, carolgwk@gmail.com, jonatanalan1@ufpr.br

¹ CLAUDIO MORELLI C E PE EF M
Curitiba – PR

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Neste artigo será descrito e detalhado o processo de criação e desenvolvimento de um protótipo que auxilia o reflorestamento da espécie Araucária angustifolia. Nós, da equipe de robótica Doctors Machines, após uma série de pesquisas, notamos a importância da Araucária não só como parte da vegetação, mas também da alimentação de diversos animais e a atual redução da quantidade de pinheiros no estado do Paraná. A proposta é um robô desenvolvido para plantação da semente da árvore, com um sistema de alimentação solar e outro de geolocalização. Resumidamente, ele localizará uma área favorável para o crescimento da árvore, gravando a posição onde é plantada a semente e ainda utilizará bolhas d'água como forma de umidificação do solo para o crescimento. Então foi criado o protótipo usando o material LEGO MINDSTORMS Education EV3 devido à melhor acessibilidade e por falta de recursos. Assim o primeiro teste foi realizado, que visava a identificação de vegetação, em busca do melhor local para o plantio do pinhão. Infelizmente o resultado deste experimento não foi de total êxito mas abriu parâmetro para aperfeiçoamentos e a busca por novos métodos de prototipagem para que consigamos os melhores resultados possíveis.

Palavras Chaves: Araucárias, Plantio, Reflorestamento, Robô, Pinheiro, Pinhão.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

Este artigo apresentará informações referentes a um problema da região Sul do Brasil, a situação criticamente ameaçada das Araucárias.

Durante nossas pesquisas percebemos a importância dos pinheiros para a sociedade, como as sementes que servem de alimento aos homens e aos animais. As sementes são ricas em amido, proteínas e gorduras, fazendo delas um alimento nutritivo [Pinheiro do Paraná]. Também aparecem associadas à Araucária a produção de outras espécies como a Canela, a Imbuia, a Erva-Mate e o Cedro, além de grande variedade de

espécies valorizadas pela indústria madeireira, como os Ipês [Pinheiro do Paraná].

Segundo uma pesquisa retirada do site Época escrito por Ricardo M. Britez, no Paraná (região predominante dos pinheiros) restam apenas 0,8% das áreas em boa conservação. Assim surgiu a motivação em buscar soluções já existentes referentes à sua preservação, foi então encontrado um projeto de lei, feito em 2001 e proposto pelo deputado Max Rosenmann, que possuía como objetivo proibir o corte de pinheiros por um determinado tempo. Segundo a proposta: “Para cada árvore cortada em razão dessa exceção, deverá ser realizado o plantio prévio de 100 árvores da mesma espécie.” [BRASIL, PL 4631/2001 de 09 de maio de 2001], mas o projeto foi rejeitado; para tal foi alegado que quem deve tomar a decisão de proibir o corte são os órgãos ambientais. Existiu ainda, mais uma proposta de cunho ambiental que proibiria o corte do pinheiro durante o período de 1 ano, sendo que para cada infração o indivíduo receberia uma multa no valor de R\$ 500,00, porém este também foi vetado devido a dificuldade de fiscalização em áreas de pinheirais [Brembatti, 2016].

Vendo a proporção deste problema a equipe de robótica Doctors Machines, formada por alunos da rede estadual de ensino do Paraná, desenvolveu uma solução que combina a tecnologia com a temática ambiental. A ideia é a criação de um robô que fará o plantio das araucárias usando como fonte de energia painéis solares. Agraciado por um sistema do plano cartesiano com coordenadas (X, Y, Z) terá facilidade em localizar cada pinheiro, com isso poderá realizar o plantio de forma bem distribuída numa determinada área, propiciando assim o reflorestamento. O robô poderá plantar em parques, praças, bosques e terrenos de pouca utilidade de agricultura. Mas os pinheiros precisam ser plantados em áreas úmidas, pensando nisso, um sistema de irrigação do solo será feita por uma garrafa de água comestível, chamada de “Ohoo”, que são feitas com extrato natural de algas e não afetam o solo. O protótipo foi baseado a robôs que já existem, como os aspiradores para fins domésticos que identificam automaticamente o ambiente em que está inserido (por exemplo o Robot Vacuum).

O que foi proposto para o problema dos pinheiros e o detalhamento das hipóteses se encontram na seção 2. O teste do projeto aparece na seção 3 do artigo e os resultados desses está presente na seção 4.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Trabalhamos com a hipótese de que o robô conteria dois painéis solares para recarregar sua bateria. Porém estas placas (painel fotovoltaico) não estariam acopladas na estrutura do projeto, mas sim elas ficariam em uma base, assim todas as vezes que o robô terminasse seu trabalho ou for entrar em um estado de baixo nível de carga, voltaria para recarregar sua bateria, fazendo com que o mesmo use uma energia renovável e limpa. Portanto esse projeto tem o total objetivo de trazer benefícios para o meio ambiente sem prejudicá-lo.

Graças a este retorno a base surgiu a idéia de criar um sistema de mapeamento simples, mas funcional. Suponhamos que o robô fez o plantio de um pinhão, o percurso que ele fará para voltar à base será gravado como a posição de um futuro pinheiro. Ainda existe a opção do sistema de mapeamento por GPS, porém este recurso é de alta complexibilidade e requer um vasto conhecimento em programação. Também trabalhamos com a hipótese de conter um sistema para identificar a quantidade de árvores em uma área.

Uma proposta muito relevante é que o robô levaria consigo duas bolhas de d'água, chamadas Ooho's, que tem como principal objetivo neste projeto umedecer o solo, pois como cita o site TecMundo [Jeremias, 2017] estas garrafas comestíveis são produzidas com extrato natural de algas marinhas; a empresa que as criou, a Skipping Rocks Lab disse que o principal objetivo dessas garrafas é não afetar ao meio ambiente e ter um custo menor que as próprias garrafas plásticas [Miranda, 2014]. Pensando nas vantagens que trariam, pensamos em adicioná-las em nosso projeto como fonte de irrigação para o solo. Esta também servirá como um certo tipo de adubo quando se decompõe, além de poder conter nutrientes específicos que poderão ser adicionados nesta bolha, preparando o solo e produzindo uma região mais fértil. Entretanto ainda não foi possível realizar testes concretos com as Ooho's.

O grupo trabalhou e propôs um robô em que um sistema mecânico acoplado ao mesmo faria um buraco no chão, e após a ação anterior um certo tipo de esteira irá despejar a semente a 16 centímetros do solo, conforme apresentado na Figura 1. A próxima ação do robô será despejar 2 cm de terra no buraco para depois despejar uma Ooho (garrafa comestível). Depois deste processo, ele irá novamente derrubar mais 2 cm de terra sobre o buraco fazendo assim com que o buraco fique tapado.

O último processo é colocar mais uma Ooho na superfície do solo. Após isso ele irá registrar suas coordenadas e enviar sua localização atual em forma de plano cartesiano para a central de comando dele onde ficará armazenado como mais um ponto onde foi plantado um pinheiro. Idealmente o robô utilizará esteiras de borracha, pois é um material indicado para o tipo de região de trabalho do robô, também irá utilizar 4 motores para cavar e para fazer o plantio.

O protótipo do robô foi construído com LEGO pois era o material disponível, porém a proposta é desenvolver um robô com materiais mais apropriados. O protótipo do robô foi montado em um laboratório de matemática e física, onde sua estrutura foi construída com base no terreno em que o mesmo se encontrará, assim se adaptando ao tipo de solo do local e

evitando sair de sua rota, facilitando sua programação. Utilizando um sensor de ultrassom (sensor de distância), fará um mapeamento do local identificando o número de pinheiros encontrados ali, assim os colocando em plano cartesiano com coordenadas X, Y e Z, com isso o robô vê as possíveis áreas para plantio conforme o plano cartesiano.

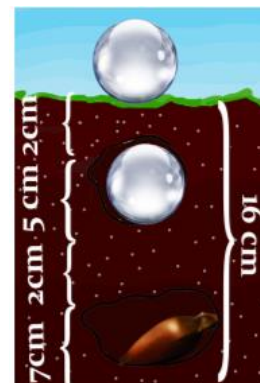


Figura 1 – Plantio da semente da Araucária.

Fonte: Própria.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizamos neste projeto o material LEGO MINDSTORMS Education EV3 (45544), um sensor ultrassônico, disponível na própria maleta, o software MINDSTORMS EV3, uma área para realizar os testes e um computador para programar.

O teste proposto neste artigo será o robô (Figura 2) navegar em uma área e conseguir identificar a quantidade de árvores ao seu redor. O protótipo irá girar 360° em torno do seu próprio eixo, e com o sensor ultrassônico identificará os objetos mais próximos, estes simulam a densidade de uma floresta. Com os dados obtidos é possível gerar um mapeamento da região, entretanto a capacidade de memória do bloco programável é limitada, por isso o resultado desta navegação foi apenas mostrado na tela.



Figura 2 – Protótipo em Lego.

Fonte: Própria.

São testadas 4 grupos de objetos diferentes, sendo eles:

- 4 bolas de isopor;
- 3 caixas retangulares;
- 5 objetos cilindros;
- 5 objetos diversos;

Foram feitas 4 observações em cada grupo de objetos. A programação contém um bloco para o robô esperar 3 segundos e após um bloco para fazer os motores girarem em sentidos opostos com a mesma velocidade até o robô completar uma volta de 360°. Com uma programação paralela, foi feito com que valores menores que 50 centímetros, fossem armazenados

na memória, mostrando na tela que identificou mais um objeto. Isto acontece num ciclo que se encerra quando o robô completa uma volta em torno de seu próprio eixo. Esta programação é demonstrada na Figura 3.

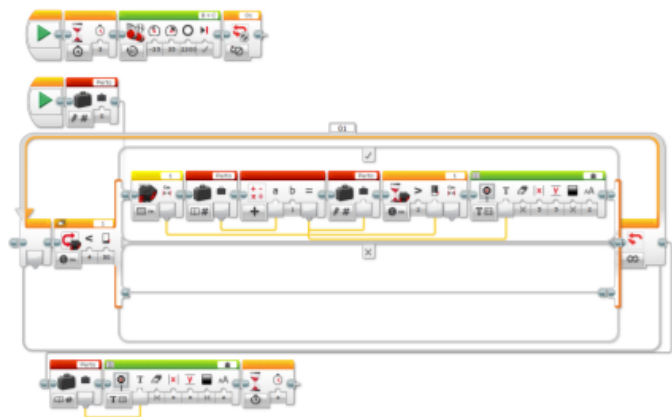


Figura 3 – Programação para os testes com o protótipo.

Fonte: Própria.

Com essa metodologia, busca-se validar a hipótese que um sistema de mapeamento simples - em que o robô tenha um sistema em que ele identifica a quantidade de árvores naquela região - é capaz de calcular a densidade de uma floresta.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização de quatro testes com diversas observações, não foi obtido resultados satisfatórios, como mostrado na Tabela 1. Nossos testes forneceram resultados variados, com pouca precisão, entretanto em algumas observações chegaram ao valor previsto (Nº Obj). Consideramos o resultado do teste sem sucesso, pois não forneceram uma quantidade aceitável de valores repetidos, ou com certa sequência lógica.

Tabela 1 – Resultados dos testes do protótipo.

Fonte: Própria.

Tipos de testes	Nº Obj	Observação				Resultados
		1	2	3	4	
Teste 1 – Bolas de isopor	4	4	5	5	3	Sem Sucesso
Teste 2 – Caixas retangulares	3	4	4	6	5	Sem Sucesso
Teste 3 – Objetos cilindricos	5	5	6	5	8	Sem Sucesso
Teste 4 – Objetos diversos	5	4	8	5	7	Sem Sucesso

Como mostra a tabela 1, todos os testes obtiveram o mesmo resultado (sem sucesso), apesar de serem objetos diversos a serem identificados (Figura 4 e 5), o nosso protótipo não obteve sucesso em suas tentativas.



Figura 4 – Teste 1 com bolas de isopor.

Fonte: Própria.

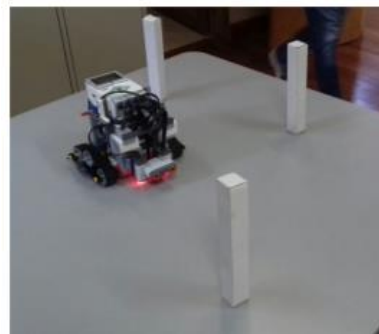


Figura 5 – Teste 2 com caixas retangulares.

Fonte: Própria.

Após o estudo de nossos testes, observamos erros em cada tentativa de identificação dos objetos. A imprecisão encontrada não seria derivada apenas da programação do software LEGO, mas também dos sensores utilizados no protótipo. Estes não são apropriados ao nível de precisão que desejamos, não nos fornecendo os dados esperados. Outra fonte de imprecisão é a falta de controle na quantidade de ciclos realizados no programa, pois como não temos a informação do número de vezes que a programação foi realizada para chegar ao resultado obtido. Com essa acumulação de fatores, nosso protótipo não alcançou o resultado desejado.

5 CONCLUSÕES

A equipe Doctors Machines desenvolveu uma solução para um problema ambiental relevante atualmente, a redução do número de Araucárias. Fora desenvolvido um robô para o plantar sementes com diversos recursos, criando-se um pensamento amplo sobre o “como fazer”. Cuidou-se de desenvolver soluções para diversas situações, desde a fonte de alimentação do robô até a manutenção do plantio.

Com os resultados obtidos nos testes, pode-se notar que não foram positivos, porém pretendemos aperfeiçoar nosso sistema de mapeamento buscando maior conhecimento sobre programação. Fora testada apenas uma hipótese de todas as propostas neste artigo, portanto, as demais ainda poderão ser testadas. A equipe Doctors Machines tem como próximo objetivo adaptar os testes propostos para o protótipo, calculando e armazenando informações sobre a indicação do plantio das araucárias, distanciamento exato de uma muda para outra e a vistoria da área. Além disso, o mapeamento dos pinhões plantados, para posterior manutenção da planta.

Como já dito, infelizmente os objetivos não foram alcançados, porém para o próximo projeto é indispensável que testes sejam feitos com maior precisão. Contudo, o robô protótipo irá ser

aperfeiçoado em sua condição mecânica e programação, implementando novos testes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PINHEIRO do Paraná. Disponível em:
<http://www.trilhadafloresta.ufpr.br/Pinheiro_do_Parana.html>. Acesso em: 04 ago. 2017.

Brasil. Comissão de defesa do consumidor, meio ambiente e minorias. Projeto de Lei PL 4631/2001. Proíbe o corte do Pinheiro do Paraná (Araucária angustifolia). Disponível em:
<<http://www.camara.gov.br/sileg/integras/42680.pdf>>. Acesso em: 04 ago. 2017.

BRITTEZ, R. M. Resta 0,8% de floresta com araucárias e 0,1% de campos naturais no Paraná: Por que essa devastação ocorreu e o que acontece se a degradação continuar?. 31/10/2016. Disponível em:
<<http://epoca.globo.com/colunas-e-blogs/blog-doplaneta/noticia/2016/09/resta-08-de-floresta-comaraucarias-e-01-de-campos-naturais-no-parana.html>>. Acesso em: 04 ago. 2017.

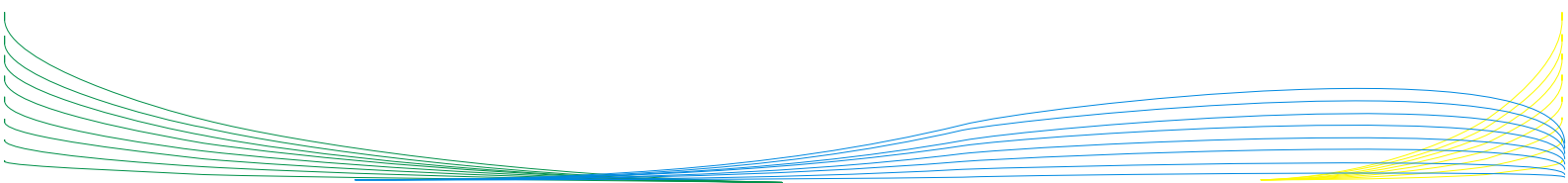
BREMBATTI, K. Corte de araucária está proibido até 2017: Suspensão de autorizações de corte, que vigorava desde julho, foi expandida por mais 120 dias; fiscalização encontrou grandes áreas devastadas no Paraná. 20/09/2016. Disponível em:
<<http://www.gazetadopovo.com.br/vida-ecidadania/corte-de-araucaria-esta-proibido-ate-2017-8cme050kdth3uvb9p1lbs4fq8>>. Acesso em: 04 ago. 2017.

ROBOT Vacuum Cleaners. Disponível em:
<<https://www.neatorobotics.com/robot-vacuum/botvacconnected-series/>>. Acesso em: 04 ago. 2017.

GEREMIAS, D.. Bolhas de água comestíveis podem substituir garrafas plásticas. Disponível em:
<<https://www.tecmundo.com.br/curiosidade/115821-bolhas-agua-comestiveis-substituir-garrafasplasticas.htm>>. Acesso em: 04 ago. 2017.

MIRANDA, Â. T. Mata de Araucárias: Floresta já domina vasta extensão do país. Disponível em:
<<https://educacao.uol.com.br/disciplinas/geografia/mat-a-de-araucaria-floresta-ja-dominou-vastas-extensoes-dopais.htm>>. Acesso em: 04 ago. 2017.

PINHÃO. Disponível em:
<<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alimentos/pinhao>>. Acesso em: 04 ago. 2017.



PROGRAMANDO A IMAGINAÇÃO ALUNOS DE 4º E 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL 2017

Verifique a lista completa de autores deste trabalho na mostra virtual (www.mnr.org.br/mostravirtual)

Simone Alice da Silva Cristo¹

simoneasc@gmail.com

¹ ESCOLA UMBRELLA
Curitiba – PR

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Este relato objetiva apresentar os trabalhos realizados pelos alunos de 4º e 5º ano do ensino fundamental, usando a linguagem logo como ferramenta criativa, programando seus projetos em ambiente aberto, planejando, projetando e realizando suas atividades. Motivados pelo desafio de criar seus programas e demonstrar o domínio da ferramenta de programação, lançando mão de conceitos básicos de geometria, de procedimentos entrelaçados em cadeia, arte e lógica. Bem como comprovar a possibilidade de ensinar a alunos de 8 a 10 ano a programar e aprender com linguagem de programação, realizando suas criações de forma lúdica e divertida.

Palavras Chaves: Linguagem Logo aprendizagem, Robótica, Criatividade.

Abstract: *This report aims to present the work carried out by students of 4th and 5th grade of elementary school, using the language as soon as a creative tool, scheduling their projects in an open environment, planning, designing and carrying out their activities. Motivated by the challenge of creating their programs and demonstrate mastery of the programming tool, making use of basic concepts of geometry, procedures intertwined chain, art and logic. And demonstrate the ability to teach students from 8 to 10 year program and learn programming language, making their creations in a fun and entertaining way.*

Keywords: Logo language, learning, Robotics, Creativity.

1 INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO

Que as tecnologias chegaram em nossas vidas para ficar, não restam dúvidas. Resta saber qual o futuro das inovações e como vamos interagir com elas. Este é um tema recorrente nos debates sobre o futuro da educação. Especialistas já apontam a programação como a linguagem do futuro e ferramentas que ensinam a codificar estão ganhando cada vez mais espaço, a programação é a habilidade mais importante do século 21. Todos os segmentos da sociedade (indústrias, jornalismo, medicina, agricultura e outros) são impactados pela tecnologia. É importante que entenda-se e aprenda-se pelo menos o básico da linguagem que está mudando a vida de toda a sociedade.

O aprendizado da programação tem efeitos multidisciplinares, que envolve diversas áreas de nossas vidas. Entender essa linguagem torna as pessoas melhores em muitas coisas. Melhora a capacidade de resolver problemas, em lidar com

desafios e obstáculos. Essas habilidades são importantes para a vida como um todo. Hoje a programação de computadores é vista como uma extensão da escrita. A capacidade de codificar permite escrever, criar, novos tipos de coisas como histórias interativas, jogos, animações e simulações. Se torna essencial ensinar as crianças a programar, pois consequentemente se ensina também a pensar e a entender as tecnologias, e não apenas fazer um uso passivo delas.

Hoje a falta de bons programadores no mercado é tópico recorrente. Muitos especialistas e acadêmicos apontam que o desconhecimento de técnicas de programação será o analfabetismo do futuro. Dividindo o mundo sob esse ponto de vista futuro, encontraremos três tipos de pessoas:

1. As que sabem programar e conseguem fazê-lo em linguagens, criando códigos para comandar sistemas e computadores a partir de uma tela em branco.
2. As que sabem ler e compreender códigos prontos. Conseguem discutir sobre as estratégias utilizadas e eventualmente colaborar para melhorias. Conseguem resolver problemas básicos em linguagens mais simples.
3. As que desconhecem quaisquer linguagens de programação e são incapazes de compreender a lógica envolvida para o comando de computadores.

A lacuna começa na escola, essa carência de profissionais tem suas raízes no processo educacional, que ainda trata o incentivo ao aprendizado de linguagens de programação como atividades extracurriculares. Essa carência, apesar de acentuada nos países em desenvolvimento, é global e se apresenta como um dos maiores desafios na preparação de profissionais para as próximas décadas em todas as áreas da sociedade.

Visando despertar valores, novas cabeças que pensem tecnologicamente e tragam em suas capacidades a de inovar, desafiamos nossos alunos a elaborar programas auto executáveis, com base em temas de seu interesse e dia-a-dia, usando a LINGUAGEM LOGO.

Apesar de ser uma linguagem de fácil aprendizagem para as crianças, a LOGO não é uma linguagem infantil. Através dela aprende-se explorando, investigando e descobrindo por iniciativa própria. Inclusive, é possível trabalhar com LOGO e Robótica com crianças. A LOGO também oferece algo que não encontramos em outras linguagens: a tartaruga gráfica, um poderoso e simples conjunto de comandos para manipular uma tartaruga. O LOGO nasceu com base nas referências teóricas

sobre a natureza da aprendizagem desenvolvidas por Piaget (reinterpretadas por Papert), e nas teorias computacionais, principalmente a da Inteligência Artificial, vista como Ciência da Cognição, que para Papert também é uma metodologia de ensino-aprendizagem, cujo objetivo é fazer com que as crianças pensem a respeito de si mesmas. Com o projeto "An Evaluative Study of Modern Technology in Education" (Papert, 1976), começado em 1977 na Escola Pública de Brookline, usando LOGO em um micro-computador 3500 (criado por Marvin Minsky), aplicado em 16 alunos da 6ª série, pode-se dizer que o LOGO começou a sair dos laboratórios e penetrar na escola.

O desafio de saber trabalhar em equipe, ter paciência e ser criativo na resolução de problemas, são características valorizadas tanto no meio corporativo quanto na própria vida. Por isso, decidimos criar um projeto de educação para ajudar crianças a desenvolverem essas capacidades brincando. Esse tipo de modelo de criação permite que os computadores viabilizem a aprendizagem das crianças enquanto elas brincam. Na hora de programar algo, por exemplo, elas fazem exercícios que estimulam o pensamento lógico, essencial para aprender como funcionam os códigos que são lidos por computadores. Usando a LOGO elas aprendem a programar e a interferir no ambiente em que vivem. Elaboram seus projetos, executam e finalizam executando seus protótipos.

O LOGO é, em primeira instância, uma linguagem; e a linguagem é instrumento de comunicação e ao mesmo tempo um espelho do pensamento, do conhecimento e da aprendizagem. O LOGO, é uma ferramenta de autoria, permitindo que o sujeito seja autor de seus projetos, utilize a análise das tentativas e dos erros no processo de construção do entendimento de como as coisas funcionam num sistema ampliando o conhecimento sobre o todo, o inter-relacionamento e o significado das coisas. O uso do sistema LOGO permite usarmos uma metodologia baseada na pedagogia de projetos, levando o sujeito a perceber a diferença entre saber alguma coisa (ler) e ser capaz de fazer (criar) alguma coisa (escrever). O LOGO propõe um ambiente de aprendizagem no qual o conhecimento não é meramente passado para o aluno, mas, uma forma de trabalho onde esse aluno em interação com os objetos desse ambiente, possa desenvolver outros conhecimentos, propiciando ao aluno a possibilidade de aprender fazendo, manipulando uma linguagem de programação. O aluno pode, ao se deparar com o resultado do seu trabalho, comparar suas expectativas iniciais com o produto obtido, analisando suas ideias e os conceitos que usou. Se houver um erro o aluno pode reconstruir o programa e identificar a origem do erro, usando o erro de modo produtivo, para entender melhor suas ações. O logo propõe uma nova postura no enfrentamento de situações problema: o da reflexão para a ação. E, sempre que necessário, a reconstrução ou reelaboração de conceitos.

2 EXECUÇÃO DO PROJETO

2a) etapa 1: formação das duplas e debate sobre o projeto a ser realizado. Houve um questionamento sobre a possibilidade de efetivar a elaboração, as fases do projeto, os comandos necessários, os ambientes a serem criados e a sequência de procedimentos;

2b) etapa 2: elaboração do projeto no caderno, com desenhos e anotações;

2c) etapa 3: Criação do 1º plano do trabalho, dimensões e anotações dos comandos;

2d) etapa 4: criação e testagem dos 1os procedimentos;

2e) etapa 5: Testagem dos procedimentos, com janelas de programação e primitivas.



Fig 1: Janela de alerta quando aparece algum procedimento mal escrito

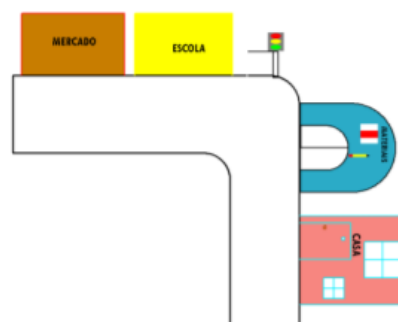


Fig 2: Rua no bairro – a rua tem cada elemento programado e elaborado separadamente

Vão surgindo à medida que o projeto vai se desenrolando.



Fig 3: O carrinho pulador – pula corda

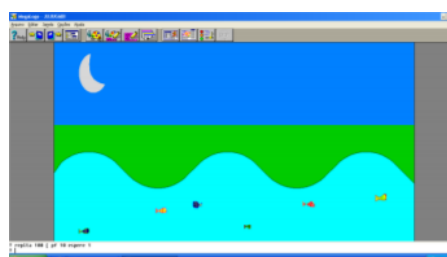
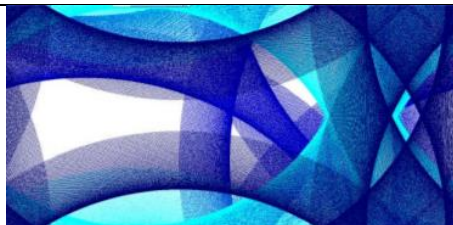
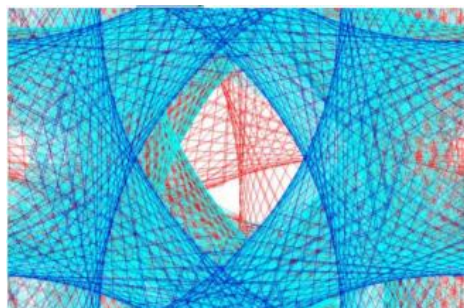
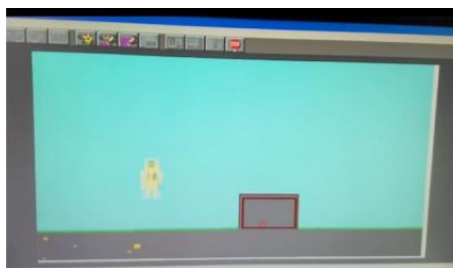
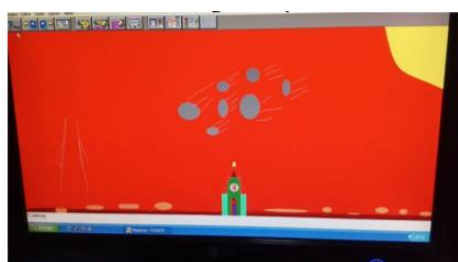


Fig 4: O lago cheio de peixes à noite



Fig 5: Curvas, cores e linhas

**Fig 6: Curvas, cores e linhas****Fig 7: Curvas, cores e linhas****Fig 8: Elevador planetário****Fig 9: Foguete explorador**

Na etapa 5 duplas elaboraram desenhos e executaram no computador, usando a linguagem que aprenderam e os procedimentos que desenvolveram, transcrevendo-os na íntegra e testando-os. Algumas equipes tiveram que realizar mais que 2 vezes o trabalho, outras obtiveram sucesso na 2ª tentativa e 1 delas não conseguiu realizar o projeto no tempo proposto. Quando O esquecimento, a transcrição equivocada, um erro de digitação, uma leitura errada, vários são os motivos possíveis para que ocorra o erro. É necessário, pois, se retornar ao projeto e executá-lo passo-a-passo de novo, até que se encontre o erro. Caso o mesmo não surja, há que se reiniciar o projeto do início.

A LL (Linguagem Logo) mostra as diferentes possibilidades de se trabalhar em equipe, trocando experiências, buscando alternativas de soluções com base em experiências anteriores e com diferentes formas de se resolver problemas. A união de

esforços traz a obtenção de sucesso de forma mais consistente e consciente, pois parte de uma base concreta de conhecimento para a elaboração de outros.

O confronto de idéias traz o desconforto do conflito, mas posteriormente traz benefícios de negociações feitas com base em conhecimentos prévios elaborados individual ou coletivamente e testados de forma concreta. Seus resultados são efetivos e fundamentados.

3 CONCLUSÃO

Os trabalhos ainda estão sendo realizados e complementados, mas podemos dizer que ele oferece um grande leque para explorar o ensino de robótica para as crianças.

No que se refere ao trabalho realizado pelos alunos, todos foram diferentes uns dos outros e atingiram os objetivos propostos, cada um a sua forma. O rol de comando ampliou-se a cada reelaboração do projeto.

A estética sempre é reelaborada, a orientação gráfica é reordenada e novas cores e espessuras de traços são testados, até se atingir o acabamento ideal. Como na elaboração de regras sociais: leis são elaboradas e reelaboradas constantemente até que os membros se sintam atendidos no máximo possível de suas reivindicações.

Através do trabalho organizado de forma coletiva e autogestionada, obteve-se também um processo de desenvolvimento de novas formas de agir e se relacionar, confrontando-se os valores novos com os valores anteriores e potencializando a identidade do grupo, desenvolvendo uma ação coletiva, que determina uma consciência coletiva. A profundidade dos resultados obtidos no processo educativo depende das relações sociais construídas pelos alunos, do movimento de reflexão para tornar consciente a contradição entre o que é construído e as ideias e práticas cotidianas, e das rupturas que o coletivo for produzindo na sua organização, num movimento de contínua desconstrução e reconstrução de conhecimentos. Ao final do trabalho pudemos chegar a algumas conclusões:

- ✓ Os resultados obtidos ao final deste trabalho são consequências da forma com que este foi conduzido, que buscou privilegiar que cada um, individualmente e coletivamente, se desenvolvesse e expusesse suas soluções e expectativas;
- ✓ A organização dos alunos em práticas cooperativas revela um potencial de crítica a estruturas de organização social atualmente existentes e refinados;
- ✓ exercício da convivência é condição e resultado da atividade cooperativa e constitui um elemento fundamental na organização dos alunos, permitindo o desenvolvimento de relações sociais geradoras da consciência de grupo;
- ✓ A vivência da cooperação e a constante reflexão desta prática provocam uma maior participação, organização e responsabilidade em grupo;
- ✓ A evolução individual de crítica e autocrítica é visível e evolutiva. Os trabalhos elaborados e reelaborados são de um desenvolvimento requintado e de elaboração altamente refinada para a faixa etária;

- ✓ O rol de conhecimentos adquiridos é relevante e inquestionável, acrescentando um aprendizado altamente significativo para os alunos.

Reforçamos a ideia de que homem busca resolver suas dificuldades, seu dia-a-dia, de forma não agressiva, mas intelectualmente. No mundo da vida a evolução humana ocorre por meio da evolução e do desenvolvimento da autoconsciência, pela emancipação dos sujeitos livres, capazes de se comunicar e agir. O ambiente escolar é o ambiente mais favorável para que isso ocorra, cabendo aos políticos educacionais, dirigentes comunitários e escolares, professores, estudantes, familiares, enfim, todos os membros de uma coletividade, pensar coletivamente sobre os melhores caminhos a trilhar para atingir o mais amplo e igualitário desenvolvimento humano. Como o processo de formação da sociedade é coletivo, o processo educacional, o político, o econômico – por consequência – também são. Pensar coletivamente é um exercício que deve ser trabalhado em todos os momentos das relações humanas, para que haja um engajamento de ideias e pensamentos que sejam privilegiados e componham um universo de desenvolvimento humano, atendendo da forma mais ampla possível os anseios e necessidades dos membros de um grupo ou de uma sociedade.

Aprender a programar mostrou ser um ato prazeroso e altamente instrutivo, trazendo uma bagagem ínfima de novos conhecimentos e a consolidação de muitos anteriormente adquiridos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HABERMAS, Jürgen. A INCLUSÃO DO OUTRO ESTUDOS DE TEORIA POLÍTICA. São Paulo: Edições Loyola, 2002.

----- . CONSCIÊNCIA MORAL E AGIR COMUNICATIVO. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1989.

HABERMAS, Jürgen. PASSADO COMO FUTURO. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1993

HABERMAS, Jürgen. CONSCIÊNCIA MORAL E AGIR COMUNICATIVO. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1989

HAMIT, Francis - REALIDADE VIRTUAL E A EXPLORAÇÃO DO ESPAÇO CIBERNÉTICO, Berkeley/ Rio De Janeiro – RJ, 1003

MORAN, Masrto E Behrens, NOVAS TECNOLOGIAS E MEDIAÇÃO PEGAGÓGICA, Papirus Campinas, 2000

PAPERT, S. LOGO: COMPUTADORES E EDUCAÇÃO. São Paulo: Editora

VALENTE, José A. – COMPUTADORES E CONHECIMENTO – NIED/Unicamp – Campinas/SP, 1993

VIGOTSKY, Lev Semenovich - PENSAMENTO E LINGUAGEM, Martins Fontes - SP, 1993

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

PROJETO DE GERAÇÃO DE ENERGIA PARA CASA AUTOMATIZADA

Camila Gomes de Mattos (9º ano do Ensino Fundamental)¹, Lunna Mariana Sganzerla de Carvalho (1º ano do Ensino Fundamental)¹

Thaís Say de Carvalho¹, Murilo de Oliveira Lazzarin¹

thaiscedric@outlook.com, murilo.bio@prof.colegiopmpr.com.br

¹ COLÉGIO DA POLÍCIA MILITAR (FELIPPE DE S. MIRANDA)
Curitiba – PR

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Atualmente um grande problema em relação a sustentabilidade é a geração de energia limpa. Por isso nosso grupo pensou: “O que podemos fazer, em nossas casas, que possa gerar energia de forma sustentável e de baixo custo? Depois de pensarmos e discutirmos sobre o assunto tivemos a ideia de gerar energia dentro da própria tubulação da casa, através de turbinas acionadas com o movimento da água. Durante o desenvolvimento do experimento percebemos que a energia gerada não seria suficiente para todas as coisas feitas em uma casa que utilizam energia elétrica, mas seria o suficiente para alimentar um circuito para Arduino. Poderíamos, dessa maneira utilizar a energia gerada para fazer uma casa automatizada.

Palavras Chaves: Energia, Sustentabilidade, água, automação.

Abstract: *Currently, a big problem with sustainability is the generation of clean energy. So our group thought: "What can we do in our homes that can generate energy in a sustainable and low-cost way? ". After thinking and discussing it we had the idea of generating energy inside the house pipe itself, through turbines driven by the water movement itself. During the development of the experiment we realized that the energy generated would be few, but would be enough to an Arduino circuit. We could then use the energy generated to make an automated home.*

Keywords: Energy, sustainability, water, automation.

1 INTRODUÇÃO

A produção e o consumo de energia de fontes limpas são de extrema importância para a proteção do meio ambiente e da manutenção da qualidade de vida das pessoas. Como não geram gases do efeito estufa (ou geram muito pouco), não favorecem o aquecimento global do planeta. Por outro lado, como não há queima de combustíveis fósseis, não há geração de gases poluentes ou resíduos sólidos que podem prejudicar a saúde das pessoas. A energia limpa é também um importante fator para se garantir o desenvolvimento sustentável do planeta.

[http://www.suapesquisa.com/energia/energia_limpa.htm]

Por isso nosso grupo criou um projeto de turbinas, colocadas dentro da tubulação da casa que gerariam energia com o movimento da água. Pensamos então em utilizar a energia para fazer uma casa automatizada.

Com esse trabalho queremos possibilitar uma nova maneira de gerar energia dentro da própria casa.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta uma breve explicação do trabalho proposto. A seção 3 descreve os materiais e os métodos utilizados. Os resultados são apresentados na seção 4 discutimos os resultados obtidos, e as conclusões são apresentadas na seção 5.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O nosso grupo trabalhou com a hipótese de que algumas turbinas colocadas dentro da tubulação de uma casa pudesse gerar energia com o movimento da água. Dessa maneira teríamos uma geração de energia limpa e de baixo custo. Também fizemos, com a energia gerada, uma casa automatizada.

Pra fazer um protótipo colocamos turbinas feitas com materiais recicláveis dentro de canos de pvc, ligadas a motores que gerariam energia. Já a casa montamos uma maquete mostrando as automatizações projetadas.

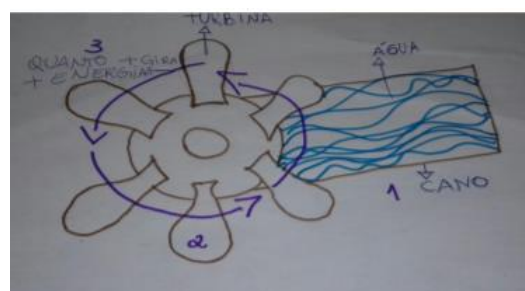


Figura 1: esquema de geração de energia das turbinas.
Fonte própria.

- 1- A água vem e faz a turbina girar
- 2- A turbina gira e faz um motor girar
- 3- O motor gira e gera energia foto/esquemas/desenho/projeto do que foi feito

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 A geração de energia

Para gerar a energia turbinas confeccionadas por nós foram colocadas em canos de pvc.

3.1.1 As turbinas

As turbinas foram confeccionadas com materiais recicláveis e tivemos que testar vários modelos de turbinas até chegar em uma que gerasse mais energia. Para isso trocamos o material e o modelo desde a turbina inicial. Essas turbinas foram confeccionadas com o diâmetro calculado para caber dentro dos canos de pvc.



Figura 2: modelo de turbina. Fonte própria.

3.1.2 Os motores

As turbinas foram conectadas com motores que ao girarem gerariam a energia. Primeiramente estávamos usando motores de corrente contínua, mas pesquisando descobrimos que motores de passo seriam melhores para o nosso projeto.

3.2 A automação

Pra fazermos a automação da casa utilizamos uma placa arduino, o Arduino Mega.

3.2.1 A plataforma arduino

Arduino é uma plataforma aberta de prototipação eletrônica. Por ser uma plataforma, ele não é simplesmente um hardware como muitos pensam. A plataforma Arduino é composta por hardware (placa controladora) e software (ambiente de desenvolvimento), ambos muito flexíveis, fáceis de usar e super acessíveis.

Composta por um controlador, algumas linhas de entrada e saída (digitais e analógicas), além de uma interface serial ou USB, o Arduino utiliza uma linguagem de programação padrão, baseada em Wiring, que é praticamente C/C++, já velha conhecida de desenvolvedores em todo o mundo.

[<http://blog.fazedores.com/arduino-conheca-esta-plataformade-hardware-livre-e-suas-aplicacoes/>] A placa Arduino utilizada em nosso projeto é o Arduino Mega, placa a qual consideramos mais adequada para o nosso projeto.

3.3 A casa

Para mostrarmos nosso projeto construímos uma maquete, com os canos de pvc gerando a energia e o circuito Arduino fazendo a automação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com este projeto conseguimos gerar energia, como se fosse dentro da tubulação de uma casa, a qual conseguimos automatizar para fazer coisas que não são encontradas em qualquer casa.

Esperamos com isso realmente poder usar nosso projeto em casas reais, e que posamos com ele ajudar a fazer nosso planeta um lugar melhor, através do uso de energias limpas.

5 CONCLUSÕES

Concluimos assim que conseguimos construir algo em nossas próprias casas que gerasse energia. Porém, percebemos que para termos uma geração grande precisariam ser colocadas um número muito grandes de turbinas. Também percebemos que mesmo que nosso projeto pareça comum ele tem o diferencial de ser realizado dentro da própria tubulação da casa e consiste em algo que pode ser evoluído, com turbinas e motores mais avançados poderiam ser feitos projetos com uma geração de energia maior. Concluimos também que uma casa automatizada, como a que fizemos pode ajudar no dia a dia das pessoas. Esperamos poder evoluir nosso projeto para que possamos utilizá-lo em uma casa real, e achamos que ele seria muito útil, principalmente tratando de desenvolvimento sustentável

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://blog.fazedores.com/arduino-conheca-esta-plataforma-dehardware-livre-e-suas-aplicacoes/>

http://www.suapesquisa.com/energia/energia_limpa.htm

PROJETO DE ROBÔ MÓVEL LEGO SEGUIDOR DE LINHA, UTILIZANDO CONTROLADOR PID COM 2 SENSORES DE LUZ

João Rodrigues de Oliveira (Ensino Técnico)¹

Vera Lúcia da Silva¹

veralsilva@gmail.com

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO - CAMPUS SUZANO
Suzano – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Este trabalho tem por objetivo construir um robô móvel seguidor de linha capaz de seguir uma linha preta em um circuito com obstáculos. O robô detecta e evita os obstáculos, passa por encruzilhadas e curvas sem perder a linha. Para o robô seguir a linha de forma apropriada foi utilizado o controlador PID e dois sensores de luz. O robô foi desenvolvido com kit robótico da Lego, modelo NXT e a programação foi realizada na Linguagem de Programação NXC. O robô funciona de uma forma simples, de modo que consiga completar os desafios de maneira rápida e eficiente.

Palavras Chaves: Robô Lego NTX, Linguagem NXC, robótica móvel, PID.

Abstract: *This work aims to construct a mobile robotic line follower capable of following a black line in a circuit with obstacles. The robot detects and avoids obstacles, passes through crossroads and curves without losing the line. For the robot to follow the line properly, the PID controller and two light sensors were used. The robot was developed with a Lego robotic kit, model NXT and programming was done in the NXC Programming Language. The robot works in a simple way, so that you can complete the challenges quickly and efficiently.*

Keywords: *Lego NTX robot, NXC language, mobile robotics, PID.*

1 INTRODUÇÃO

Com o avanço da tecnologia o ser humano passou a ser mais dependente dela. A robótica é um ramo importante da tecnologia que vem ganhando cada vez mais destaque, principalmente, pela maneira que é empregada. Hoje em dia a robótica, além da indústria, também é empregada em outros ramos, como medicina, em resgates, etc.

Esse trabalho de pesquisa no campo da robótica tem como objetivo inserir o aluno no campo da robótica, com um contato mais real, e participando de competições e cumprindo desafios.

Na OBR, os participantes têm que desenvolver uma lógica para que o robô resolva desafios, como seguir linha e resgatar vítimas.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Primeiramente o grupo trabalhou na confecção da arquitetura física do robô para ter uma ideia de como o programa de controle funcionaria, de acordo com suas características. Isto é,

os programas foram elaborados de acordo com a posição de nossos sensores e motores, peso, formato, centro de gravidade entre outras características. Para seguir a linha foi utilizado o controlador PID, usando dois sensores de luz na parte de baixo. O robô também detecta e desvia dos obstáculos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Dentre os materiais utilizados estão:

- 2 Kits de robótica Lego Mindstorms NXT 9797 Education Base Set 9797;
- 1 ambiente de simulação e teste (Pista), conforme regras e características da OBR.

- Ambiente de Desenvolvimento Bricx Command Center (BricxCC), software livre e gratuito para elaborar programas em Linguagem de Programação NXC.

O robô foi construído com o objetivo de ser, dentro do possível, o mais compacto. O kit lego mindstorm permite isso, pois é composto por peças de montar, o que permite alterações no robô. A cada alteração feita, foram necessárias alterações no código do robô, pois a arquitetura do robô influencia muito em como ele executa os comandos.

Para realizar esse projeto estudou-se a Linguagem de Programação NXC para programar o robô e a Linguagem C. A parte mecânica do robô foi realizada com tentativa e erro e após muitos testes sucessivos, chegou ao modelo atual do robô.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após muitos testes em nossa pista para desafiar as capacidades do robô chegou-se em bons resultados, sempre garantindo que o mesmo façam as mesmas coisas repetidamente com um número mínimo de falhas possível. Chegou-se a um resultado agradável para o grupo, não era o esperado, porém já foi uma grande superação e ficamos satisfeitos com o trabalho feito. O robô consegue fazer grande parte do desafio proposto sem muitas dificuldades e sem muita demora, assim, fazendo um bom desempenho com um bom tempo.

A Figura 1 exibe a arquitetura final do robô.



Figura 1: O robô Seguidor de Linha

O seguidor de linha foi feito usando dois sensores de luz na parte de baixo do robô, assim, quando o robô se alinha perfeitamente na linha os sensores vêem branco, e, quando um sensor vê preto, quer dizer que o robô saiu de seu percurso, assim, usando o PID, foi feito o código para o robô verificar se os dois sensores estão vendo branco, se não estiverem o robô realiza uma curva.

5 CONCLUSÕES

Concluimos que construir e programar um robô é uma tarefa difícil, porém muito satisfatória quando completa. O grupo teve muitas dificuldades, porém após muita dedicação conseguiu atingir um nível bom, pois o robô projetado pela equipe consegue realizar a maioria dos desafios em seu caminho sem grandes dificuldades. O programa desenvolvido nem sempre funcionava de acordo com as características do robô, após muitas mudanças em sua estrutura e em seu programa chegou-se a versão final da arquitetura física do robô e do programa de controle.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- SHILDT, Herbert. C, completo e total. São Paulo: Makrons Books, 1996. ISBN 85-346-0595-5
- BENEDETTELLI, DANIELE, Programando Robôs Lego NXT usando NXC, 2007.
- HASEN, John C. Lego NXT Power Programming: Robotics in C, 2ª ed., Variant Press: Manitoba, Canadá, 2012, 543p.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

PROJETO E DESENVOLVIMENTO DE UMA MÁQUINA DE COMANDO NUMÉRICO PARA USINAGEM DE PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO (CNC - PCI)

Mateus Costa Teles (Ensino Técnico)¹

Edson Barbosa Lisboa¹, Fabio Luiz de Sá Prudente¹

E-mail Tutor, E-mail de outros Professores Colaboradores

¹ IFS - CAMPUS ARACAJU

Aracaju – SE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



Resumo: As máquinas CNC quando pensadas em ser exploradas como kit didático em diferentes disciplinas, de cursos técnicos e tecnológicos, independente da aplicação final tem um custo muito elevado. Como também, são projetadas com tecnologias fechadas, o que não possibilita um estudo mais profundo dos conhecimentos envolvidos em seu projeto e não permitem uma integração e/ou interação com tecnologias adjacentes, impossibilitando a exploração das diferentes áreas: mecânica, eletroeletrônica, programação, técnicas de controle, etc. Portanto, este trabalho tem como objetivo desenvolver uma máquina CNC com os seguintes propósitos: a) uma máquina para usinagem de circuitos impressos (PCI) e b) um kit didático, com interfaces bem definidas e abertas. Concluiu-se que a partir da readequação do módulo eletropneumático obteve-se uma estrutura formada por três eixos, uma base metálica e dois acoplamentos para motores. A versão atual da CNC realiza desenhos e escreve por meio de comandos sequenciais no qual segue o roteiro descrito no código pelo operador.

Palavras Chaves: CNC. Controle. Eletroeletrônica. Eletropneumático. PCI. Programação.

Abstract: *The CNC machines when explored as a practical educational kit throughout several subjects, from technologic and technician courses, regardless of its final application has an high average cost. As they are project with close-source techs, this feature makes it harder to acquire the necessaries knowledges to deeply study its project and doesn't allow an embedded development with other technologies, blocking the integration with several areas as: Mechanics, Electroelectronics, programming, control, etc. Therefore, this project has an CNC machine with these features: a) A PCB crafting machine and b) practical educational kit, with open source interface, that may be used easily on several subjects. Starting from readapting the pneumatic module, the structure formed from there it's based on three axis, one metallic base and two motor attachments. The actual version of the CNC makes sketches and writes it down from sequential commands on which it follows the previous programmed script.*

Keywords: PCB. CNC. Mechanic. Open source. Pneumatic.

1 INTRODUÇÃO

Os Comandos Numéricos Computadorizados, ou CNC, são equipamentos programáveis que apresentam a capacidade de controlar, por programação, a velocidade, aceleração e

posicionamento de eixos ou ferramentas. O desenvolvimento de uma CNC se resume a construção de uma máquina constituída de um módulo eletromecânico composto de três eixos e motores, com seus respectivos drives, acoplados a uma plataforma micro controladora, que por sua vez se comunica com o PC (sistema supervisorio), sendo sua função interfacear o PC e o Hardware. (Nem toda CNC tem essa arquitetura).

As aplicações de máquinas CNC são diversas e podem ser encontradas nas indústrias têxtil, alimentícia, de embalagens, de calçados, de plásticos, metalúrgica, farmacêutica, de tintas, gráficas, automobilísticas etc (ASSIS, 2009).

Mais recentemente, as máquinas CNC vêm sendo utilizadas nas indústrias eletroeletrônicas em processos de prototipagem e na soldagem automática de componentes em placas de circuito impresso (ASSIS, 2009).

A dificuldade para a confecção de placas de circuito impresso têm sido a principal motivação para o desenvolvimento deste trabalho, que trata-se de uma readequação de kit didático eletropneumático para a confecção de placas de circuito impresso.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O projeto “Máquina de Comando Numérico para Usinagem de Placas de Circuito Impresso – (CNC -PCI)”, é baseado no reuso de material mecânico, projetos eletrônicos e de software em uma metodologia definida em quatro fases: 1) Análise e modificação da infraestrutura eletromecânica; 2) Módulo de acionamento; 3) Comunicação e controle e 4) interface homem-máquina (sistema supervisorio).

O projeto tem como objetivo a readequação de um kit didático eletropneumático e tecnologias open source com o propósito de se ter uma máquina CNC inteligente, de tecnologia aberta e de baixo custo para confecção de placas eletrônicas e, ao mesmo tempo, ter uma plataforma com interfaces bem definidas para ser aplicada como kit didático apresenta-se como um grande desafio.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Materiais utilizados:

Dois CI's – L298(Ponte H); dois motores de passo bipolar – AK23/4.6F6FL1.8; um kit didático eletropneumático – FESTO DIDATIC; um controlador – Arduino Mega; uma fonte de

tensão variável; dois fototransistores infravermelho – TIL78; dois LED's emissor infravermelho – TIL32; dois resistores – 220Ω; dois resistores – 2,7kΩ.

3.1 Fase 1 – Análise e modificação da estrutura eletromecânica.

Esta fase compreendeu a análise de funcionamento da estrutura mecânica e elétrica de um kit didático eletropneumático para automação, como mostra a Figura 1 com o intuito de readequar kit para desenvolver uma CNC.

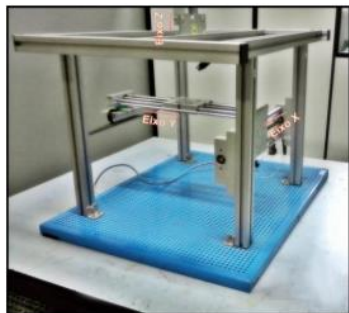


Figura 1: Módulo eletromecânico

3.1.1 Análise da estrutura eletromecânica

Os módulos estruturais que apresentavam perfeitas condições de uso são os eixos X, Y e Z, responsáveis pela locomoção da plataforma de suporte da placa (eixos X e Y) e pelo movimento vertical (eixo Z). Observada a falta de acoplamento para os motores de movimento, os motores e canaletas para a fiação elétrica da CNC.

3.1.1.1 Análise do motor a ser utilizado

O acionamento das partes mecânicas é feita por motores de passo que determinam a velocidade e precisão dos movimentos do sistema mecânico.

A partir do acoplamento dos eixos e do torque necessário foi escolhido o motor compatível para que não fosse necessária alteração nos eixos, o que traria mais trabalho.

O motor utilizado no desenvolvimento da máquina CNC foi o AK23/4.6F6FL1.8, pois ele apresenta uma boa precisão de 1,8° por pulso e torque de 4,60 kgf.cm, que é suficiente para os requisitos da máquina proposta. Nesta fase do projeto, além do levantamento das características físicas dos motores, foi necessário entender e levantar os padrões de pulsos para cada um dos motores, pois são requisitos essenciais para projetar os demais módulos do sistema. Isso foi feito por meio de instrumentos eletrônicos de medição, tais como multímetros e osciloscópio.

3.1.2 Modificação da estrutura eletromecânica

Por meio dos dados coletados na análise da estrutura, foram realizados as modificações divididas em subfases descritas abaixo com o intuito de adaptar o motor escolhido e otimizar o funcionamento da CNC como um todo.

3.1.2.1 Eixos lineares

Nesta fase foi realizada uma alteração no posicionamento dos eixos, que foram posicionados mais acima tendo como objetivo facilitar acoplamento dos motores.

Sendo também realizada o alinhamento e a lubrificação nos eixos.

3.1.2.2 Suporte dos motores

A partir do levantamento das dimensões dos motores e da regiões onde o deveriam ser fixados para o acoplamento com os seus respectivos eixos (X e Y), foram projetadas peças de suporte em formato de “L” nas quais os motores seriam parafusados nas peças e as peças parafusadas na estrutura da cnc, dessa forma facilita a manutenção/troca dos motores. Os projetos foram feitos utilizando o programa AutoCad para que fossem fabricadas nas especificações adequadas.

Após a fabricação das peças foi realizado o acoplamento dos motores nos seus respectivos eixos bem como o alinhamento do eixo do motor com o eixo de forma que a força seja realizada com o mínimo de empeno possível.

3.1.2.3 Instalação elétrica

Após terem sido realizadas as alterações mecânicas necessárias, faz-se necessário uma instalação elétrica que facilite manutenção e alterações futuras bem como um bom aspecto visual. Para melhor organização da fiação elétrica foi utilizada canaletas fixadas nas colunas de forma vertical com o intuito interligar os motores com os drivers de acionamento. Devido o eixo Y não ser fixo como o eixo X, foi necessário a instalação de uma esteira porta cabos, assim a fiação elétrica movimentaria junto com o eixo Y.

Ao concluir a instalação elétrica cada fio foi identificado com uma numeração de acordo com o datasheet do motor e com a identificação do seu respectivo eixo.

3.2 Fase 2 – Projeto do Módulo de Acionamento e fim de curso.

Esta fase compete-se ao projeto dos módulos de acionamento dos motores e segurança.

3.2.1 Módulo de acionamento

Optou-se por trabalhar com a configuração de motor de passo bipolar, devido ao seu fácil manuseio de operação em relação ao motor unipolar, outra solução desenvolvida foi baseada em uma ponte H, montada com o chips L298 (Figura 2),

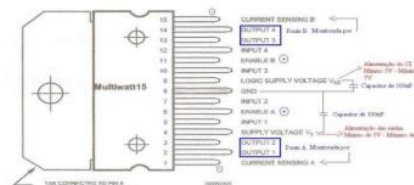


Figura 2: Circuito de controle usando o L298

sendo uma ponte de transistores integrada com o objetivo de comutar o sentido da corrente e, conseqüentemente, o giro do motor. Depois de testes para qualificar o funcionamento decidiu-se que o L298 é o ideal para o projeto final, por ter a capacidade de prover a corrente exigida pelo motor, nesta configuração ocorria o aquecimento das bobinas do motor quando o mesmo não estava em operação devido a corrente estar fluindo em uma das bobinas sem alternar, como solução para este problema a ligação dos pinos 6 (ENABLE A) e 11 (ENABLE B) foram alteradas, de forma que seriam controladas

e apenas ativadas quando o motor estivesse em operação e desativadas quando o motor estivesse parado.

3.2.2 Fim de curso

Para uma melhor segurança na CNC deve ser implementada um “fim de curso” que consiste em detectar os pontos máximos que o eixo pode movimentar, para que o motor não force o eixo contra a estrutura.

Inicialmente foi cogitada e implementada uma chave fim de curso comum em que, ao eixo ativar a chave detectaria que chegou ao limite.

Posteriormente foi projetada um fim de curso utilizando infravermelho conforme esquema da Figura 3, em que seria colocada um emissor led infravermelho (TIL32) e um receptor led fototransistor infravermelho (TIL78) no final do curso, de tal forma em que o eixo ao chegar próximo ao limite do curso interrompe o feixe de luz que altera o nível lógico do sinal, assim detectando que o eixo chegou ao fim de curso. O R2 serve como resistor de pull_up para que não haja flutuação quando o feixe de luz for interrompido.

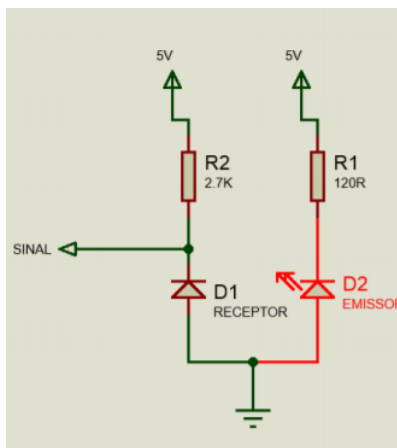


Figura 3: Esquema do módulo de fim de curso

3.3 Fase 3 – Comunicação e Controle

Nesta fase, foi desenvolvido o sistema embarcado para realizar o controle lógico do sistema eletromecânico e a comunicação com o sistema de comando e entrada de dados. O sistema embarcado é baseado na plataforma livre Arduino, uma solução de hardware e software que facilita o desenvolvimento de sistemas de acionamento e controle com o mundo físico (BENTES, 2011). O ambiente de programação é simples e fácil de usar, agregando uma alta produtividade em projetos complexos, como o desenvolvimento de uma máquina inteligente de comandos numéricos.

3.3.1 Software de teste

O primeiro passo foi desenvolver um software capaz de controlar a estrutura eletromecânica de maneira que a mesma fosse controlada por botões e posteriormente desenhar uma reta a partir de comandos utilizando a quantidade de passos e o sentido, ou seja, comandar os motores de passo via arduino. Este software inicial não fez uso de bibliotecas específicas.

Por meio desse código os primeiros testes foram realizados e calculado quantos passos é necessário para mover a base 1 mm.

3.3.2 Software de comunicação e controle

O segundo passo, consistiu em desenvolver o software mais robustos que pudesse controlar de forma precisa o sistema e desenvolver formas mais complexas, muitas delas utilizadas para fazer roteamento em placas de circuito impresso (PCI). Para isso, foi utilizada a biblioteca: stepper.h.

```

736 //declara o movimento dos eixos
737
738 // eixo x com giro para o lado positivo e o eixo y para o lado negativo simultaneamente
739 void X_P_Y_N(unsigned int t) {
740
741 // eixo x com giro para o lado positivo e o eixo y para o lado positivo simultaneamente
742 void X_P_Y_P(unsigned int t) {
743
744 // eixo x com giro para o lado positivo e o eixo x para o lado negativo simultaneamente
745 void X_N_Y_P(unsigned int t) {
746
747 // eixo x com giro para o lado negativo e o eixo y para o lado negativo simultaneamente
748 void X_N_Y_N(unsigned int t) {
749
750 // eixo y com giro para o lado positivo.
751 void Y_P(unsigned int t) {
752
753 // eixo y com giro para o lado negativo.
754 void Y_N(unsigned int t) {
755
756 // eixo x com giro para o lado positivo.
757 void X_P(unsigned int t) {
758
759 // eixo x com giro para o lado negativo.
760 void X_N(unsigned int t) {

```

Figura 4: Funções da linguagem criada

Nesse software foi criada uma “linguagem (Figura 4)” por meio de funções de operação da máquina baseado no código G, uma simplificação do modo de operação de coordenadas relativas, assim criando uma linguagem que facilita o comando dos motores.

Para a segurança da máquina foi implementado um sistema de segurança (Figura 5) por meio de sensores de fim de curso (Figura 3), em que ao detectar que um dos eixos chegou ao fim de curso, a operação é interrompida e o motor desativado. Assim impede que o motor force o eixo contra a estrutura, prevenindo futuros danos.

```

838 void X_N(unsigned int t) {
839   boolean c = digitalRead(S_X_N); // Faz a leitura do sensor de fim de curso
840   unsigned int i = 0;
841   if (!c) {
842     digitalWrite(ENABLE_X, HIGH);
843     for (i; i < t; i++) {
844       motory.setSpeed(v);
845       motory.step(-67);
846     }
847   }
848   if (c) // Caso o eixo chegou ao fim de curso interrompe a operação e volta ao menu inicial.
849     digitalWrite(ENABLE_X, LOW);
850   Serial.println("Chegou ao fim de curso, por favor opere a máquina");
851   Serial.println("manualmente para voltar a uma posição ideal e tente novamente");
852   selecao();
853 }
854 digitalWrite(ENABLE_X, LOW);
855 }
856 |

```

Figura 5: Sistema de segurança

3.4 Fase 4 – Módulo de Interface UsuárioMáquina

O módulo de Interface Usuário-Máquina consiste em um software que comande a máquina CNC através de uma programação que faça ocorrer a comunicação do PC com o micro controlador Arduino por uma porta USB. De forma

simplificada, o módulo de Interface Usuário-Máquina apresenta a seguinte estrutura:

1. Software CAD (Computer Aided Design): programa que constrói o desenho da placa, criando peças para serem usinadas. (Exemplos de software: Eagle, AutoCad) (FIGUEIRA, 2003).

2. Software CAM (Computer Aided Manufacturing): programa que irá converter os desenhos feitos no CAD em GCode (código G), cuja linguagem de programação é entendida pelo software de controle CNC (Exemplos de software: SolidCam, PCB-Code) (Idem 2003).

3. Software Controlador CNC [5]: programa que importará o arquivo no formato Gerber e imediatamente o transforma em movimento para condução dos eixos da máquina (Exemplos de software: MACH3, EMC2).

- Arquivo Gerber Gerber é um código que converte um desenho ou peça fabricada em uma linguagem alfanumérica própria para a realização dos comandos da máquina CNC (VICTOR, 2008).

- Programa de integração PC, arduino e CNC.

A principal funcionalidade deste software é permitir que o usuário selecione e envie o arquivo Geber, correspondente ao projeto PCI, para que a máquina CNC produza o desenho necessário do circuito impresso e avise ao usuário quando o mesmo foi finalizado. Adicionalmente, o software gera um arquivo de log contendo possíveis falhas na operação.

Este programa é de suma importância por possibilitar que o usuário interaja diretamente com a máquina. A primeira versão do software foi escrita na linguagem C++ e funciona por linha de comando e com interface tipo texto, inserindo os comandos e selecionando as opções de comando pelo terminal do arduino via porta serial, e a linguagem de operação da máquina não é a gerber padrão, e sim uma linguagem de comandos desenvolvida como citada anteriormente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da readequação do módulo eletropneumático obteve-se uma estrutura formada por 3 eixos, uma base metálica, 2 acoplamentos para motores e uma área de trabalho, sendo assim possível compor a parte física de uma CNC conforme Figuras 6 e 7.

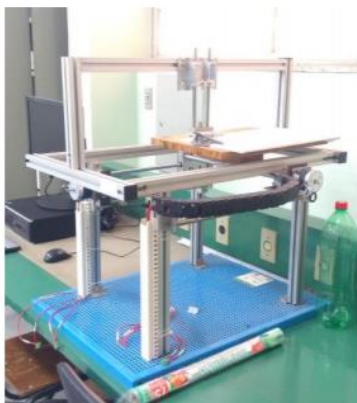


Figura 6: CNC - Vista superior lateral direita



Figura 7: CNC - Vista superior lateral esquerda

A essa estrutura foi adicionada motores de passo escolhidos com base em diversos estudos qualitativos e quantitativos visando à eficácia nos movimentos providos pelos motores e a melhor adaptação do mesmo no eixo designado.

A versão atual da CNC é capaz de realizar movimentos precisos, controlado por um programa com interface de texto conforme a estrutura da Figura 8, sendo possível escrever letras do alfabeto e frases em diferentes fontes, formas geométricas, e outras funções que estão no menu de operação da CNC conforme a Figura 9.

```

167int MENU() {
168  int i;
169  Serial.println(" MATEUS COSTA TELES");
170  Serial.println(" INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE");
171  Serial.println(" ELETRONICA INTEGRADO");
172  Serial.println(" TURMA 2013");
173  Serial.println(" 2017");
174  Serial.println("");
175  Serial.println("");
176  Serial.println("");
177  Serial.println(" Projeto CNC");
178  Serial.println("Funcoes da CNC: ");
179  Serial.println("1: Desenhar um quadrado");
180  Serial.println("2: Desenhar retangulo");
181  Serial.println("3: Desenhar ornamentacao greca");
182  Serial.println("4: Escrever palavra ou frase");
183  Serial.println("5: Mover utilizando botoes");
184  Serial.println("6: Inserir comandos em código cartesiano de coordenadas relativas");
185  Serial.println("7: Desenhar um triangulo equilatero");
186  Serial.println("8: Desenhar um castelo");
187  Serial.println("");
188  Serial.println("DIGITE UMA DAS OPCOES VALIDAS E PRESSIONE ENTER");

```

Figura 8: Estrutura do menu de seleção de funções



Figura 9: Desenhos realizados pela CNC

Os estudos estão avançando para alcançar o objetivo de um CNC com os 3 eixos controlados via motor de passo, para a confecção de placas de circuito impresso. Com isso os próximos passos são: Projetar e fabricar o terceiro eixo controlado por motor de passo, os estudos do código de furação (Drill) específico para o eixo Z (furadeira) e do programa que irá converter esses dados da entrada do PC para o micro controlador Arduino, são atividades que estão em andamento, validando por completo os comandos da máquina e o projeto em geral.

5 CONCLUSÕES

O projeto e desenvolvimento de uma máquina inteligente com um propósito específico, CNC, apresenta-se como um grande desafio, dada a pluralidade dos conhecimentos envolvidos nas atividades de pesquisa. No entanto, ao estabelecer uma metodologia que possibilitou isolar cada subsistema e estudá-los em detalhes e depois integrá-los de forma gradativa, possibilitou o sucesso do projeto até o momento, onde todos os módulos estão em funcionamento, através de interfaces abertas e bem definidas, permitindo avanços significativos nas versões da máquina proposta.

Adicionalmente, por ter uma estrutura completamente modularizada, permite que a mesma possa ser aplicada em disciplinas práticas de laboratório. Por exemplo, uma disciplina de circuitos elétricos pode estudar diferentes tipos de motores e verificar o comportamento do sistema; uma disciplina de sistemas digitais pode desenvolver o controle utilizando outra tecnologia, tais como circuitos eletrônicos reconfiguráveis; uma disciplina de automação pode implementar outros sensores e testá-los no módulo; uma disciplina de sistemas programáveis pode desenvolver diferentes softwares de comando e diferentes rotinas.

Portanto, esse projeto apresenta contribuições consideráveis na área técnica e tecnológica envolvidas para o desenvolvimento do mesmo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSIS, Wânderson de Oliveira. APLICAÇÕES DE MÁQUINAS-FERRAMENTA COM PROTOTIPAGEM RÁPIDA E “ENGENHARIA REVERSA”. 2009. 3 p. Artigo (Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Instrumentação, Automação e Controle do Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia) - Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, Revista Produtos e Serviços, 2009. Disponível em: <<http://maua.br/files/artigos/artigomaquinas-ferramenta-2.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2017.
- BENTES, Leandro Maurício Araújo. Arduino: hardware e software open-source, criado em: 21 jan. 2011. Disponível em: <<http://www.hardware.com.br/artigos/arduino/>>. Acesso em: 12 ago. 2015.
- BRITES, Felipe Gonçalves e SANTOS, Vinicius Puga de Almeida. Tutorial: Motor de passo: Universidade Federal Fluminense, Grupo PET-TELE, 2008. Disponível em: <<http://www.telecom.uff.br/pet/petws/downloads/tutoriais/stepmotor/stepmotor2k81119.pdf>>. Acesso em: 12ago. 2015.

- Conceitos Básicos de Usinagem CNC, PROTOPTIMUS. Disponível em: <<http://www.protoprimus.com.br/conceitos-basicos-deusinagem-cnc/>>. Acesso em: 12 ago. 2015.
- Datasheet Transistor TIP 120. Disponível em: <http://www.datasheetcatalog.net/pt/datasheets_pdf/T/I/P/1/TIP120.shtml>. Acesso em: 11 ago. 2015.
- FIGUEIRA, Ricardo Jorge Costa de Morais. CAD/CAE/CAM/CIM. Disponível em: <www.dei.isep.ipp.pt/~paf/proj/Julho2003/CAD_CAE_CAM_CIM.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2015.
- NEOYAMA. Datasheet Motor de passo – NEMA: 23 – Torque: 4,60kgf.cm. Disponível em: <<http://www.neoyama.com.br/produtos/motores/motor-de-passo/motor-de-passo-nema-23-torque-460-kgf-cmcorrente-100-a/>>. Acesso em: 12 ago. 2015.
- Stepper Motor Speed and Torque Relationship, NMBTC. Disponível em: <<http://www.nmbtc.com/stepmotors/engineering/torque-and-speed-relationship/>>. Acesso em: 12 ago. 2015.
- VALEIJE, Ivan e CAPUANO, Francisco Gabriel. Livro Elementos de Eletrônica Digital, 35º edição, Editora Érica. Brasil, 2003.
- VICTOR, Luiz Marcelo A. Gerando arquivos gerber e furação altium designer, 2008 disponível em: <http://www.griffuspcb.com.br/files/GERANDOARQ_UIVOS-GERBER-E-FURACAO-ALTIUMDESIGNER.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2015.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

PROJETO OFICINA DE ROBÓTICA EDUCACIONAL: TECNOLOGIAS PARA APRENDIZAGEM

Alessandro Samir Borges dos Santos Letis (1º ano Ensino Médio)¹, Douglas Leandro de Jesus Santos (1º ano Ensino Médio)¹, José Marcos (1º ano Ensino Médio)¹, Karen Ayune Borges dos Santos (1º ano Ensino Médio)¹, Maria Clara Soares Rocha dos Santos (1º ano Ensino Médio)¹, Paulo Vinicius de Oliveira Gomes (1º ano Ensino Médio)¹, Pericles Gomes Barth (1º ano Ensino Médio)¹, Saulo Wesley dos Santos Lima (1º ano Ensino Médio)¹, Thierry Batista Bettencourt Santos (1º ano Ensino Médio)¹

Flávio Gilberto Bento da Silva Araújo¹

flaviogbento@yahoo.com.br

¹ COLÉGIO ESTADUAL SECRETÁRIO FRANCISCO ROSA
Aracaju – SE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: *Este artigo apresenta os pressupostos, etapas e recursos utilizados na implementação da Robótica Educacional como ambiente de aprendizagem numa escola de Rede Pública de Aracaju/SE, para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos de Matemática e Física no ensino médio, com tecnologia de Hardware e Software Livres (plataforma Arduino), através do projeto educacional Oficina de Robótica Educacional, que desenvolve educação tecnológica, de pesquisa e científica, através da montagem de dispositivos robóticos para contextualização de conhecimentos, conceitos e princípios das disciplinas do currículo escolar.*

Palavras Chaves: Não disponível.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

DETALHAMENTO DO PROJETO

O projeto Oficina de Robótica Educacional se insere no contexto do uso das TIC's no processo de ensino-aprendizagem, objetivando analisar as possibilidades pedagógicas da Robótica Educacional no processo de aprendizagem de alunos do Ensino Médio da Rede Pública de Ensino.

A robótica educacional é um ambiente de aprendizagem multidisciplinar que promove situações de aprendizagem através da montagem de dispositivos robóticos programados pelo computador, oportunizando a compreensão de conceitos e conhecimentos das diferentes áreas das ciências, auxiliando o processo de ensino-aprendizagem e contribuindo para uma educação científica e tecnológica.

O projeto teve início em 2013 e contempla alunos do Ensino Médio do Colégio Estadual Secretário Francisco Rosa, localizado na cidade de Aracaju/SE, utilizando tecnologias de hardware e software livre (Arduino), juntamente com inúmeros kits de sensores, módulos, chassis para robôs móveis, minis

braços robóticos, sucata (lixo tecnológico), componentes eletrônicos, material reciclado e diversos dispositivos robóticos que foram montados pelos alunos e fazem parte do acervo da oficina.

O projeto Oficina de Robótica Educacional é realizado com alunos de todas as séries do Ensino Médio e estudantes da comunidade. As aulas teóricas e práticas acontecem semanalmente no laboratório de informática com turmas de 20 alunos em dias diferentes e com três horas de duração. Os alunos egressos da escola também participam das atividades, atuando como tutores dos alunos novatos e desenvolvendo projetos voltados para feiras de ciências ou competições científicas.

Durante as aulas do projeto acontecem atividades teóricas e práticas interligadas, criando situações de aprendizagem e contextualização dos conteúdos do currículo escolar (Matemática e Física). Essas atividades oportunizam a discussão de temas (meio-ambiente, tecnologias assistivas, reciclagem, sustentabilidade, acessibilidade etc) que transversalizam diferentes áreas do conhecimento, complementando e/ou superando o ensino baseado unicamente na transmissão de conteúdos.

Para as atividades práticas de Robótica Educacional, foram adquiridos kits de Robótica com a Plataforma Arduino Uno (tecnologia de hardware e software livres), sensores e componentes eletrônicos, adquiridos através de sites da China, com custo-benefício bem menor do que outros kits de robótica à venda no mercado. A vantagem na utilização dessa tecnologia é a aprendizagem através de fóruns e tutoriais na internet, que auxiliam no processo de pesquisa e montagem dos dispositivos robóticos.

Durante o ano letivo de 2017, os alunos fizeram várias atividades experimentais, montando protótipos eletrônicos e robóticos, possibilitando a aplicabilidade concreta de princípios, conceitos e conhecimentos de inúmeras disciplinas (física, química, matemática, informática), colocando os alunos em contato com saberes tecnológicos, de forma interativa, participativa, criativa e lúdica.

2 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

Segundo o Dicionário Interativo da Educação Brasileira, robótica educacional é um termo utilizado para caracterizar “ambientes de aprendizagem que reúnem [...] kits de montagem compostos por peças diversas, motores e sensores controláveis por computador [...] que permitam programar de alguma forma o funcionamento dos modelos montados”.

Se constitui num ambiente inovador de aprendizagem, através das montagens desses kits de robótica, auxiliando na aplicação de conceitos das diversas áreas do saber (física, química, matemática, informática), numa abordagem construtivista, onde se aplicam os conceitos teóricos na prática, ressignificando o processo de aprendizagem.

A robótica educacional é um ambiente de aprendizagem multidisciplinar que promove situações de aprendizagem através da montagem de dispositivos robóticos programados pelo computador, oportunizando a compreensão de conceitos e conhecimentos das diferentes áreas das ciências, auxiliando o processo de ensino-aprendizagem e contribuindo para uma educação científica e tecnológica.

A robótica educacional consiste numa série de atividades teóricas e práticas interligadas, criando situações de aprendizagem, possibilitando a contextualização dos conteúdos do currículo escolar e a discussão de temas (meio-ambiente, tecnologias assistivas, reciclagem, sustentabilidade, acessibilidade etc) que transversalizam diferentes áreas do conhecimento, complementando e/ou superando o ensino baseado unicamente na transmissão de conteúdos.

Segundo Ragazzi (2013), a robótica educacional é uma ferramenta lúdica que leva os alunos a descobrirem a tecnologia, discutindo o conhecimento acumulado e contribuindo para que os alunos possam utilizar, dominar e desenvolver o pensamento crítico.

Para Fagundes (2005), a utilização da robótica educacional direciona os alunos às atividades que privilegiam o aspecto investigativo que surge do interesse dos alunos, além de favorecer a autonomia dos mesmos, num processo onde esses interesses são ferramentas no processo de aprendizagem.

Nessas perspectivas pedagógicas sobre a Robótica Educacional, chamada por D’Abreu (1999) como pedagógica-educacional, a ideia central é propiciar ambientes de aprendizagem baseados em dispositivos robóticos que permitem a construção do conhecimento nas diferentes áreas das ciências, configurando assim, oportunidades para a aprendizagem dos alunos nos diferentes níveis de ensino.

Através desse recurso educacional, os alunos terão acesso inicial ao conhecimento tecnológico (eletrônica, informática, programação), possibilitando o desenvolvimento de inúmeras competências, entre elas, destaca-se, segundo Zilli (2004): raciocínio lógico, aplicação concreta de teorias, resolução de problemas, investigação e compreensão, capacidade de investigação, habilidades manuais e estéticas, representação e comunicação, utilização de conceitos aprendidos nas diversas áreas do conhecimento, relações interpessoais e intrapessoais.

O papel do professor passa a ser de mediador da aprendizagem, motivando, desafiando, orientando e adaptando às tecnologias de acordo com as especificidades dos alunos e seus níveis cognitivos, levando em consideração, conforme César e Mill (2009), que o saber é algo estruturado mentalmente pelo educando, uma construção conquistada paulatinamente a partir

da incorporação de pensamentos, memórias e reflexões, permeada pela criatividade;

OBJETIVOS:

Realizar oficinas de robótica educacional com professores e alunos, apresentando e demonstrando as possibilidades pedagógicas e educacionais da robótica, como atividade-meio e “artefato didático” para enriquecimento e contextualização das aulas convencionais, podendo colaborar de forma significativa para o processo de ensino-aprendizagem, a partir da aplicação concreta de conceitos e conteúdos das diversas disciplinas escolares;

Ministrar aulas teóricas e práticas sobre a plataforma Arduino (software e hardware livres), demonstrando o potencial desse recurso tecnológico, através da montagem de dispositivos robóticos programados pelo computador, utilizando-se kits de robótica constituídos por sensores, módulos, motores, dispositivos mecânicos e eletrônicos;

Orientar professores e alunos a partir da construção dos dispositivos robóticos, quanto às situações de aprendizagem que os mesmos proporcionam, mobilizando conhecimentos, práticas, conceitos e saberes de várias áreas, e desenvolvendo habilidades de educação científica e tecnológica, que podem despertar e incentivar os estudantes para as áreas da engenharia ou carreiras científicas e tecnológicas;

Divulgar e incentivar a participação de alunos e professores na Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), na Mostra Nacional de Robótica (MNR), na Competição Brasileira de Robótica (CBR), eventos científicos-educacionais (FEBRACE, Prêmio Jovem Cientista) e na 1ª Feira de Robótica Educacional, onde os alunos poderão demonstrar e compartilhar seus projetos e experiências;

Acompanhar o desenvolvimento dos alunos participantes das oficinas, através de encontros para atividades experimentais, que ocorrerão no Laboratório de Informática e Robótica Educacional do Colégio Estadual Francisco Rosa;

Exposição e apresentação dos dispositivos robóticos desenvolvidos pelos alunos do Colégio Francisco Rosa na Oficina de Robótica Educacional.

ESTRUTURA (ETAPAS DO PROCESSO/CONTEÚDOS)

1. AULA TEÓRICA
 - 1.1 Apresentação
 - 1.2 Robótica Educacional (ambiente de aprendizagem)
 - 1.3 Plataforma Arduino: instalação, características e programação
 - 1.4 Demonstração de projetos interativos com Arduino
 - 1.5 Olimpíadas e eventos científicos de robótica: importância da participação
2. AULA PRÁTICA
 - 2.1 Funcionamento do Arduino e noções de eletrônica básica (corrente, tensão, resistência, circuitos eletrônicos, etc)
 - 2.2 Robótica com Arduino: apresentação dos componentes dos kits de robótica (Placa Arduino Uno, sensores, módulos, chassis do robô, jumpers, protoboard etc)
 - 2.3 Estrutura e montagem do robô bluetooth
 - 2.4 Discussão dos resultados e avaliação

3. AULA SEMI-PRESENCIAL (PESQUISA E ATIVIDADE)

3.1 Leitura da Apostila sobre Arduino e participação no fórum

3.2 Pesquisa sobre as aplicações do Arduino: educação, tecnologias assistivas, meio-ambiente, drones, robô de telepresença, automação residencial, etc

3.3 Elaboração de um cartaz ou vídeo sobre os conteúdos/conceitos relacionados à montagem, programação e funcionamento do robô bluetooth (ver relação de conteúdos em anexo), sob orientação do professor participante da oficina

4. ATIVIDADES EXPERIMENTAIS ? LABORATÓRIO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL

4.1 Visitas ao laboratório para testagem de programas, sensores, módulos e kits de robótica para consolidação da aprendizagem teórica

4.2 Participação no planejamento, construção e aperfeiçoamento de dispositivos robóticos da oficina de robótica educacional da escola-piloto

5. APRESENTAÇÃO DOS ROBÔS/ATIVIDADES À COMUNIDADE ESCOLAR

5.1 Exposição dos dispositivos robóticos construídos pelos alunos da oficina

5.2 Apresentação e discussão das atividades propostas

5.3 Sondagem de resultados e avaliação

METODOLOGIA/RECURSOS (Geral)

- Aulas expositivas, discursivas, práticas e participativas com apresentação de slides e vídeos (data-show ou lousa digital, notebook, power-point, site youtube, caixas acústicas, acesso a internet via wi-fi, banners, facebook, celular);

- Elaboração e entrega de folders para os participantes da oficina contendo roteiro das atividades/etapas da oficina (material impresso e fotocopiado, papel a4)

- Leitura e discussão de textos, imagens e páginas da internet (apostila fotocopiada, bloco de anotações, caneta, etc) em equipe

- Demonstração de funcionamento da plataforma Arduino (placa Arduino Uno, Leds, auto-falantes, microservos, sensor ultrassom, notebook e acessórios);

- Apresentação de protótipos e dispositivos robóticos com Arduino (notebook, cabo usb, fonte de alimentação 110v, extensões)

- Montagem passo-a-passo do Robô Bluetooth (kits de robótica com Arduino, com sensores, módulos, chassis do robô, miniprotoboard, jumpers, chaves de fenda, pilhas AA e baterias alcalinas)

- Atividades práticas e experimentais realizadas no laboratório de informática e robótica (computadores, internet, kits de robótica)

- Apresentação oral dos dispositivos robóticos, cartazes e/ou vídeos para comunidade escolar (cartolina, tesoura, fotos e/ou imagens ou vídeos pelas redes sociais)

- Entrega de kits de robótica com Arduino para as escolas participantes (mediante o recebimento de recursos para compra dos kits)

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se um impacto significativo na aprendizagem dos alunos participantes, além da motivação, curiosidade, interação e participação nas discussões, os alunos demonstraram muita disposição em aprenderem para criarem seus próprios dispositivos robóticos e usarem os recursos disponibilizados na oficina (componentes eletrônicos, sensores, placas microcontroladoras, programação etc).

No decorrer das aulas, pesquisas e discussões, os alunos desenvolveram vários projetos que mobilizaram inúmeros conhecimentos/conceitos e possibilitaram situações de aprendizagem e mudanças de atitudes, por exemplo: Mão Robótica (Tecnologias Assistivas), Braço Robótico, Minibraço Robótico, Robô desvia de obstáculos, Robô seguidor de linha, Robô para o estudo de Ângulos e Geometria, Robô Aracnídeos para Resgate de Vítimas, Automação Residencial com Bluetooth, Irrigação Automatizada de Horta, Casa Automatizada via Bluetooth, Cinto Ultrassônico (Tecnologias Assistivas) para deficientes visuais, Controle programável para Uso Racional de Água em residências, entre outros projetos e protótipos que vem sendo desenvolvidos.

Com as atividades contínuas no projeto, verifica-se que os alunos envolvidos na robótica educacional vivenciaram várias situações de aprendizagem, podendo aprender na prática vários conceitos e conhecimentos das disciplinas escolares, principalmente nas disciplinas de Matemática (raciocínio lógico, regra de três, equações, inequações, funções, conjuntos numéricos, proporção, algoritmos etc) e Física (Cinemática, Dinâmica, Termometria, Ondulatória etc).

A partir do planejamento, montagem, e desenvolvimento dos dispositivos robóticos, foram mobilizados saberes e práticas, ressignificando o processo de aprendizagem, o papel do professor e aluno na apreensão do conhecimento e a contextualização dos conhecimentos. Através do trabalho em equipe, desafios (situação-problema), pesquisa e aprendizagem colaborativa, os alunos tem oportunidade de aprenderem de maneira autônoma e criativa, aumentando seu interesse pela aprendizagem e despertando talentos, incentivando os mesmos para as engenharias e carreiras tecnológicas.

Os resultados esperados vão além da educação científica e tecnológica, para um mundo de descobertas e conhecimento, tendo um efeito muito positivo na auto-estima dos alunos, em suas expectativas sobre o futuro, sua profissão, sua maneira de se relacionar e compreender a tecnologia e o social, na possibilidade de autoria do seu processo de aprendizagem, da necessidade de trabalho em equipe.

As fotos abaixo são das atividades práticas desenvolvidas pelos alunos durante o ano letivo de 2017.

Foto das atividades práticas da oficina de robótica educacional

3.1 Atuação e participação em eventos

Desde o início do projeto em 2013, já foram realizadas mais de 20 apresentações do projeto para alunos e professores de outras escolas e participações em feiras de ciências e eventos científicos. No ano de 2016, com o apoio do NTE da DEA, o Projeto de Oficina de Robótica Educacional vem sendo ampliado para outras escolas da rede com o Projeto de Oficinas Itinerantes de Robótica Educacional, realizadas nas próprias escolas, através de aulas teóricas e práticas, com o apoio dos alunos participantes do projeto Oficina de Robótica Educacional do Col. Francisco Rosa.

Em 2014 participamos da Etapa Nacional da Olimpíada Brasileira de Robótica na USP em São Carlos/SP. Em 2015, 04 (quatro) alunos apresentaram seus protótipos robóticos na Mostra Nacional de Robótica 2015, que aconteceu no período de 28/10 a 01/11 na Universidade Federal de Uberlândia/MG, sendo premiados com bolsas de iniciação científica. No ano passado, 04 (quatro) alunos participaram da Mostra Nacional de Robótica em Recife/PE, sendo contemplado com 01 (uma) bolsa de iniciação científica. O projeto também participou de várias edições da Cienart, uma feira de ciência, arte e cultura de Sergipe e da Mostra Científica e Cultural das Escolas da Rede Pública de Sergipe, sendo premiado em 1º lugar.

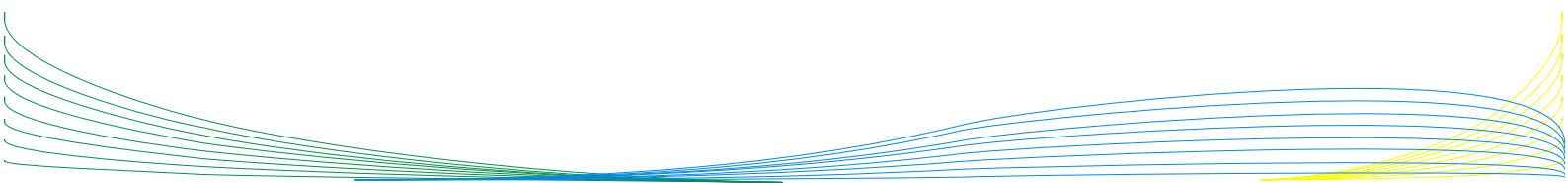
4 CONCLUSÃO

A robótica educacional é um recurso didático muito rico dentro do contexto tecnológico que vivemos, não obstante a quantidade de pressupostos teóricos que fundamentam sua utilização no processo de ensino-aprendizagem, ainda se depara com muitos obstáculos para se efetivar na rede pública de ensino. Podemos citar a necessidade de capacitação de professores na área de tecnologias e projetos pedagógicos, e a pouca ênfase na parte metodológica na aplicação de projetos de robótica educacional, dificultando o planejamento e aplicação desse ambiente de aprendizagem.

Consideramos que os alunos participantes do projeto, mediados pelo professor, ao longo das atividades de pesquisa e aulas experimentais, começaram a perceber uma significativa diferença entre a concepção de aprendizagem meramente de transmissão vista em sala de aula, e uma concepção construtivista e participativa do processo de aprendizagem. Vale ressaltar que a aprendizagem significativa que a robótica proporciona, muitas vezes complementa ou entra em conflito com o ensino tradicional, suscitando várias reflexões sobre o processo de ensino-aprendizagem, seus agentes (aluno e professor) instrumentos e metodologias utilizados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Não disponível.



PROJETO SOCIAL - ROBÓTICA NO AUXÍLIO DE CRIANÇAS COM CÂNCER

Gabriela Souza Cruz (2º ano do Ensino Médio)¹, Rayka Dantas Rodrigues Alves (2º ano do Ensino Médio)¹, Thais de Freitas Freire (2º ano do Ensino Médio)¹

Rubinho Cunha de Moraes¹, Jorge Ranieri Silverio Candido¹, Ramon Felizardo da Costa¹

rubinho.cunha@gmail.com, jorgeraniere@gmail.com, ramoncostha@gmail.com



¹ COLÉGIO PARAÍSO
Juazeiro do Norte – CE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O objetivo desse projeto é utilizar a robótica em favor da melhoria da qualidade de vida das pessoas que se encontram internadas nos hospitais, para tratamento do câncer, particularmente, crianças, proporcionando momentos de descontração e elevação da autoestima, estimulando a alegria através da interação sócio tecnológica. Como? Criando um robô humanoide autônomo dançarino, que estimule a interação através da música e dança.

Palavras Chaves: Robótica, câncer, criança e tecnologia.

Abstract: *The purpose of this project is to use robotics in favor of improving the quality of life of people hospitalized for cancer treatment, particularly children, providing moments of relaxation and elevation of self-esteem, stimulating joy through partner interaction technological. As? Creating an autonomous humanoid robot dancer, which stimulates interaction through music and dance.*

Keywords: Robotics, cancer, child and technology.

1 INTRODUÇÃO

A chave da felicidade está na sua mão. Na forma como encara a vida, os problemas e os seus objetivos, é isso que nos define.

“Nascemos, vivemos e morremos. Basicamente, a vida é isso que acontece entre o nascimento e a morte. Mas será que vivemos mesmo a vida?”

Nascemos dentro de uma família, de um sistema e contexto. Acreditado que escolhemos a família na qual vamos nascer e a que sistema vamos pertencer. Então nascemos e fazemos parte daquele sistema.

Quando pensamos em sistema, pensamos em um grupo de coisas, pessoas ou energias que se influenciam mutuamente. Tudo que faz parte de um sistema pertence a ele, influencia todo sistema e é influenciado por todo sistema. Isso inclui o sistema familiar”

Titia Vidal.

Já não é mais novidade que a alegria e o bom humor estão diretamente ligados ao nosso sistema imunológico. As mágoas e as tristezas baixam nossas defesas a ponto de provocar doenças como enfartos, derrames e até câncer. Estudos e pesquisas têm sido feitos no mundo para saber por que uma boa e contagiante gargalhada pode melhorar a saúde e até curar doenças.

Um estudo da Universidade de Wisconsin, nos Estados Unidos descobriu que a região frontal direita do cérebro é estimulada por emoções negativas, fazendo com que os neurotransmissores produzam substâncias que enfraquecem a imunidade dos pacientes.

“Não devemos permitir que alguém saia da nossa presença sem se sentir melhor e mais feliz.”

Madre Teresa de Calcutá.

Por outro lado, pessoas mais otimistas e que olham a vida de forma mais positiva, possuem o lado esquerdo do cérebro mais ativado e apresentam uma melhor capacidade imunológica.

O riso aumenta os níveis de dopamina, substância ligada ao prazer e o responsável pela alegria. Ela age no cérebro e nos faz sentir prazer, diminuindo os níveis de estresse, e melhora a capacidade do corpo de combater infecções. E tem mais: dar uma gargalhada pode reduzir a sensação de dor, nos hospitais, é fácil perceber como o riso modifica o ambiente e quebra barreiras, aproximando pessoas e criando laços. A endorfina liberada no corpo cria um estado leve de euforia e tem ação analgésica, amenizando a sensação de dor.

“Eu, e não os acontecimentos, têm o poder de me fazerem sentir feliz ou infeliz hoje. Eu posso escolher como é que quero estar. O ontem está morto, o amanhã ainda não chegou. Eu tenho apenas este dia, o de hoje, e vou ser feliz enquanto este decorrer”

Marx, Groucho.

Assim sendo, o bom humor não deixa de ser uma forma descontraída, saudável e barata de prevenir gripes e resfriados, além de ser um forte aliado no tratamento de AIDS, câncer e doenças do coração e pulmão.

Para o neurocientista cognitivo Scott Weems, o humor revela muito sobre nossa humanidade, sobre como pensamos, sentimos e nos relacionamos com o próximo, é a única forma que nosso cérebro encontra para lidar com diversas informações contraditórias ao mesmo tempo. Em suas pesquisas, ele mostra como estes hormônios nos tornaram seres em busca de emoção e de novas maneiras de melhorar a vida. Rindo, se possível. “

O riso é o resultado da longa batalha cerebral entre emoções e pensamentos opostos. Ao chegar ao ápice da confusão, sem nenhuma alternativa de solucioná-la, rimos. E, assim, não só reconciliamos as ideias contrárias como enxergamos respostas. Rir nos conecta a outras pessoas para dividir nossas lutas, temores e confusões.”, diz ele.

1.1 PROBLEMA

As crianças e adolescentes com câncer, vivenciam situações de desgaste emocional durante o processo de hospitalização, ocasião em que se separam de seu meio social para submeterem-se a procedimentos diagnósticos e terapêuticos

que, geralmente, consistem em medidas agressivas, dolorosas e invasivas. E familiar além da dor causada por esses procedimentos, a quimioterapia e a radioterapia trazem o agravante dos efeitos colaterais, responsáveis por frequentes reinternações (nas complicações hemorrágicas e infecciosas, por exemplo) e conseqüentemente debilitações psicológicas que embora não tragam a dor física, geram danos afetivos e emocionais.

1.2 OBJETIVO

- Estimular a recuperação de crianças e adolescentes internados para tratamento de câncer;
- Aumentar a autoestima, para fortalecimento do sistema imunológico;
- Reduzir o desgaste emocional dos pacientes, facilitando o processo de quimo e radioterapia.

2 TRABALHO PROPOSTO

Dentre as doenças crônicas infantis, o câncer se destaca pela sua alta incidência e repercussões na vida da criança e sua família, muitas vezes, a criança sente-se impotente sem ânimo, por isso, optamos por desenvolver um robô humanoide autônomo dançarino como objeto de estimular a descontração e a autoestima dos mesmos.

2.1 CRONOGRAMA

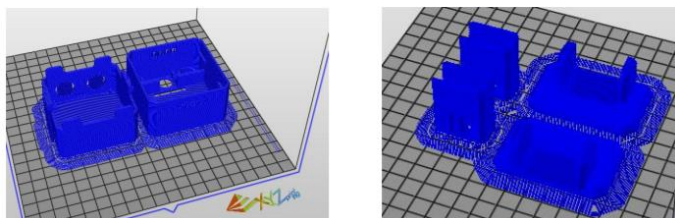
1. Início do projeto: 06/02/2017
2. Término do projeto: 30/05/2017
3. Coleta e Análise dos dados: 10/03/2017 a 05/05/2017
4. Produção do relatório e banner: 20/07/2017 a 10/08/2017

3 MATERIAIS E MÉTODOS

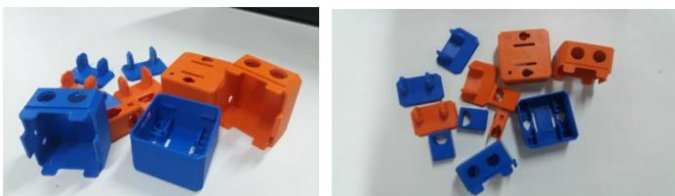
Lista de materiais: Na construção de 3 Robôs	
Quantidade	Descrição
3	Expansor para Arduino Nano V3.0
3	Arduino NANO V3.0
12	Micro Servo 9g Tower Pro SG90 - Servo Motor de Posição 180°
3	Buzzer Ativo 5V Bip Contínuo - PCI 12mm
3	Sensor Ultrassônico de Distância HC-SR04
3	Suporte para 4 pilhas AA
40	Jumpers Fêmea-Fêmea

Passos da criação e de pesquisas do projeto e do protótipo no laboratório prático de robótica:

- Modelagem 3D - Plataforma XYZware Pro;



- Impressão em 3D - XYZ Da Vinci 1.0 PRO;



- Montagem do circuito;



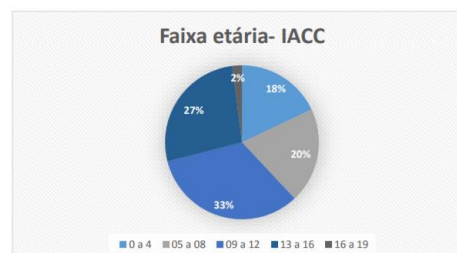
- IDE Arduino, Programação em C++;
- Testes como o protótipo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

- FINALIZADO



- Ao visitar o IACC (Instituto de Apoio a Criança com Câncer), coletamos dados úteis para a finalização dos resultados obtidos. Tais como:



De janeiro a dezembro de 2016
Crianças e adolescentes - 60
Novos casos - 7
Assistidos curados - 2
Óbitos - 3

- As crianças presentes na apresentação dos robôs ficaram impressionadas, prestando bastante atenção a tudo que foi dito. E, na parte prática da apresentação, a dança, gostaram e riram dos robôs, querendo até mesmo dançar junto.



5 CONCLUSÃO

Ficou evidenciado ao final da prática e das pesquisas que, de fato, o humor estimula a recuperação mais rápida da criança, fortalecendo seu sistema imunológico, e distraíndo-a de forma interativa da sua rotina diária de remédios e procedimentos quimioterápicos. Sendo assim, o psicológico da criança é de fundamental importância para que ela suporte o tratamento e possa melhorar de forma menos dolorosa possível, descontraindo-se com atividades que saiam do seu cotidiano de enfermo. E, fazendo com que esse momento de extrema preocupação por parte dos pais seja amenizado com a felicidade do seu filho, que mesmo que efêmera pode sim suavizar essa fase da vida, tanto dos pais como o da criança.

Lembrando que, alguns casos de crianças com câncer são irreversíveis, com estágio avançando, tornando a obrigatoriedade ainda maior de fazer com que seus “últimos dias” valam a pena, deixando-a feliz e despreocupada.

Portanto, brinquedos são ótimos aliados para a minimização do estresse da doença e da hospitalização, assim, o ato da brincadeira é essencial para o tratamento infantil, e para converter as emoções negativas de sofrimento e dor do ambiente hospitalar para alegre e receptivo.

RECURSOS DIDÁTICOS

- Livros.
- Pesquisas na internet.
- Pesquisas bibliográficas.
- Vídeos.
- Entrevistas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- <http://books.scielo.org/> - Crianças com câncer e suas famílias.
- <http://books.scielo.org/> - A problemática do sofrimento: percepção do adolescente com câncer.
- Kimmo Karvinen e Tero Karvinen Primeiros Passos com Sensores – NOVATEC.
- Simon Monk - Movimento Luz e Som com Arduino e Raspberry Pi – Novatec
- Cavassani, Glauber. Google Sketchup Pro 8 - Ensino Prático e Didático, Editora Érica.
- Evans, Martin / Noble, Joshua / Hochenbaum, Jordan. Arduino em Ação – NOVATEC.
- Thingiverse - <https://www.thingiverse.com/>
- Otto DIY - <http://otto.strikingly.com/>
- <http://www.sonoticiaboa.com.br/> - Alegria e bom humor podem curar várias doenças: câncer.
- Rir faz bem à saúde - <http://www.doutoresdaalegria.org.br/>.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

PROTÓTIPO DE UM SISTEMA PARA MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE ESTUDO

Ana Beatriz Rodrigues Torres (3º ano do Ensino Médio)¹

André Luiz Carvalho Ottoni¹

andreottoni@ymail.com

¹ CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS - CAMPUS DIVINÓPOLIS
Divinópolis – MG

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O presente trabalho se trata de um protótipo de um sistema para monitoramento das condições ambientais de estudo. Com ele, instituições de ensino podem verificar se as condições estão adequadas em salas de aula, bibliotecas, laboratórios, entre outros. Além disso, o próprio estudante pode procurar por um local onde seu estudo será mais adequado, tendo um melhor andamento em sua vida acadêmica. Com o protótipo, a instituição de ensino ou o estudante podem verificar a temperatura, a iluminação e os ruídos de um local, a partir de normas predeterminadas para as devidas condições. As medidas são feitas com os sensores LDR, LM35 e o sensor de som, além da utilização de uma placa de Arduino UNO. As condições são informadas ao usuário. Assim, ele saberá se está em um âmbito propício para estudo e informará isso ao utilizador.

Palavras Chaves: Ambiente; Arduino; Condições de Estudo; Monitoramento; Protótipo; Sensores.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

A escola é um ambiente de concentração, manter as condições adequadas é muito importante para que o aluno se desempenhe melhor. Para isso, o protótipo será muito proveitoso, monitorando as condições do ambiente e informando ao utilizador a partir de leds e do display lcd. Ele pode ser deixado no ambiente para que o monitoramento seja frequente. Além disso, o estudante pode utilizá-lo em outros ambientes que deseja estudar, assim como em sua própria casa.

O protótipo é importante para que o estudante mantenha as condições apropriadas para seu estudo, mantendo seu foco e concentração, nas melhores circunstâncias. Sendo ele bem prático, de pequeno porte e de fácil utilização, sua aplicação se torna bem interessante na vida acadêmica dos estudantes.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O principal objetivo do trabalho é monitorar as condições ambientais de estudo das pessoas para que se tenha um ambiente agradável de estudo. No protótipo, se mede a temperatura, a iluminação e os ruídos de determinado local, e, logo em seguida, informa se está bom ou ruim. Tal informação

é dada a partir de informações dadas do display e do acionamento dos leds.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho se consistiu em duas partes: pesquisa e montagem do protótipo. As pesquisas foram feitas para saber quais são as melhores condições de estudo em um ambiente. Já a montagem foi executada e testada conforme suas etapas eram concluídas. Sendo a última realizada em paralelo com o programa. Todos os passos foram acompanhados pelo orientador, e, durante o processo, foi sendo aprimorada.

O protótipo compõe-se de vários materiais. Os principais componentes são:

- Placa de Arduino: é uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre e de placa única, projetada com um microcontrolador com suporte de entrada/saída embutido e uma linguagem de programação padrão, sendo ela, C/C++. A Figura 1 mostra a placa Arduino UNO.



Figura 1. Placa de Arduino. Fonte:
pt.wikipedia.org/wiki/Arduino.

- LM35: é um circuito integrado que parece um transistor comum. Sendo ele, um termômetro preciso, sensível, barato e fácil de encontrar. A Figura 12 mostra sensor LM35.

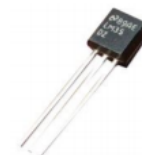


Figura 2. LM35. Fonte:
blog.vidadesilicio.com.br/wpcontent/uploads/2015/06/LM35.jpg

- LDR (Light-Dependent Resistor): é um resistor dependente de luz, ou seja, quanto maior a luz incidente nesse componente, menor será sua resistência. A Figura 3 mostra o sensor LDR.



Figura 3. LDR. Fonte:

www.robocore.net/loja/produtos/sensor-deluminosidade-ldr-5mm.html

• Sensor de Som: é uma placa eletrônica composta principalmente por um microfone e um potenciômetro para regulagem de saída. Ao detectar som, o microfone varia tensão na saída, que é enviada para o Arduino. A Figura 4 mostra o sensor de som.



Figura 4. Sensor de Som. Fonte:

[http2.mlstatic.com/arduino-modulo-detectorsensor-de-som-D_NQ_NP_548501-MLB20365597718_082015-F.jpg](http://2.mlstatic.com/arduino-modulo-detectorsensor-de-som-D_NQ_NP_548501-MLB20365597718_082015-F.jpg)

Além desses componentes, também foram utilizados: um display LCD; 4 leds (1 verde e 3 vermelhos); 4 resistores de 300ohms, 1 resistor de 10kohms; 1 potenciômetro de 100kohms; 1 protoboard; jumpers e fios para conexão.

O protótipo possui um funcionamento muito simples. Quando algum dos sensores detecta uma condição ruim, o led vermelho respectivo à sua função acenderá, indicando que o ambiente não está propício para estudo. Portanto, se todas as situações forem adequadas, um led verde acenderá, mostrando que o lugar em questão está bom para se utilizar. Além dos leds, o display informará o usuário das condições.

O processo de desenvolvimento do programa foi feito com o Arduino, utilizando a linguagem C/C++. A lógica do programa foi baseada nas pesquisas, principalmente das normas, como a NR17, a NBR 10152 e a NBR 5410.

A norma NR17 diz respeito às condições ambientais de trabalho, também podendo ser utilizada em ambientes de estudo, dependendo do tipo de atividade a ser realizada. Nesse caso, será utilizado o tópico 17.5.2., em locais onde são executadas atividades que exijam solicitação intelectual e atenção constante. Tendo como recomendadas as seguintes condições de conforto:

- A) níveis de ruído de acordo com o estabelecido na NBR 10152 (até 65 dB);
- B) índice de temperatura efetiva entre 20°C (vinte) e 23°C (vinte e três);
- C) velocidade do ar não superior a, 75m/s;
- D) umidade relativa do ar não inferior a 40 (quarenta) por cento.

Baseando-se na norma NR17, foi definido que as boas condições devem estar entre 18°C e 25°C. Assim, foi adicionada uma margem de 2 graus Celsius nos limites mínimos e máximos estabelecidos pela norma.

Já a norma NBR 10152, define os níveis de ruído para um conforto acústico. A faixa utilizada para o trabalho em questão será o relacionado às escolas. Nesse caso, já que o protótipo pode ser utilizado em vários locais, será feita uma média entre os ambientes de estudo. Os níveis utilizados no projeto foram de:

35 dB à 50 dB.

Já que o sensor que faz essa medição não é medido em decibéis, os números utilizados foram diferentes. Houve testes do sensor de som para identificar a dinâmica dele e assim, a definição dos valores utilizados.

Por fim, a norma NBR 5413, equivalente à iluminância de interiores, será utilizada no tópico relacionado às bibliotecas. Nela, diz-se que a iluminação deve estar na faixa de:

300-500-750 lux.

Assim como o sensor de som, o de iluminação não possui lux como unidade, possuindo os números diferentes como faixa de referência. Houve testes do sensor LDR para identificar a dinâmica dele para, então, definir os valores adotados.

Com toda a parte lógica pronta, o desenvolvimento do programa se iniciou, passou por várias atualizações e está como mostra a Figura 5.

```
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2); // display
const int LM35 = 0; // sensor de temperatura
const int ldr = 4; // sensor de iluminação
const int led[] = {6,7,8,9};
int som = 2;
float temperatura = 0;
int luz = 0;
int temp = 0;
int ilum = 0;
int ruído = 0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  analogReference(DEFAULT);
  for(int x = 0; x < 4; x++){
    pinMode(led[x], OUTPUT);
  }
}

void loop() {
  temp = analogRead(LM35);
  temperatura = temp * 0.1075; // conversão
  luz = analogRead(ldr);
  ilum = luz - 23;
  ruído = analogRead(som);
  if ((ilum > 600) || (temperatura > 18.00)
      || (temperatura < 25.00) || (ruído < 90)){
    digitalWrite(led[0], LOW);
    digitalWrite(led[1], LOW);
    digitalWrite(led[2], HIGH);
  }
  if (temperatura > 25.00){
    digitalWrite(led[0], HIGH);
    digitalWrite(led[3], LOW);
  }
  else if (temperatura < 18.00){
    digitalWrite(led[0], HIGH);
    digitalWrite(led[3], LOW);
  }
  else if (18.00 < temperatura < 25.00){
    digitalWrite(led[0], LOW);
  }
  lcd.display();
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Temperatura:");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print(temperatura);
  lcd.setCursor(5, 1);
  lcd.print(" °C");
  delay(2000);
  if (ilum < 500){
    digitalWrite(led[1], HIGH);
    digitalWrite(led[3], LOW);
    lcd.noDisplay();
    lcd.begin(16, 2);
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Iluminacao:");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Bom");
    delay(2000);
  }
  if ((ilum > 500) || (ilum < 800)){
    digitalWrite(led[1], LOW);
    lcd.noDisplay();
    lcd.begin(16, 2);
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Iluminacao:");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Medio");
    delay(2000);
  }
  if (ilum > 800){
    digitalWrite(led[1], LOW);
    lcd.noDisplay();
    lcd.begin(16, 2);
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Iluminacao:");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Boa");
    delay(2000);
  }
  if (ruído > 90){
    digitalWrite(led[2], HIGH);
    digitalWrite(led[3], LOW);
    lcd.noDisplay();
    lcd.begin(16, 2);
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Som:");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Ruim");
    delay(2000);
  }
  if ((ruído < 90) || (ruído > 40)){
    digitalWrite(led[2], LOW);
    lcd.noDisplay();
    lcd.begin(16, 2);
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Som:");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Medio");
    delay(2000);
  }
  if (ruído < 40){
    digitalWrite(led[2], LOW);
    lcd.noDisplay();
    lcd.begin(16, 2);
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Som:");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Bom");
    delay(2000);
  }
  if ((ilum > 600) || (temperatura > 18.00)
      || (temperatura < 25.00) || (ruído < 90)){
    digitalWrite(led[0], LOW);
    digitalWrite(led[1], LOW);
    digitalWrite(led[2], LOW);
    digitalWrite(led[3], HIGH);
  }
}
```

Figura 5. Programa.

A montagem foi executada na protoboard em paralelo com a programação, com vários testes e alterações. A Figura 6 apresenta a versão final da montagem do circuito.

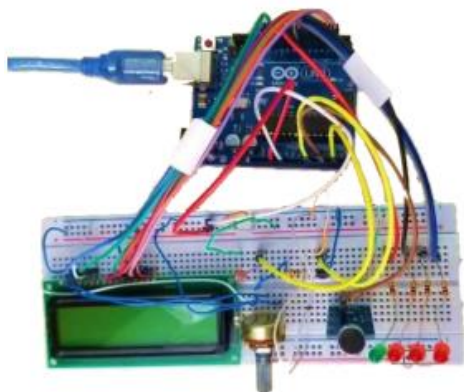


Figura 6. Montagem.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O funcionamento dos leds correspondentes a cada sensor e do led geral, a partir do Mapa de Karnaugh, apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Funcionamento dos Leds.

LM35	LDR	Som	Geral
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

Se, após a obtenção da informação das condições do ambiente, estiver tudo conforme as normas, o led verde geral acenderá, indicando que o ambiente está adequado para estudar. Portanto, se uma ou mais condições estiverem indevidas, o led vermelho de seu respectivo sensor acenderá, informando ao estudante qual condição está ruim. Além disso, quando o ambiente não está adequado, o led verde geral desligará. Tal sistema esta representado na Figura 7.

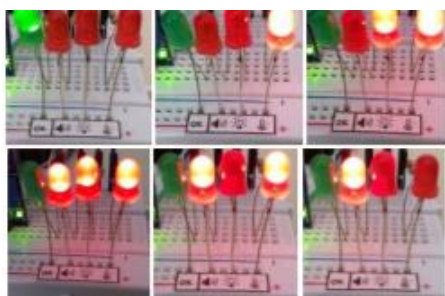


Fig. 7. Exemplos do Funcionamento dos Leds.

O display informará ao usuário o estado do ambiente. Com o sensor LM35 se obtém a temperatura, que será exibida no display em °C. Portanto, os dois outros sensores serão mostrados conforme a tabela abaixo, indicando como a condição está definida em ruim, média ou boa, conforme as normas apresentadas no tópico da metodologia. A Figura 8 exemplifica algumas situações de ambientes, com variações de temperatura, iluminação e som.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho se tratou de um protótipo de um sistema para monitoramento das condições ambientais de estudo. Com ele, podemos verificar a temperatura, a iluminação e os ruídos do local. Assim, mostrando se está em um âmbito propício para

seu momento de estudo e informará isso ao utilizador, principalmente para as instituições de ensino. O trabalho atendeu ao objetivo inicial proposto. Sendo assim, as principais funções do protótipo foram obtidas com sucesso.

Futuramente o projeto será montado em uma placa, para melhorar o funcionamento e conexões do circuito. Depois, serão adicionados outros sensores, como o de umidade. Além disso, no display, serão mostrados os valores reais de som e iluminação, melhorando a eficiência. Para isso, será feita a calibração de ambos os sensores, comparando os valores com o decibelímetro e o luxímetro, respectivamente. Por fim, será montada uma carcaça para proteção do circuito, podendo ser feita em uma impressora 3D.

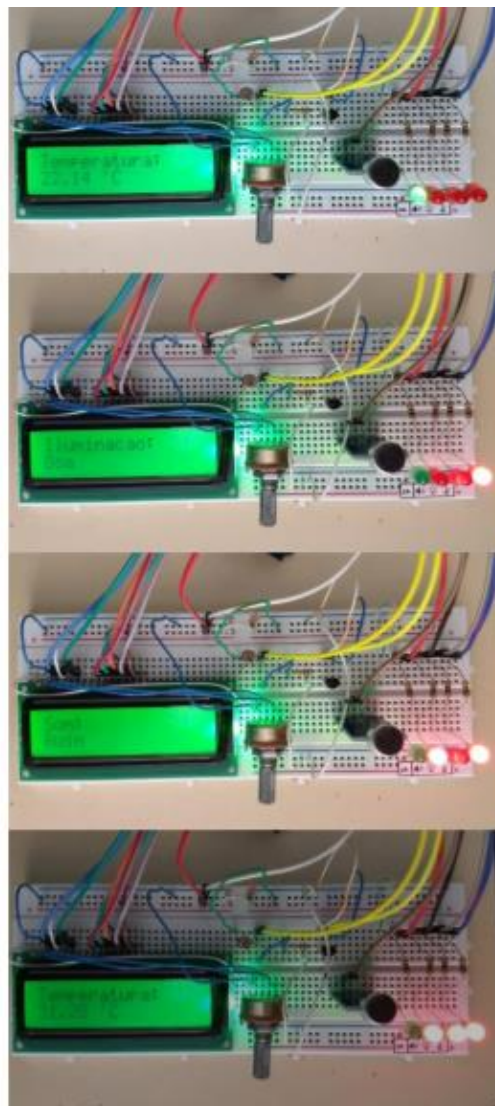


Figura 8. Exemplos do Funcionamento Geral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10152: Níveis de Ruído para Conforto Acústico. Rio de Janeiro: 1992. 4 p.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5413: Iluminância de Interiores. Rio de Janeiro: 1991. 4 p. NR, Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego. NR-17: Ergonomia. 2009.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

PROTÓTIPO ROBÓTICO PARA OLIMPÍADA

Gabriel Augusto de Melo Poli (1º ano do Ensino Médio)¹, Marcus Vinicius Gonçalves dos Santos (1º ano do Ensino Médio)¹

Aline Fernanda Furtado Silva¹

alinefurtado@iftm.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TRIANGULO MINEIRO - CAMPUS PATROCÍNIO
Patrocínio – MG

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Com o intuito de atender aos requisitos da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), a maior competição de robótica atualmente no Brasil, um grupo de alunos se reuniu para projetar um robô capaz de seguir uma linha, desviar-se de obstáculos e resgatar uma vítima. O grupo decidiu pelo uso de materiais recicláveis, sucata eletrônica e da plataforma open source Arduino para a construção do protótipo. Este artigo descreve as etapas de desenvolvimento deste projeto, bem como resultados e conclusões.

Palavras Chaves: Robótica, Recicláveis, Sucata, Arduino.

Abstract: *In order to meet the requirements of the Brazilian Robotics Olympiad (OBR), the largest robotics competition currently in Brazil, a group of students gathered to design a robot capable of following a line, deflecting obstacles and rescuing a victim. The group decided to use recyclable materials, electronic scrap and the Arduino open source platform for the construction of the prototype. This article describes the stages of development of this project, as well as results and conclusions.*

Keywords: *Robotics, Recyclable, Scrap, Arduino.*

1 INTRODUÇÃO

A Robótica Educacional consiste em estimular alunos na busca da aprendizagem, encorajando-os a desenvolver novos conhecimentos.

Este método faz com que os alunos montem robôs e outros projetos robóticos, com o uso da Robótica Livre, onde os kits educacionais proprietários, como Lego e Vex, são substituídos por materiais tecnológicos em reuso, motores de impressoras e discos rígidos, microcontroladores de hardware livre, como o Arduino, entre outros. A Robótica Livre se diferencia por fazer uso de soluções, em sua maior parte, não comerciais. Projetos de Robótica Livre propõem a quebra de paradigma com a utilização de sucatas (Lixo Eletrônico) para a construção de robôs (JOSUALDO, ABDALA e SABA, 2015). Neste trabalho descrevemos a proposta de através do uso da robótica livre desenvolver um robô para participar de olimpíadas científicas de grande porte, como a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR).

As olimpíadas científicas tiveram seu início no Brasil em 1978. Desde 2002, no entanto, o poder público passou a apoiar oficialmente essas iniciativas através de edital público. Trata-

se de uma iniciativa suportada pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Ministério da Educação em parceria com a Fundação Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE/MEC). Nos últimos anos, diversas olimpíadas são suportadas pelo CNPq, dentre elas as Olimpíadas Científicas de Física, Robótica, História e Astronomia (UFMG, 2017).

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção dois apresenta o Desenvolvimento Prático do projeto e a seção três descreve o Trabalho Proposto. Os resultados são apresentados na seção quatro, e as conclusões são apresentadas na seção cinco.

2 DESENVOLVIMENTO PRÁTICO

2.1 Desenvolvimento da Estrutura

Houve uma discussão em grupo para que fosse feito um protótipo que atendesse às necessidades da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR). De acordo com os resultados da discussão, ficou decidido que a estrutura do robô deveria ser composta de materiais recicláveis e sucata eletrônica.

Segundo a OBR qualquer kit de robótica disponível ou robô construído com hardware próprio podem ser utilizados, desde que o robô atenda às especificações e que o design e construção sejam primariamente e substancialmente fruto do trabalho dos estudantes. Qualquer robô ou componente eletrônico completo, comercialmente disponível, que se enquadre na categoria de “seguidor de linha” ou “robô para resgate” será sumariamente desclassificado, caso modificações significativas, tanto em hardware quanto em software, não tenham sido realizadas pelos alunos. No caso de haver alguma dúvida quanto à legitimidade de algum produto comercial em particular, solicita-se contato antecipadamente com os organizadores. O website da OBR possui informações sobre sensores aprovados e reprovados para uso. O robô pode ter qualquer tamanho. Não há limite de sensores, motores, atuadores ou qualquer outro instrumento dentro do robô. O robô deve conseguir andar pela arena onde há limites de área e espaço. O tamanho do robô e sua estrutura fazem parte da estratégia da equipe. Não são aceitas reclamações sobre a arena por causa do tamanho do robô. Destaca-se que cada equipe deve desenvolver sua própria programação, sendo a programação dos robôs sujeita à inspeção dos juízes a qualquer momento. Assim, os códigos dos robôs

devem ser diferentes, bem como a estrutura e os componentes da montagem dos robôs também devem ser diferentes. Há uma exceção para que duas ou mais equipes compartilhem o mesmo robô, desde que possuam códigos diferentes. O objetivo é permitir que escolas sem recursos para comprar vários robôs possam levar várias equipes para etapas regionais. Nestes casos, o técnico ou equipe deverão avisar, obrigatoriamente, à organização da OBR durante o credenciamento, sobre quais equipes utilizarão o mesmo robô, antes do início do evento. Tal fato será registrado e o código das equipes poderá ser auditado por um juiz. Caso os juízes identifiquem um robô (ou programa) que não foi construído pelos alunos, a equipe será desclassificada (OBR, 2017).

2.2 Desenvolvimento de Software

Com a utilização do microcontrolador Arduino, pôde-se realizar a programação para o correto funcionamento do seguidor de linha.

Os sensores foram utilizados como entradas de dados, e foi necessário realizar a calibragem dos valores de entrada para os sensores conseguirem captar o que é a linha e o que faz parte do terreno. A luminosidade e a capacidade de reflexão do terreno influenciam nesta calibração.

Os motores representam as saídas de dados. A correta programação e tratamento dos dados permite que o seguidor de linha execute corretamente as curvas e corrija seu posicionamento, caso venha a perder a linha.

3 O TRABALHO PROPOSTO

O grupo trabalhou com a hipótese de que deveria ser projetado um robô com características, como seguir linha, possuir uma garra mecânica para segurar a vítima a ser resgatada (bolas de isopor revestidas com papel alumínio prateado), utilizar sensores de cor para identificar a trilha a ser seguida, possuir sensor ultrassônico para se tornar eficiente no desvio de obstáculos e também conter sensores e componentes extras para o desafio surpresa proposto pela organização da OBR.

O robô foi construído a partir de materiais recicláveis e eletrônicos, contendo sensores diversos e motores para o deslocamento do robô. Ele utiliza um Arduino Mega, que é uma plataforma de prototipagem eletrônica open-source que se baseia em hardware e software flexíveis e fáceis de usar, e shields compatíveis com o microprocessador (ARDUINO, 2017).

O trabalho utiliza materiais recicláveis como uma lâmina plástica retirada de um aparelho de DVD, como chassi, etc, como ilustra a Figura 1.



Figura 1 – Exemplificação esquemática do chassi do robô, demonstrando os materiais a serem utilizados.

4 RESULTADOS

Ao final da realização da montagem do protótipo deverão ser realizados testes nas funcionalidades desenvolvidas. Os circuitos do robô, juntamente com os sensores e atuadores deverão ser alimentados através de uma bateria de 9V.

5 CONCLUSÕES

O trabalho, devido à sua construção baseada em materiais recicláveis deverá ser mais eficiente (devido a redução de sua massa), sustentável e com menor custo de produção. Por outro lado os materiais utilizados tornam o robô mais frágil, sendo mais suscetível à danificações em sua estrutura. A utilização da Ponte H, para controle dos atuadores possibilitou uma redução do espaço ocupado na plataforma do robô.

O trabalho deverá proporcionar, também, um resultado positivo quanto aos alunos participantes do projeto, uma vez que, desde o início a equipe se manteve unida, cada vez mais próxima e mais cooperativa. A experiência de trabalho em grupo também proporcionou um maior aprendizado em relação à robótica e eletrônica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARDUINO. Arduino playground. Disponível em: <http://playground.arduino.cc/Portugues/> Acesso em 26 de julho de 2017.
- JOSUALDO, Dias., ABDALLA, Débora., e SABA, Hugo. Ensino da robótica livre como instrumento de aprendizado interdisciplinar na rede pública de educação profissional e tecnológica. In Workshop sobre Educação em Computação. 2015.
- OBR. Regras e Instruções – Etapa Regional/Estadual 2017 Disponível em: <http://www.obr.org.br/regras-modalidadepratica/>. Acesso em 26 de julho de 2017.
- UFMG. Coleções. Disponível em: <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wei/2015/025.pdf> . Acesso em 26 de julho de 2017.

PULSEIRA ELETRÔNICA ESPANTA MOSQUITOS

Francisco Vitor de Lima Veloso (7º ano do Ensino Fundamental)¹, Gabriel Queiroz Coelho (7º ano do Ensino Fundamental)¹

Rubinho Cunha de Moraes¹, Jorge Ranieri Silverio Candido¹, Ramon Felizardo da Costa¹

rubinho.cunha@gmail.com, jorgeranieri@gmail.com, ramoncostha@gmail.com

¹ COLÉGIO PARAÍSO
Juazeiro do Norte – CE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: A pulseira eletrônica baseia-se em um circuito bastante simples e eficaz, tendo como diferencial a não utilização de produtos químicos. A pulseira emite uma frequência sonora inaudível ao ouvido humano, mas capaz de ser captada por que espanta algumas espécies de mosquitos (pernilongos, muriçocas, etc.).

Palavras Chaves: Pulseira, eletrônica e espanta.

Abstract: *The electronic bracelet is based on a very simple and effective circuit, having as a differential the non-use of chemicals. The bracelet emits a sound frequency inaudible to the human ear, but capable of being captured because it scares some species of mosquitoes (mosquitoes, muriçocas, etc.).*

Keywords: *Bracelet, electronics and scarf.*

1 INTRODUÇÃO

OBJETIVOS GERAIS:

Diminuir os casos de dengue e outras doenças causadas pelos mosquitos *Aedes aegypti* e pernilongos de uma forma que não prejudique a saúde do ser humano.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Produzir uma pulseira prática, capaz de ser utilizada no dia-a-dia por qualquer indivíduo, garantindo a ele a tranquilidade de não ser picado por um mosquito ou pernilongo que venha a causar danos a sua saúde.

JUSTIFICATIVA:

Por se tratar de uma região de clima bem quente, e sabendo que a incidência de mosquitos e pernilongos é grande, foi pensada a ideia de uma pulseira que emitisse ondas sonoras capazes de espantar tais insetos, diminuindo também o uso contínuo de repelentes industrializados. Esta pulseira, ajudaria a diminuir a reprodução destes e, conseqüentemente, os casos de dengue, zika vírus, chikugunya e outras doenças provenientes de outros insetos além dos citados acima.

2 1º PROTÓTIPO

Este projeto tem o objetivo de diminuir os casos de dengue no Brasil, pois esta pulseira vai transmitir um som que irá espantar os mosquitos, com o principal foco de pernilongos e *Aedes Aegypti*. Foi pesquisado através de vários sites de animais, que mostram um determinado número que corresponde a uma certa

frequência sonora que pode ou não ser inaudível para o ser humano, e se não for será escutado apenas um pequeno som que pode não fazer sentido para o indivíduo, mas, para o animal representado, sim.

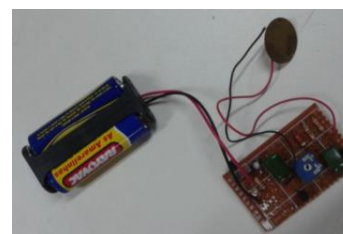


Figura 1 - Circuito eletrônico do protótipo.

Este seria o circuito, mas a melhor ideia foi de usar um “Nano Arduino,” pois seria mais prático e eficiente, pelo motivo de podermos saber qual seria a frequência sonora que estaria sendo utilizada.

3 CIRCUITO ATUALIZADO

Em vários sites tinham vários tipos de frequências, como por exemplo: 17.000Hz a 18.000Hz; 31Hz ao 17.600Hz; Entre outros.

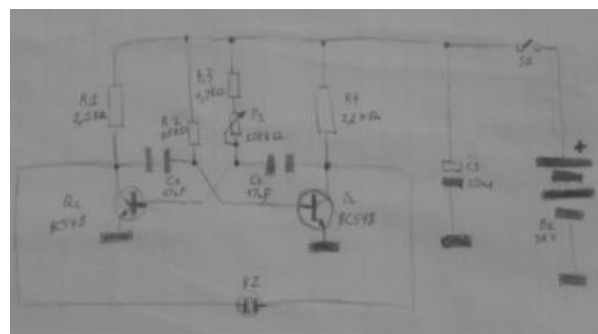
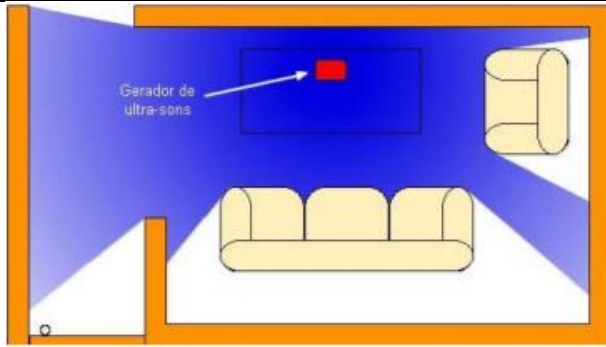


Figura 2 - Circuito do protótipo (desenho a mão livre).

Este seria o circuito a ser utilizado para a pulseira, idêntico ao da outra imagem acima, mas o arduino seria mais prático de ser utilizado para emitir a frequência sonora.

O único problema seria que, dependendo dos móveis e paredes, aconteceria a seguinte coisa:



Como está na imagem, os móveis e paredes bloqueiam o som, dependendo da posição que estará o arduíno. Esta seria a parte ruim da pulseira, mas como ela estará ligada ao seu braço, por onde o indivíduo andar ela espantará, como se gerasse um campo que não deixaria os mosquitos chegarem perto.

4 NANO-ARDUÍNO

O circuito com o arduíno ficaria dessa forma, e nele estaria ligado um LED que estaria aceso quando o aparelho estivesse a funcionar, assim o indivíduo saberia se estaria espantando os mosquitos ou não.

Se fosse colocado um carregador na pulseira seria melhor, mas ela ficaria muito grande, e o objetivo seria que ela parecesse com um relógio, então foram utilizadas baterias como a de um relógio. Uma das diferenças que esta pulseira teria, é que ela não iria utilizar nenhum tipo de agrotóxico, seria um repelente eletrônico.

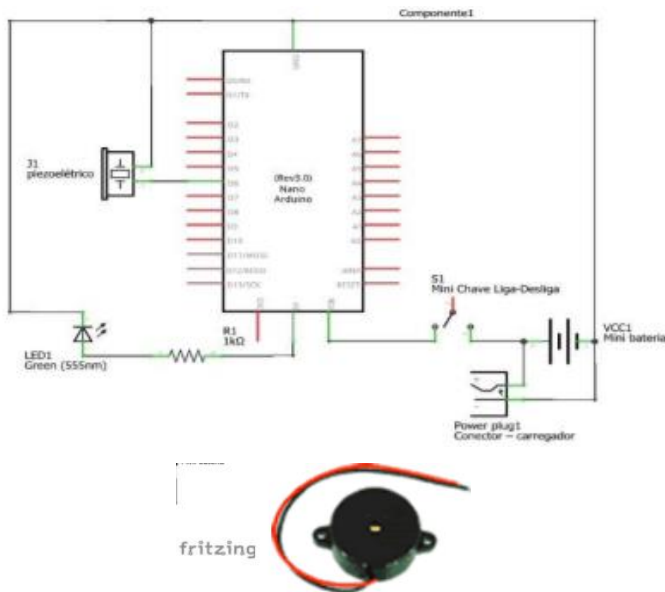


Figura 3 - Criação do circuito e layout PCB - Plataforma Fritzing.

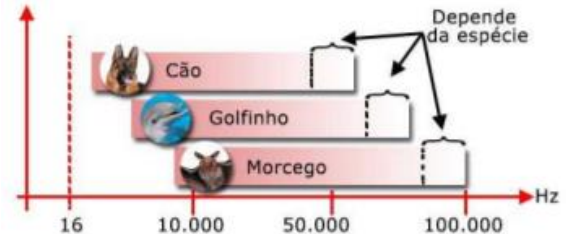
Este é o dispositivo que irá transmitir o som, é a mesma coisa do anel localizado na primeira figura, mas quanto mais fechado o aparelho estiver, maior será a área de alcance do som.

Os ultrassons podem ser percebidos por diversos tipos de animais, como por exemplo roedores, cachorros, gatos, algumas aves ou até mesmo mosquitos e insetos.

5 OS ULTRASSONS EM GRANDE INTENSIDADE

O fato importante, que interessa nesse projeto é que ultrassons em grandes intensidades podem perturbar os mesmos, afastando-os do local onde ocorre sua emissão.

Dependendo da espécie o som vai ser alterado, como por exemplo:



O animal da espécie irá transmitir o som em “Hz” que dessa forma ele se comunicará com os outros bichos de sua espécie.



Dependendo do animal e do comportamento dado desde filhote, pode, ou não, conseguir fazer com que ele obedeça a ordens do indivíduo. Muitos animais não obedecem a algumas regras, pois às vezes o ser pode não conseguir referenciar o ato como errado ou certo. É o caso de animais mais independentes, como os leões por exemplo, que por instinto são poderosos e donos de seu território.

6 HERTZ

Os peixes têm uma diferença em relação aos mosquitos, pois eles vivem em dois lugares totalmente diferentes, animais aquáticos se comunicam a partir das ondulações da água, mas animais terrestres ou aéreos, o som só será transmitido se tratar-se de um lugar aberto para não acontecer de algum objeto, ser, ou qualquer outra coisa, bloqueie a transmissão do som.

ALGUMAS FREQUÊNCIAS PARA MOSQUITOS E INSETOS (Hz)		
Mariposas	1.000Hz até	240.000Hz
Mosquitos	17.000Hz até	18.000Hz
Gafanhotos	100Hz até	50.000Hz

Algumas frequências se misturam com outras, pois dependendo do tipo e da espécie do animal, pode ser a mesma do outro.

Estudos de mosquitos do gênero Culex, revelam uma estrutura sensorial antenal. Uma curiosidade dessa espécie é que os machos são dotados de uma sensibilidade auditiva superior à das fêmeas, pois esses animais foram encontrados no escuro utilizando o som das asas como guia, e daí surgiu o hábito noturno deste ser.

Segundo Cabrini & Andrade (2006), as antenas de ambos os sexos dos mosquitos são constituídas por três segmentos, o escapo, o pedicelo e uma estrutura alongada denominada flagelo. O escapo é um segmento em forma de anel; o pedicelo é um segmento globular onde está a estrutura antenal do mosquito; e o flagelo é subdividido em 13 flagelômeros. Nas

antenas dos mosquitos estão órgãos sensitivos, também denominados cordotonais.

Todos os órgãos cordotonais são mecanotransdutores, alguns têm função proprioceptora e outros são receptores de vibração. Os órgãos de audição de machos de mosquitos são órgãos cordotonais, formados por sensilas, e são sensíveis a ondas sonoras. Esses órgãos de audição convertem a energia das ondas sonoras em sinais elétricos. Nas sensilas, parte desta energia elétrica é convertida em energia mecânica a qual é transmitida para os neurônios. A energia mecânica causa uma deformação mecânica na membrana dendrítica, produzindo potenciais receptores.

Uma característica importante no comportamento dos mosquitos é o fato de que os machos de algumas espécies se agrupam durante o vôo em determinados locais, formando enxames. Relatos desse comportamento em *Cx. pipiens* foram feitos já no século XVIII. Assim, têm sido levantadas hipóteses de que o comportamento de enxamear dos machos está relacionado ao acasalamento, ou seja, a pulseira irá diminuir a reprodução dos mosquitos na casa do indivíduo.

A comunicação dos mosquitos é a partir dos movimentos das asas, e eles escutam a partir das antenas.

A utilização de som no intuito de manipular o comportamento de mosquitos data do início do século XX, sendo que alguns pesquisadores têm constatado que é possível atrair mosquitos por meio de determinadas frequências sonoras. A partir dessa descoberta, armadilhas para captura de mosquitos têm sido desenvolvidas com o objetivo de controlar populações de machos e consequentemente reduzir o número de fêmeas fecundadas. No entanto, o uso dessas armadilhas em grande escala como uma ferramenta para controle de culicídeos, é discutível, e essa pulseira é para aquelas pessoas que não querem comprar matadouros ou pagar por uma dedetização.

Alguns tipos de mosquitos que serão atingidos que transmitem muitas doenças mortais são:



Ouvir o zumbido de um pernilongo pode ser sinal de que logo mais nosso sangue vai ser sugado e, se tivermos muito azar, que seremos infectados pelo parasita da malária ou pelos vírus da febre amarela e da dengue. Não é sem razão que o zumbido de pernilongos costuma despertar nos humanos uma fúria assassina só saciada quando os vemos esmagados.

Cientistas que têm dedicado a vida a estudar o zumbido dos pernilongos descobriram que casais de pernilongos organizam seus encontros amorosos utilizando o zumbido que tanto nos irrita. O *Aedes aegypti*, responsável pela epidemia de dengue, produz seus zumbidos vibrando as asas durante o voo. Há anos se descobriu que os machos emitem um zumbido de seiscentos hertz (frequência de seiscentas vibrações por segundo), um som mais agudo que o emitido pelas fêmeas, que “cantam” a quatrocentos hertz. Sabe-se ainda que, nesses mosquitos, o órgão capaz de captar o som é também capaz de diferenciar os zumbidos dos machos e das fêmeas; e ainda havia a suspeita de que os mosquitos “conversavam” utilizando seus respectivos zumbidos como “linguagem”. A novidade é que agora isso tudo foi demonstrado em uma série de experimentos muito elegantes.

Para a realização do experimento, os pesquisadores capturaram os mosquitos vivos e colaram seus abdomens a pequenos alfinetes, de modo que eles ainda pudessem bater as asas e pensar que estivessem voando, quando na verdade estavam presos pelo alfinete. Também foram utilizados um microfone, um osciloscópio (equipamento que mede a frequência do som emitido), um gravador e um alto-falante capaz de reproduzir o zumbido em diferentes frequências. Primeiro, ao aproximarem os mosquitos do microfone, os cientistas confirmaram que os machos cantam a seiscentos hertz e as fêmeas, a quatrocentos hertz. Depois, mantendo o macho próximo ao microfone, eles traziam as fêmeas para perto dele, como se ambos tivessem se encontrado por acaso em um de seus voos. O que se observou é que, quando a distância entre o macho e a fêmea era menor que dois centímetros, imediatamente a frequência do zumbido emitido por eles se alterava e os pernilongos passavam a cantar, em uníssono, a 1200 hertz (bem mais agudo). Se essa distância, porém, era aumentada, em poucos segundos eles voltavam a emitir seu zumbido original. O interessante é que essa sincronia em uma frequência mais alta só ocorre em interações de pernilongos do sexo oposto, e dessa forma os mosquitos não conseguiram se reproduzir, pois a pulseira estará atrapalhando.

Quando o encontro se dá entre dois machos ou duas fêmeas, nenhum deles modifica seu canto. A fim de confirmar a identificação do sexo oposto se dava pelo som, os cientistas usaram alto-falantes para simular um pernilongo macho ou fêmea. Se o alto-falante que zumbia a seiscentos hertz era levado para próximo de uma fêmea que estava zumbindo a quatrocentos hertz, ela imediatamente mudava seu canto para 1200 hertz. Esse resultado só confirmou que no escuro a identificação do sexo oposto se dá tão só através do som emitido.



Sabe-se que a falta de investimento em educação, saúde e saneamento do governo, pode trazer resultados negativos à população, como as doenças consideradas de terceiro mundo, que estão se multiplicando, como a Leishmaniose, a dengue, a febre amarela, a febre chikungunya etc., que são transmitidas por mosquitos como o *Aedes aegypti* entre outros. Os repelentes sonoros são os menos danosos à saúde humana, mas muitos especialistas afirmam que os sons repelentes para mosquitos não funcionam, nunca foi bem testado, mas pelo menos como didática é bem interessante a montagem de um repelente de mosquito eletrônico. A vantagem destes repelentes é que são inofensivos para os humanos, animais de estimação e não prejudica o meio ambiente.

Algumas considerações devem ser feitas sobre os repelentes de insetos eletrônicos. O tamanho do ambiente, por exemplo, pode prejudicar a eficácia dos mesmos, pois ele trabalha repelindo através do som.

O ajuste tem que ser fino para que apenas o mosquito seja repelido, alguns usuários usam dois circuitos osciladores, cada um em uma frequência diferente, porém próximas. Esta ação garante maior efetividade contra o mosquito. Caso a frequência seja errada, pode danificar os ouvidos do ser humano, Zika vírus: um país inteiro em estado de alerta! Cientistas e médicos ainda não sabem o tamanho exato do perigo, mas já sabem o que você deve fazer pra se proteger do mosquito que transmite a doença. Usar o repelente é fundamental, mas qual? Os

infectologistas Caio Rosenthal e Arthur Timmerman e o ginecologista e obstetra Heron Werner Jr. tiraram as principais dúvidas.

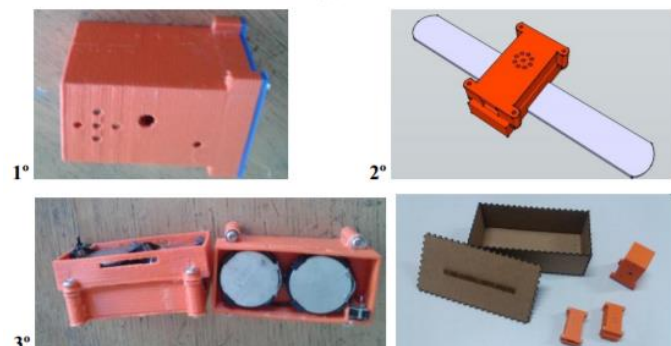
Alguns hábitos do mosquito Aedes Aegypti são:

- Aparece mais no período da manhã e do meio para o fim da tarde.
- Prefere ambientes quentes.
- Tem hábitos rasteiros, não ultrapassa 1,5 m de altura.
- Gosta de ficar escondido em cortinas, embaixo do sofá, armários e camas.
- Quando pica a nossa pele, normalmente não dói como a picada do pernilongo Culex, por exemplo. Isso porque o Aedes tem uma espécie de anestésico na saliva, que faz a gente não sentir a picada. Sentimos mais o mosquito pousar do que a picada.
- Aquele mosquito que voa alto, que pica a gente à noite, que fica zunindo no ouvido, normalmente não é o Aedes. Em um laboratório no interior de São Paulo, cientistas e especialistas testam novos tipos de produtos para espantar os mosquitos, mas a pulseira eletrônica não utiliza nenhum tipo de produto químico que prejudique na saúde de um ser humano ou de algum animal doméstico.

1º PROTÓTIPO - (Impressão em 3D - XYZ Da Vinci 1.0 PRO);

2º PROTÓTIPO - Modelagem 3D - Plataforma google sketchup 8 pro e XYZware Pro (forma e modelo do protótipo);

3º PROTÓTIPO - (Impressão em 3D - XYZ Da Vinci 1.0 PRO);



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Os mosquitos mais perigosos do mundo.
<http://www.dw.com/pt-br/not%C3%ADcias/s-7111>
- Espanta mosquito. <http://www.newtoncbraga.com.br>
- Cavassani, Glauber. Google Sketchup Pro 8 - Ensino Prático e Didático, Editora Érica.
- Charles Platt – Eletrônica para Makers – NOVATEC
- Circuito Repelente Eletrônico de Mosquito.
<http://blog.novaeletronica.com.br/>
- Repelente de pernilongos. <http://www.ibytes.com.br/>
- Mauro M. Doria /Franciole da Cunha Marinho – Ondas e Bits
1ª edição, 2006
- Hertz. <https://pt.wikipedia.org>
- Livro - Insetos e Outras Pequenas Criaturas Aterrorizantes

www.eletronico-pt.com/repelentes-eletronicos-animais

www2.ib.unicamp.br/aspectos-comportamentais-de-mosquitos-em-relacao-ao-som

www.searadaciencia.ufc.br.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

PULVERIZADOR AGRÍCOLA ROBÓTICO

Augusto César Rodrigues Lima (2º ano do Ensino Médio)¹, Vinícius Assis Neves (2º ano do Ensino Médio)¹

Édilus de Carvalho Castro Penido¹, Carlos Eduardo Paulino Silva¹, Márcio Assis Miranda¹

edilus.penido@ifmg.edu.br, carlos.paulino@ifmg.edu.br, marcio.assis@ifmg.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS (IFMG) - CAMPUS OURO BRANCO
Ouro Branco – MG

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



Resumo: As plantações agrícolas geralmente estão sujeitas ao ataque de várias pragas (plantas daninhas, insetos, fungos, etc...) que interferem diretamente na qualidade esperada dos seus produtos. Uma das formas de minimizar as consequências desse problema é aplicação de agrotóxicos por pulverizadores agrícolas tracionados por um trator. Como essas máquinas usualmente são operadas por pessoas, a pulverização normalmente ocorre durante a manhã ou à tarde devido à necessidade da iluminação solar. No entanto, as condições climáticas nesse período do dia (temperaturas mais altas e umidade relativa mais baixa) não são as mais indicadas para a tarefa em si, afetando sensivelmente a sua qualidade. Sendo assim, nesse artigo é analisado o desenvolvimento do modelo funcional de um pulverizador agrícola robótico semiautônomo que é capaz de realizar uma pulverização em condições climáticas mais vantajosas (horário noturno) sem ser guiado diretamente por um ser humano. Os resultados obtidos com o protótipo construído indicaram a viabilidade desse conceito.

Palavras Chaves: Robótica, Tratores-robôs, Sistemas de pulverização Robóticos, Agricultura de Precisão.

Abstract: Agricultural crops are often subject to the attack of various pests (weeds, insects, fungi, etc ...) that directly interfere with the expected quality of their products. One way of minimizing the consequences of this problem is the application of pesticides by agricultural sprayers. These machines are usually operated by humans and spraying usually occurs during the morning or afternoon due to the need for solar lighting. However, the climatic conditions at this time of day (higher temperatures and lower relative humidity) are not the most suitable for the task itself, affecting its quality significantly. This article analyzes the development of the functional model of a semiautonomous robotic agricultural sprayer that is capable of spraying under the most advantageous climatic conditions (night time) without being directly guided by a human being. The results obtained with the built prototype indicated the feasibility of this concept.

Keywords: Robotics, Robot Tractors, Robotic Spraying Systems, Precision Farming.

1 INTRODUÇÃO

Os agrotóxicos são largamente utilizados para manter os bons níveis de produtividade na agricultura convencional já que a incidência de pragas, doenças e plantas daninhas é expressiva. No entanto, há uma falta de conhecimento dos riscos totais

associados ao uso desses produtos e dos impactos ambientais oriundos da sua utilização (MOREIRA et al., 2002).

Sendo assim, para minimizar os efeitos indesejados da atividade, utiliza-se a Tecnologia de Aplicação com o objetivo colocar a quantidade certa do produto agroquímico no alvo desejado, com máxima eficiência e da maneira mais econômica possível, reduzindo assim, a contaminação do ambiente no qual ocorrerá a pulverização (MATTHEWS, 2002).

A aplicação de agrotóxicos nas plantações normalmente é feita com pulverizadores tracionados por um trator agrícola para uma melhor distribuição desses produtos numa área. Um dos fatores que afetam a eficiência desses equipamentos e, conseqüentemente, a qualidade da pulverização em si é evaporação dos produtos agrícolas devido a fatores ambientais.

Se a temperatura do ar for maior que 25 °C e a umidade relativa do ar for menor que 55%, as perdas por evaporação tendem a ser elevadas, já que as altas temperaturas e baixas umidades relativas do ar propiciam a evaporação das gotas do produto aplicado (COSTA, 2007).

Notadamente, a pulverização em horário noturno tende a ser mais eficiente, já que ela ocorre em condições ambientais mais propícias para a atividade, com menores perdas por evaporação devido às temperaturas mais amenas e ao ar com maior índice de umidade.

Contudo, ela é dificultada ou até mesmo inviabilizada pela falta de iluminação natural já que os operadores humanos, sem a luz solar, tendem a deixar áreas sem pulverização em um campo ou pulverizam pontos mais de uma vez (sobreposição de faixas).

Assim, o aumento da qualidade da pulverização também implicaria num aumento da qualidade dos produtos agrícolas, já que os agrotóxicos seriam utilizados de maneira mais eficiente, minimizando o impacto ambiental oriundo dessa atividade (melhoria da sustentabilidade da operação).

Um dos fatores que devem receber atenção especial na utilização dessas máquinas agrícolas é a estabilidade durante a operação, que se relaciona diretamente com o nível de inclinação do terreno, já que ela pode limitar os tipos das operações que podem ser realizadas sem que a segurança seja comprometida.

Se esses limites de estabilidade não forem observados, graves acidentes de trabalho podem ocorrer, inclusive com a possibilidade de óbito. Leite (2007) considera que a maior parte

dos acidentes fatais relacionados com a operação de máquinas agrícolas está ligada à quedas laterais (70% das ocorrências) ou ao tombamento para trás (15% das ocorrências), oriundos da tentativa de utilização do maquinário em situações nas quais ele não poderia ser empregado.

Com base nesses pontos observados, o objetivo desse projeto foi o desenvolvimento de um modelo funcional de pulverizador agrícola robótico que seria capaz de pulverizar plantações em condições ambientais mais favoráveis (ambiente noturno e sem iluminação natural ou artificial), o que minimizaria o problema da evaporação que ocorre na aplicação de agrotóxicos. Além disso, o projeto também contribuiria para a diminuição do risco de tombamento de uma máquina agrícola ao indicar os ângulos de inclinação do conjunto.

Saraiva & Cugnasca (2006) consideraram que a utilização de sistemas eletrônicos em atividades agrícolas intensificou-se no final do século XX, baseada principalmente no desenvolvimento da microeletrônica e no advento dos microcontroladores, mas as pesquisas para o desenvolvimento de tratores e de outras máquinas agrícolas que não são guiados local e diretamente por operadores humanos já são realizadas a várias décadas de acordo com Wilson (2000).

Os tratores-robô também podem contribuir para a diminuição de erros humanos, a redução do consumo de combustível e um melhor uso dos equipamentos (REHMAN et al., 2016).

A pesquisa conduzida por Ball et al. (2015) envolveu o desenvolvimento de um sistema de gerenciamento que coordena as atividades de pequenos tratores-robô através sinais de rádio para a pulverização de fitossanitários contra plantas-daninhas em grandes áreas.

A interação entre vários veículos agindo conjuntamente para a realização de atividades agrícolas também é o foco da pesquisa do projeto RHEA (Robotics and associated High-technologies and Equipment for Agriculture), conduzido por 15 entidades e fundações de 8 países diferentes da Europa (GONZALEZ-DESOTO et al., 2015; PÉREZ-RUIZ et al., 2015; ROMEO et al., 2013; VIERI et al., 2013).

Mais recentemente, o trabalho de Zhang et al. (2016) analisou o desenvolvimento de um sistema de controle para dois tratores sem operadores (um líder e o outro, um seguidor) capaz de orientá-los automaticamente para trabalhos no campo, sendo que cada um desses tratores-robô é complementarmente independente e poderia ser usado isoladamente em outras tarefas agrícolas.

Em relação à utilização de modelos robóticos para testes e a validação de conceitos, Wolf et al. (2009) consideram que as simulações da operação real são uma ferramenta poderosa de auxílio no projeto de sistemas de maior porte, apresentando uma série de vantagens como:

o Economia de recursos financeiros: Diversos testes podem ser realizados antes do sistema real final ser implementado fisicamente.

o Economia de tempo: Um número maior de experimentos pode ser realizado com os modelos robóticos, já que eles usualmente requerem um menor tempo para configurar uma simulação em relação à situação equivalente com o sistema real.

o Evitar danos ao sistema real: Através das simulações com os modelos robóticos, pode-se verificar previamente as situações críticas que podem provocar danos ao sistema real.

o Evitar acidentes e aumentar a segurança: Através das simulações com os modelos robóticos, pode-se realizar diversos testes visando garantir uma maior segurança e robustez do sistema real, evitando assim a ocorrência de acidentes com pessoas e com elementos presentes no seu ambiente de atuação. Além disso, as simulações permitem inclusive uma melhor análise de como adicionar novos dispositivos de salvaguarda em hardware e software que possibilitem um aumento da confiabilidade do sistema real.

o Aperfeiçoamento do hardware e do software: Com os modelos robóticos, pode-se testar diferentes configurações de hardware, bem como avaliar novas implementações e ajustes nos parâmetros do software de controle, permitindo assim uma melhoria do conjunto como um todo e a otimização do uso dos recursos disponíveis, a fim de obter uma maior eficiência do sistema real.

Seguindo também no sentido de considerar a utilização de modelos robóticos como uma etapa relevante na concepção de sistemas reais, Osório et al. (2010) propõem a utilização do Paradigma do Co-Projeto de Hardware e Software nesse tipo de situação, já que as simulações com esses dispositivos durante a fase de projeto permitem uma maior integração e uma melhor adaptação entre os elementos físicos (hardware) e o programa de controle (software), de acordo com as funcionalidades esperadas para o equipamento final.

2 CONTRIBUIÇÕES DO PROJETO

De acordo com Acselrad & Leroy (1999), o desenvolvimento sustentável “atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades”. Assim, uma atividade só poderá se enquadrar neste modelo caso baseie-se em conceitos, medidas e ações que sejam economicamente viáveis, ambientalmente corretas e socialmente justas, conforme a “Teoria dos Três Pilares” da sustentabilidade (Triple Bottom Line) desenvolvida por Elkington (2000). Nessa perspectiva, a pulverização de uma plantação que seja feita fora das condições ambientais mais propícias irá falhar nos três aspectos desse conceito de sustentabilidade:

o Falha no aspecto econômico: Uma parte significativa do produto não estará atingindo às áreas-alvo, se perdendo por evaporação.

o Falha no aspecto ambiental: O produto que não foi depositado corretamente irá para outros locais, poluindo outras áreas e causando efeitos indesejados ou até mesmo tóxicos sobre outras formas de vida.

o Falha no aspecto social: A produção de alimentos poderá ser diminuída em função da ação de plantas daninhas, insetos, fungos e bactérias sobre as plantações que não foram adequadamente pulverizadas.

Assim, um pulverizador agrícola robótico poderia contribuir significativamente na melhoria das condições de sustentabilidade da atividade de pulverização de lavouras ao minimizar esses problemas, possibilitando que o futuro projeto de máquina agrícola real (trator-robô para pulverização de agrotóxicos) ocorra em menos tempo, com maior embasamento técnico, com menor investimento econômico e, conseqüentemente, com maior probabilidade de êxito.

3 ELEMENTOS DO PROJETO

O projeto do pulverizador agrícola robótico foi subdividido em duas partes, denominadas Unidade de Tração e Unidade de Pulverização. Essa divisão facilitou a montagem física do sistema e aproximou o conceito do projeto de um conjunto real, formado por um trator agrícola e um pulverizador hidráulico tracionado.

A base da Unidade de Tração é um chassi para veículos robóticos com dois motores elétricos de corrente contínua com caixas de redução já acopladas (Figura 3.1).



Figura 3.1 – Chassi para veículos robóticos

Sobre esse chassi, foram montados os seguintes subsistemas:

o Subsistema de Controle (Arduino MEGA): Elemento central do subsistema de controle e que conterá o firmware de gerenciamento de todo o modelo funcional (Figura 3.2)



Figura 3.2 – Arduino MEGA

o Subsistema de Propulsão e Direção (Pontes H): Elementos de potência para o controle os motores do chassi (responsáveis pela propulsão e a direção do deslocamento do pulverizador agrícola robótico) a partir dos sinais enviados pelo Arduino MEGA (Figura 3.3)



Figura 3.3 – Ponte H

o Subsistema de Detecção de Obstáculos (Sensor Infravermelho): Elemento que tem a função de detectar objetos à frente do pulverizador agrícola robótico (Figura 3.4)



Figura 3.4 – Sensor de Infravermelho

o Subsistema de Medição das Condições Ambientais (Sensor de condições atmosféricas): Elemento que tem a função de medir a temperatura ambiente e a umidade relativa do ar (Figura 3.5)



Figura 3.5 – Sensor de condições atmosféricas

o Subsistema de Detecção da Posição Espacial (Giroscópio): Elemento que tem a função detectar os ângulos de rotação do pulverizador agrícola robótico nos três eixos (Figura 3.6)



Figura 3.6 – Giroscópio

o Subsistema de Comunicação Remota (Módulo Bluetooth): Elemento que tem a função de permitir a comunicação sem fio entre o pulverizador agrícola robótico e um dispositivo móvel, como um celular ou tablet (Figura 3.7)



Figura 3.7 – Módulo Bluetooth

A base da Unidade de Pulverização é um chassi montado a partir de peças plásticas padronizadas (LEGO), contendo um reservatório para líquidos (“calda” de pulverização) e uma mini-bomba (Figura 3.8), que é comandada a partir dos sinais enviados pelo Arduino MEGA.



Figura 3.8 – Minibomba

4 MATERIAL E MÉTODOS

O diagrama em blocos do pulverizador agrícola robótico, que correlaciona os elementos e os subsistemas indicados na Seção 3 desse artigo, está ilustrado na Figura 4.1.

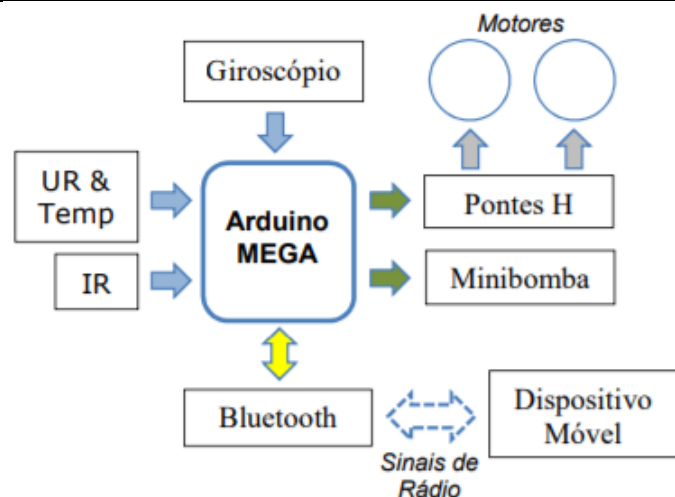


Figura 4.1 – Diagrama em blocos do projeto

Um aplicativo (Serial Bluetooth Terminal), capaz de estabelecer uma conexão sem fio do tipo Bluetooth para receber e enviar mensagens de texto (Figura 4.2), foi instalado num dispositivo móvel (tablet ou celular).

O firmware para o Arduino MEGA, também chamado de sketch, do Subsistema de Controle foi escrito então para receber as mensagens de texto enviadas pelo dispositivo móvel, interpretá-las e gerar as ações do pulverizador agrícola robótico solicitadas pelo usuário (Exemplos: movimentar para a frente, movimentar para trás, curvar a direita, curvar a esquerda, parar, ligar a bomba ou desligar a bomba).

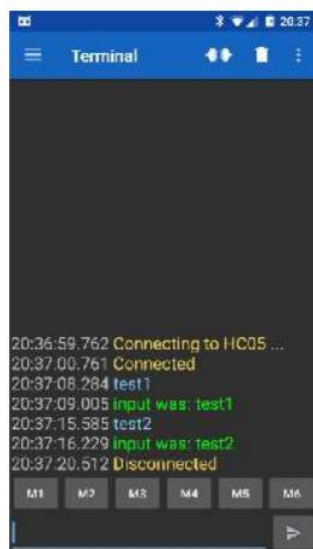


Figura 4.2 – Aplicativo para comunicação Bluetooth

Como os dois motores elétricos são fixos no chassi, as curvas para a direita ou para a esquerda do pulverizador agrícola robótico são produzidas através de rotações em diferentes velocidades desses dispositivos, oriundas de acionamentos com pulsos de larguras diferentes (PWM – Pulse Width Modulation).

Esse firmware também tem as funções de imobilizar o conjunto caso seja detectado um obstáculo à sua frente pelo Sensor de Infravermelho (IR) e de enviar as leituras de Umidade Relativa (UR), Temperatura e Ângulos de Inclinação recebidas dos sensores de medição das condições ambientais e de detecção da posição espacial.

5 RESULTADOS

O aspecto final da Unidade de Tração está na Figura 5.1 e o aspecto final da Unidade de Pulverização está na Figura 5.2. A combinação dessas duas unidades formam o Pulverizador Agrícola Robótico proposto nesse artigo, cujo aspecto final é mostrado na Figura 5.3 (vista superior).

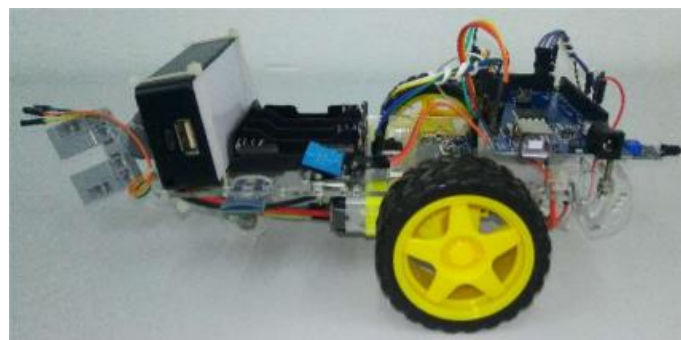


Figura 5.1 – Unidade de Tração

O pulverizador agrícola robótico realizou todas as ações previstas em seu firmware (movimento para a frente, movimento para trás, curva para a direita, curva para a esquerda, parada, acionamento da bomba). sob o comando do usuário via aplicativo instalado num dispositivo móvel (tablet ou celular).

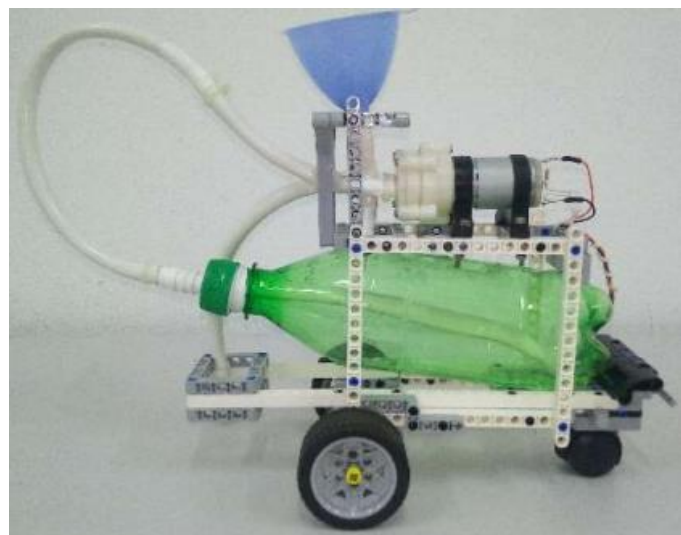


Figura 5.2 – Unidade de Pulverização

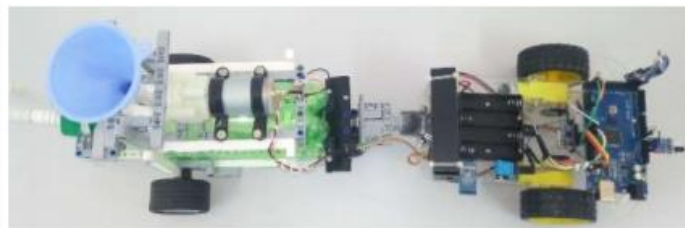


Figura 5.3 – Pulverizador Agrícola Robótico

Também houve êxito na imobilização do conjunto, quando um obstáculo foi detectado à frente do pulverizador agrícola robótico pelo Sensor de Infravermelho (IR), e no envio das leituras de Umidade Relativa (UR), Temperatura e Ângulos de Inclinação para o aplicativo de comunicação Bluetooth instalado num dispositivo móvel (tablet ou celular).

6 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos indicaram a viabilidade do projeto, demonstrando que é possível o desenvolvimento de um pulverizador agrícola robótico do ponto de vista do hardware e do firmware. A próxima fase dessa pesquisa envolve a criação de um aplicativo específico, com o qual o usuário poderá comandar todo o sistema de modo mais intuitivo, além de criar rotas pré-programadas para que o conjunto possa realizar a uma tarefa de pulverização de forma autônoma. Também serão implementados um banco de dados para armazenamento das leituras realizadas pelos sensores do Pulverizador Agrícola Robótico e uma interface Web para visualização desses dados de forma dinâmica e intuitiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACSELRAD, Henri; LEROY, Jean P. Novas premissas da sustentabilidade democrática. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, N° 1, 1999.
- BALL, David; ROSS, Patrick; ENGLISH, Andrew; PATTEN, Tim; UPCROFT, Ben; FITCH, Robert; SUKKARIEH, Salah; WYETH, Gordon; CORKE, Peter. Robotics for Sustainable Broad-Acre Agriculture. *Springer Tracts in Advanced Robotics*, vol. 105, p. 439-453, 2015.
- COSTA, A. G. F.; et al. Efeito da intensidade do vento, da pressão e de pontas de pulverização na deriva de aplicações de herbicidas em pré-emergência. *Planta Daninha*, vol. 25, n° 1, p. 203-210, 2007.
- ELKINGTON, John. *Cannibals with Forks: The triple bottom line of 21st century business*. Capstone: Oxford, 2000.
- GONZALEZ-DE-SOTO, Mariano; et al. Reducing fuel consumption in weed and pest control using robotic tractors. *Computers and Electronics in Agriculture*, vol. 114, p. 96-113, 2015.
- LEITE, Fabrício. Construção de um inclinômetro para avaliar o efeito da declividade lateral no desempenho de tratores agrícolas. 116 páginas. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, 2007.
- MATTHEWS, G. A. The application of chemicals for plant disease control. In: WALLER, J. M.; LENNÉ, J. M.; WALLER, S. J. *Plant pathologist's pocketbook*. Londres: CAB, 2002.
- MOREIRA, C. J. Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo. *Ciência & Saúde Coletiva*, vol. 7, n° 2, p. 299-311, 2002.
- OSÓRIO, Fernando; WOLF, Denis; BRANCO, Kalinka Castelo; PESSIN, Gustavo. Mobile robots design and implementation: From virtual simulation to real robots. In: *Integrated Design and Manufacturing in Mechanical Engineering (IDMME-Virtual Concept)*. IDMME, 2010.
- PÉREZ-RUIZ, M.; et al. Highlights and preliminary results for autonomous crop protection. *Computers and Electronics in Agriculture*, vol. 110, p. 150-161, 2015.
- REHMAN, Abdul; JINGDONG, Luan; KHATOON, Rafia; HUSSAIN, Imran. Modern Agricultural Technology Adoption its Importance, Role and Usage for the Improvement of Agriculture. *American-Eurasian*

Journal of Agricultural & Environmental Sciences, vol. 16, n° 2, p. 284-288, 2016.

- ROMEO, Juan; et al. Camera sensor arrangement for crop/weed detection accuracy in agronomic images. *Sensors*, vol. 13, n° 4, p. 4348-4366, 2013.
- SARAIVA, A. M.; CUGNASCA, C. E. Redes de comunicação serial em máquinas agrícolas: uma revisão. *Revista Brasileira de Agroinformática*, vol. 8, n° 1, p. 17-35, 2006.
- VIERI, Marco; et al. The RHEA-project robot for tree crops pesticide application. *Journal of Agricultural Engineering*, vol. 44, n° s1, p. e71, 2013.
- WILSON, J. N. Guidance of agricultural vehicles – a historical perspective. *Computers and Electronics in Agriculture*, vol. 25, p. 3-9, 2000.
- WOLF, Denis; OSÓRIO, Fernando; SIMÕES, Eduardo; TRINDADE JR., Onofre. Intelligent Robotics: From Simulation to Real World Applications. In: *Congresso da SBC – Sociedade Brasileira de Computação / Jornada de Atualização em Informática (SBC – JAI)*. SBC, 2009.
- ZHANG, C.; NOGUCHI, N.; YANG, L. Leader-follower system using two robot tractors to improve work efficiency. *Computers and Electronics in Agriculture*, vol. 121, p. 269-281, 2016.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

R.B.E. ROBÔ AUXILIAR DE BIBLIOTECA ESCOLAR

Gustavo Ferreira da Silva (7º ano do Ensino Fundamental)¹, Henrique Luiz da Silva Barbosa (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Ismael Feitoza Gomes (7º ano do Ensino Fundamental)¹, João Paulo de Andrade da Silva Matos (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Luiz Felipe Pereira dos Santos (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Thallyson Alexandre da Silva (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Williamis Mendes da Silva (9º ano do Ensino Fundamental)¹

Tiago dos Santos Araújo¹, Josimar Bertoldo Belo¹

tiagopb92@hotmail.com, jbertoldo.jp@gmail.com

¹ EMEF DUQUE DE CAXIAS

João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Descreve um projeto em construção pela equipe de robótica da Escola Municipal Duque de Caxias, localizada na cidade de João Pessoa – PB, visando participar da Mostra Nacional de Robótica, no ano 2017. Nele espera-se evidenciar a importância da aplicação da robótica educacional no ensino fundamental e fazer com ela um paralelo com a leitura, tomando então a robótica como uma ferramenta indutora de leitura. Para este fim, surgiu a ideia de se fazer a construção de um protótipo que transportasse em seu interior livros e materiais literários diversos. Este robô irá transitar pelas salas de aula e será apresentado e utilizado pelos alunos das séries iniciais do ensino fundamental. O robô será dotado de motores, servos motores, sensores e mecanismos diversos que possibilitará a sua interação com os educandos e possibilitar o incentivo à leitura e sua apreciação, criando um momento de descontração e aprendizado. Para tal, realizou-se em conjunto com o corpo escolar, e fazendo-se uso de kit de robótica presente na escola, além de materiais alternativos e de fácil acesso pelos alunos, a construção de um protótipo que condizesse com o esperado, e que servisse como base para exposição. O material aqui apresentado ainda é um projeto em construção, e seu produto espera-se apresentar logo após sua finalização.

Palavras Chaves: Robótica, Mecatrônica, Robótica Educacional, Robótica e leitura.

Abstract: Describes a project under construction by the robotics team of Duque de Caxias Municipal School, located in the city of João Pessoa - PB, aiming to participate in the National Robotics Show, in the year 2017. It is expected to highlight the importance of the application of educational robotics in the Elementary school and make it parallel with reading, taking robotics as a reading-inducing tool. To this end, the idea arose of constructing a prototype that carried in its interior books and various literary materials. This robot will transit through classrooms and will be presented and used by elementary school students. The robot will be equipped with motors, servos, sensors and various mechanisms that will enable its interaction with the students and enable the reading incentive and its appreciation, creating a moment of relaxation and learning. For this, it was carried out in conjunction with the school corps, and using a robotic kit present at the school,

in addition to alternative materials and easy access by the students, the construction of a prototype that fit the expected, and that As a basis for exposure. The material presented here is still a project under construction, and your product is expected to be submitted soon after its completion.

Keywords: Robotics, Mechatronics, Educational Robotics, Robotics and Reading.

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia adentra-se em nossos mais diversos ambientes de convívio, seja em casa, trabalho, escola, academia, e etc. São diversas as possibilidades e cada vez mais surpreendentes formas que ela apresenta-se e favorece o nosso melhor desempenho, lazer, e forma de realizar certas tarefas.

Dentro da área da robótica, destacamos os robôs utilizados nos hospitais no Japão, os braços mecânicos e soldas automatizadas nas fábricas automotivas espalhadas pelo mundo.

Foi então de interesse da equipe de robótica da Escola Municipal Duque de Caxias elaborar um protótipo de um robô automatizado que colaborasse para a dinamização do processo educacional, no tocante ao incentivo à leitura de crianças do ensino fundamental I (1º ao 5º ano).

Construiu-se então este trabalho visando descrever os processos realizados até aqui, visando assim atingir os critérios estabelecidos para apresentação do nosso trabalho na Mostra Nacional de Robótica, edição apresentados para serem 2017, a ser realizada na Cidade de Curitiba, no estado do Paraná.

Devido a nossa Unidade de Ensino está com um calendário escolar especial, algumas atividades foram adaptadas para obedecer um cronograma letivo diferenciado, por conta de reformas ocorrentes nas instalações físicas da instituição. Portanto, o que se apresenta aqui ainda é um esboço do que espera-se demonstrar presencialmente na MNR 2017.

2 UM POUCO SOBRE A ESCOLA DUQUE DE CAXIAS

A Escola Municipal de Ensino Fundamental Duque de Caxias (EMEF Duque de Caxias), está situada no Bairro Costa e Silva,

da cidade de João Pessoa. Atualmente oferece os dois segmentos do ensino fundamental, sendo eles: fundamental I do 1º ao 5º ano (da alfabetização à 5ª série na antiga nomenclatura), e o fundamental II compreende do 6º ao 9º (5ª a 8ª série na antiga nomenclatura).

Atualmente a EMEF Duque de Caxias conta com uma média de 500 alunos, divididos nos dois turnos, manhã e tarde, funcionando com 32 professores, 4 diretores (01 geral e 03 adjuntos) e 23 funcionários; atende alunos de todo Bairro Costa e Silva, da comunidade do Taipa, sítios de Mumbaba e Engenho Velho, além de ter outros alunos de bairros vizinhos como Ernany Sátiro e João Paulo II.

A partir de análise desenvolvida pelos educadores da Escola, observa-se que os educandos advêm de comunidades carentes e fazem parte de famílias sem estrutura, com baixo poder aquisitivo e muitas vezes sem renda fixa. O número de jovens por família varia de quatro (4) a oito (8) pessoas. Alguns dos problemas existentes são semelhantes aos de outros jovens de escolas públicas municipais: indisciplina e agressividade, falta de interesse no tocante à educação, problemas com a família, drogas, e dificuldades em relação à sexualidade.

A partir disso e de acordo com a complexidade e desenvolvimento da sociedade, a escola surge nesse contexto como instituição própria do educar e ensinar, permitindo aos educandos uma vivência de diversificadas situações e construindo o conhecimento, a partir das experiências trazidas, do lúdico, da troca de informações, da troca de diálogo, etc.

3 ROBÓTICA E A LEITURA

Haydt (2006, p. 286) destaca que “educar é formar e aprender é construir o próprio saber”. Diante disto, a EMEF Duque de Caxias, através da oficina de robótica educacional, busca colocar o alunado como construtores do próprio saber por meio da discussão, planejamento, construção e análise de protótipos decorrentes das aulas de robótica, fazendo um elo entre a robótica e o conteúdo de disciplinas das aulas convencionais.

Sabendo disso, além da percepção da equipe pedagógica do baixo índice de leitura de alunos do ensino fundamental de nossa Unidade de Ensino, foi discutido como a robótica poderia promover o incentivo à leitura, pois compreende-se que esta possibilitará criar opiniões coerentes, reflexivas e críticas que enriquecerão a sua participação e o seu acompanhamento das aulas, ao mesmo tempo que aumentará a sua capacidade de relacionar o aprendizado da escola com a sua vida cotidiana. (SILVA, 2005, p. 126)

Surgiu então a proposta de criar um robô que fosse conduzido pela escola, e que em seu interior contivesse livros, gibis, quadrinhos, folhetos, e materiais literários diversos, que colaborasse para o desenvolvimento do imaginário do aluno, o “descobrir” de algo. Uma vez que o robô iria contribuir significativamente para criar um momento dinâmico, ao mesmo tempo educador, para o aluno, tendo em vista que despertaria a curiosidade de conhecer o conteúdo que estaria dentro do robô cada vez que ele passasse pelas imediações da sala de aula, corredores, ou ambientes nos quais estivesse trafegando.



Figura 1 – Aluno fazendo contato com os Kits de robótica.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O protótipo ainda está em fase de esboço, sendo preparado pela equipe de alunos em conjunto com o monitor de informática da escola.

Atualmente, o projeto apenas conta com o mecanismo que irá conter os livros e que será aberto no momento em que o aluno acionar um dos sensores presentes no robô. Este mecanismo irá ser semelhante a uma gaveta, composta de material reciclado, emborrachado, motores de redução e trilhos metálicos. Os demais componentes do robô e sua estrutura estão sendo trabalhados e construídos paulatinamente.

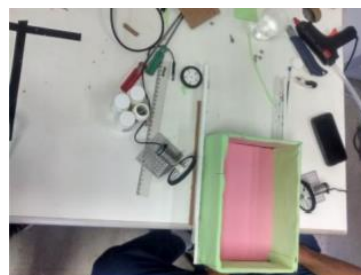


Figura 2 – Confecção do suporte para livros.

Para a confecção do Robô, irá ser utilizado os seguintes itens:

- Kit de robótica - contendo motores, rodas, servo motores, módulo de controle, sensores de luz, sensores de proximidade e peças metálicas.
- Materiais alternativos como:
 - Isopor
 - Emborrachado
 - Madeira
 - Hastes de aço o Base de cadeira com rodas

Os materiais acima descritos serão utilizados para os seguintes fins: Estrutura interna do robô – se fará uso das hastes metálicas e folhas de madeira leve para construir o esqueleto do robô, dando suporte e sustentação para os componentes externos e eletrônicos que farão parte do robô.

Corpo do robô – com esqueleto montado, irá se fazer uso do isopor para fazer a modelagem do corpo do robô de acordo com o esperado. Logo após, irá ser coberto com camadas de emborrachado de cores diversas, buscando deixar o robô caracterizado de forma harmoniosa e convidativa para as

crianças. Nas articulações do corpo, irá ser instalado servo motores para movimento dos membros do protótipo, e a abertura de uma passagem localizada nas imediações do tronco do robô, onde irá ser posto a gaveta eletrônica.

Base e mecanismo de locomoção – irá ser utilizado a base de uma cadeira com rodas, similar à de escritórios, para possibilitar o transporte e locomoção do robô, além servir para instalar o tronco do robô na base que suporta o acento da cadeira.

Gaveta eletrônica – como o projeto de propõe a guardar e transportar livros no interior do robô, irá ser criada um mecanismo que possa servir como suporte que irá se movimentar e ser externado do robô no momento em que o aluno acionar um dos sensores presente no robô (que poderá ser um sensor de contato, proximidade ou outro que julgar-se necessário).

Programação - A programação do Robô se dará no ambiente de programação Legal ©, software específico para o Kit de Robótica presente na escola e disponibilizado pela Rede Municipal de Ensino. Ele apresenta uma linguagem acessível e de fácil compreensão pelos alunos, ainda que não tenham conhecimento avançado de programação computacional.

Os alunos iniciaram a construção dos protótipos em julho de 2017, devido a diversas circunstâncias adversas como: preparação para Olimpíada Brasileira de Robótica – Etapa Paraíba, falta de recesso junino para preparação das atividades devido ao calendário letivo sofrer alterações e as aulas iniciarem tardiamente, recursos escassos, horário apertado para a oficina tendo em vista acontecer logo após final as aulas convencionais e próximo ao horário de almoço e saída dos alunos.

Durante a elaboração do projeto piloto estão sendo discutidas diversas possibilidade de montagem, pois mesmo o Kit Alfa nos permitindo muitas possibilidades, necessita para isso algumas adaptações e reformulações de estratégias de montagem.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto, ainda que em construção, tem mobilizado toda a escola, uma vez que tem sido um dos desafios abraçados por todos que estão trabalhando arduamente para ver produto final.

Em todo o trâmite realizado até o momento, vê-se um grande aproveitamento dos alunos envolvidos, os quais deixaram de ser ociosos e tornaram-se mais ativos, demonstrando um grande e valoroso esforço em ver sua criação finalizada. Para isto, fazem pesquisas, testes, adaptações, e análises dos processos realizados.

Espera-se que com a conclusão do protótipo, o objetivo seja atendido, e que possamos por fim apresenta-lo a todos os membros da comunidade escolar, que não compreende apenas os educandos, mas também professores, funcionários, pais, responsáveis e demais escolas circunvizinhas.

6 CONCLUSÕES

Podemos afirmar que a robótica tornou-se uma ferramenta de grande valor no ensino fundamental, pois propicia ao alunado construir o seu conhecimento de forma mais material possível, dinamiza as aulas, influencia o estudante para uma carreira na área da tecnologia, além de propiciar um aprendizado de forma

prazerosa e eficiente, atraindo ainda mais o aluno para sala de aula.

Sugerimos cada vez mais a prática do uso da Robótica Educacional como instrumento pedagógico em atividades lúdicas, inspiradoras e contribuintes na educação, ainda que haja desafios existentes, pois ainda alguns educadores não se integram a práticas educacionais.

Mesmo com o nosso protótipo estando em fase de “gênesis”, quer dizer, no início, queremos salutar a importância que tem para todos os envolvidos, uma vez que demonstra o interesse em apresentar o trabalho conjunto e que foi pensado para estimular à praticas educativas e integrar as crianças menores de nossa escola às tecnologias, criando-se assim uma socialização do projeto.

Finalizando, desculpamo-nos por não apresentar um projeto com maior grau de conclusão, mas esperamos poder de forma satisfatória realizar sua devida exposição, e atingir nosso objetivo deste artigo.



Figura 3 – Montagem do primeiro protótipo (Robô Zero) pelos alunos da oficina de Robótica.



Figura 4 –Início da construção da gaveta eletrônica.



Figura 5 –Segunda fase da construção da gaveta eletrônica.



Figura 6 – Cobertura da superfície da gaveta eletrônica.

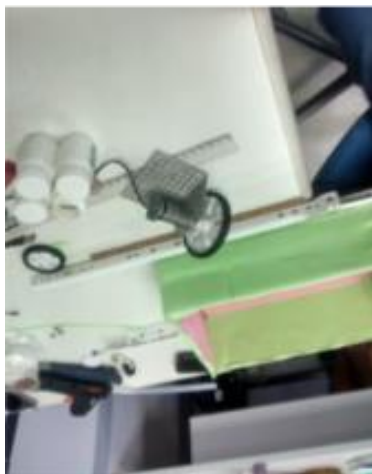


Figura 7 – Instalação de motores e roldanas da gaveta eletrônica.

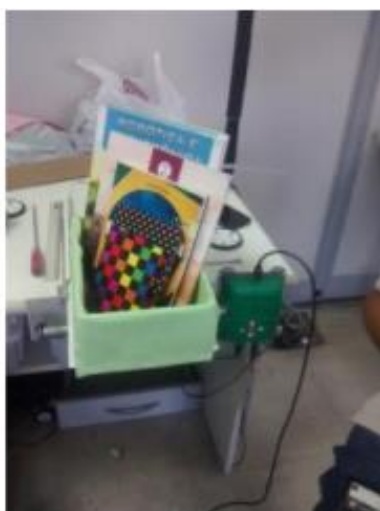


Figura 8 – Gaveta eletrônica com livros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- HAYDT, R. C. C. Curso de didática geral. 8. ed. São Paulo: Ática, 2006.
- SILVA, Fabiano Couto Corrêa da. Bibliotecários especialistas. Brasília: Thesaurus, 2005.
- VELLOSO, Ricardo Viana. Educação e tecnologia em diálogo na cena contemporânea. PontodeAcesso. Salvador, V.5, n.2 p. 03-19, ago., 2011.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

REAPROVEITANDO SUCATA PARA O DESENVOLVIMENTO DE UM ROBÔ SEGUIDOR DE LINHA COM ARDUINO COMO PRÁTICA DE PROJETO INTEGRADOR

Ana Paula Mendonça Fernandes (Ensino Técnico)¹, Mayra Perpétua de Melo Silva (Ensino Técnico)¹,
Rivelino Paulo de Carvalho Filho (3º ano do Ensino Médio)¹, Vinícius Pinheiro Torres de Carvalho
(Ensino Técnico)¹

Victor Costa de Andrade Pimentel¹, Welber Vasconcelos Leadebal Júnior¹

victor.andrade@ifrn.edu.br, welber.vasconcelos@ifrn.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RN - IFRN - CAMPUS PARNAMIRIM
Cidade – Sigla do Estado

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O presente trabalho consiste na criação e desenvolvimento de um robô seguidor de linha que, além de seguir sua função base, seja capaz de realizar tarefas como interpretação de cor no piso, curvas acentuadas e espaços sem linha. Todos esses requisitos são etapas de prova referente a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR). O projeto busca integrar os conhecimentos obtidos nas disciplinas do curso técnico em mecatrônica e elevá-los a patamares mais profundos, com a perspectiva prática do desenvolvimento de um protótipo. A estrutura física do robô foi construída utilizando-se alumínio reaproveitado de sucata, e o dispositivo usado no controle é a placa de desenvolvimento Arduino. Em sua situação atual, o robô é capaz de realizar os requisitos supracitados, por meio de lógica condicional, utilizando a função “if” integrada ao funcionamento do controle proporcional derivativo (PD). Controla-se, assim, a velocidade e sentido de giro de dois motores CC independentes. O valor da velocidade é proporcional a um sinal PWM gerado pelo Arduino. Além disso, todo o processamento das condições do percurso é realizado utilizando-se um único sensor, o QTR-8A, o que proporciona economia e demonstra versatilidade do mesmo.

Palavras Chaves: Seguidor de linha, OBR, Arduino, Mecatrônica.

Abstract: This coursework is about the creation and development of a line follower robot which, besides his principal function, must be capable to complete some tasks like hairpin turns, sections without line and be able to processing colours on the ground along his trajectory course. All those skill sets are stages of Olimpiada Brasileira de Robótica(OBR). The project pretends integrate knowledge obtained during the mechatronics technical course and take them to a practical level with de development of a prototipe. The structure of the robot was built using recycled aluminium scrap and the device used to control him was the Arduino development board. Today the robot is able to complete his tasks using a conditional logic, through “if” function and PD control. So, the speed and the direction rotation of two independent CC motors are controlled. The velocity is proportional to a PWM signal generated by the Arduino. In additional, the entire track sensing, including colour detection, is made using just one

sensor, QTR-8A, which provide a cheaper project and demonstrates the versatility of this sensor.

Keywords: Line Follower, OBR, Arduino, Mechatronics.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com [7], desde o surgimento da robótica, os robôs tendem a assumir um papel importante nas mais diversas áreas econômicas e sociais. Em uma primeira etapa, houve o forte desenvolvimento desses aparelhos nas indústrias, os quais atuam diretamente na produção de variados produtos, reduzindo o custo e tempo de montagem.

Com o grande advento tecnológico, observa-se um novo viés para a área: o robô móvel. Essa nova categoria foi surgindo de acordo com o crescimento das linhas de montagem visando estruturá-la de forma que os aparelhos agregassem capacidades sensoriais para fazer monitoramento do que está sendo produzido, o que permite ao robô fazer uma análise em busca de irregularidades, proporcionando também autonomia e mobilidade na realização de tarefas. Isso permite que o controlador reaja ao ambiente no qual se encontra e introduza capacidades móveis não presentes anteriormente células de manufatura [7].

Com o aprimoramento das tecnologias, mostra-se necessário e enriquecedor o ensino de matérias ligadas à robótica. Segundo a função social dos cursos do IFRN, dentre os os principais objetivos podemos elencar o estímulo à “... produção cultural, o empreendedorismo, o desenvolvimento científico e tecnológico e o pensamento reflexivo”, a realização de “... pesquisas aplicadas, estimulando o desenvolvimento de soluções tecnológicas de forma criativa e estendendo seus benefícios à comunidade” e uma “... educação de jovens e adultos, contemplando os princípios e práticas inerentes à educação profissional e tecnológica” [8]. Entendendo esses conceitos, com um curso técnico que é ofertado, o jovem capacita-se para as exigências de um vasto mercado de trabalho.

Pode-se ter uma idéia da amplitude desse mercado ao observar-se a grande aplicabilidade dos controladores móveis em aplicações domésticas (aspiradores de pó e cortadores de grama robóticos), industriais (transporte automatizado e veículos de

carga autônomos), urbanas (transporte público, cadeiras de rodas robotizadas), militares (transporte de suprimentos e de armamento em zonas de guerra) e de segurança e defesa civil e militar [7].

O desenvolvimento do projeto nesta área, que consiste em um robô seguidor de linha, projetado para a modalidade prática da OBR 2017, caracterizado por ser uma máquina capaz de tomar decisões de forma autônoma para seguir um trajeto pré-determinado por uma linha demarcada no piso envolve a integração de conhecimentos em áreas distintas, dentre elas: a mecânica, para o desenvolvimento do chassi e locais viáveis para o posicionamento dos componentes utilizados; a eletrônica, para a implementação de circuito otimizado; e, ainda, noções de programação para se definir o modo como serão processadas as informações de sensoriamento e atuação do mesmo.

Este artigo encontra-se separado pelas seguintes seções após a introdução: trabalho proposto, materiais e métodos, resultados e discussões e conclusão.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Apesar do viés competitivo, o que se idealiza é construir um protótipo de um robô seguidor de linha que atenda às exigências de um projeto de prática profissional visando a integração aplicada dos conteúdos de diversas disciplinas do curso Técnico em Mecatrônica, como: Microcontroladores, Instrumentação, Robótica, Eletrônica analógica, Sistemas Digitais, Programação, Tecnologia Mecânica e Processos de Usinagem, tendo como base as demandas de prova da OBR.

A princípio o que se busca é aplicar as soluções para as exigências da competição através uma lógica coesa e de fácil entendimento, inclusive para o iniciante na área da robótica, sendo também de baixo custo de produção quando comparado aos kits de robótica que são encontrados atualmente.

O código construído para o processamento do robô foi escrito de forma simples com relação às funções empregadas, toda a estrutura do chassi foi construída com material reciclado de sucata eletrônica e a lógica implementada busca maximizar a aplicação do sensor utilizado para detecção da linha, como por exemplo, para que ele realize a interpretação de cor verde no piso para mudança de direção.

Utilizando a plataforma de desenvolvimento Arduino e estruturando o código na linguagem de programação do mesmo, objetivaram-se tarefas as quais são: seguir linha, realizar espaços sem linha sem que o mesmo se perca, interpretação de cor para tomada de decisões, desvio de obstáculo em seu caminho e uma fase de resgate cuja sala não terá linha e ele deve salvar uma “vítima” colocando-a em um local demarcado.

Além dos intuitos de produção citados acima, o projeto integra-se ao propósito da OBR em divulgar a área da robótica móvel e mostrá-la como acessível para nós brasileiros como uma coisa que vêm a agregar aos nossos conhecimentos, justificando-se conforme o seguinte trecho, encontrado no site da Olimpíada: “Divulgar a robótica, suas aplicações, possibilidades, produtos e tendências é uma forma de, também, estimular a formação de uma cultura associada ao tema tecnológico, proporcionando a formação de um cidadão que se relacione melhor com a tecnologia e também a formação de um mercado consumidor consciente, e, portanto, exigente para produtos tecnológicos, no país, nos próximos anos.” [6],

buscando demonstrar que há potencial humano para que criações em nome do desenvolvimento sejam alcançadas.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Sendo um aparelho cuja função primordial é seguir uma linha, o robô tem como principal sensor o QTR-8A, o qual funciona retornando valores analógicos, de acordo com a leitura de cada um dos oito pares de emissor e receptor infravermelho que o compõem. A obtenção desses valores no código pode ser de duas formas, por meio do valor de uma média ponderada entre cada um de seus constituintes, ou por meio da leitura individual de cada par. No caso em questão, foi utilizado o valor da média ponderada.

A partir do valor obtido na leitura faz-se um cálculo proporcional derivativo (PD) objetivando que a movimentação do robô seja processada de modo a corrigir um erro para que não se perca a linha. O erro é definido como qualquer valor que se diferencie do valor considerado como o meio do sensor QTR. Uma vez que os valores analógicos de leitura podem variar de 0 a 7000 o valor apresentado quando a linha se encontra posicionada nos pares infravermelhos fisicamente localizados no meio do sensor é de 3500.

Como foi feito uso de motores de corrente contínua (CC) seu acionamento utiliza sinais PWM para o controle das velocidades dos mesmos. Esse método, segundo [2], é “... a técnica usada para gerar sinais analógicos de um dispositivo digital como um Microcontrolador”. Nessa técnica, o sinal digital é dividido em 256 níveis de tensão e funciona por meio de pulsos comportando-se como o exemplificado na Figura 1. O cálculo PD controla a faixa de variação do PWM e envia para o motor o valor necessário da velocidade para que a correção do percurso seja feita.

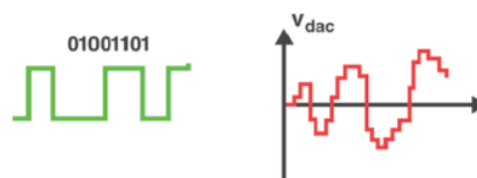


Figura 1 - Comparação de um sinal digital com analógico - Adaptada [2].

Para que houvesse o controle dos motores feito pelo Arduino fez-se necessário o uso de uma ponte H, pois segundo [4], nunca se deve ligar um motor diretamente ao Arduino mesmo que seja de 5v, pois eles tem um consumo elevado e podem queimar o Arduino, para isso é que se usa a ponte H que fornece potência quando alimentada a uma fonte/bateria.

Além da função de alimentação dos motores, a ponte H faz a comutação dos pólos do motor fazendo com que ele seja capaz de girar nos dois sentidos. Conforme orientações do mesmo, o circuito para chegar a esse fim é esquematizado pela Figura 2.

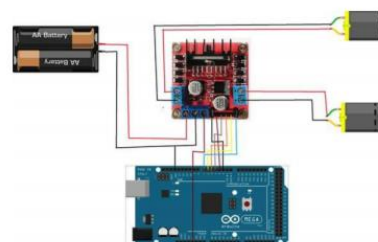


Figura 2 - Esquema eletrônico do circuito dos motores [4].

Após baterias de testes, com o intuito de analisar a resolução, os quais se baseiam na repetição para confirmar se ele é capaz de seguir o ponto definido, deu-se início às considerações para as etapas de prova exigidas na OBR que são: detecção de cor verde para indicação de caminho, avanço em espaços sem linha do percurso, curvas de 90°, entre outros. Para que cada meta fosse vencida necessitou-se acrescentar condições específicas para cada um dos casos no código.

A programação do robô foi construída com base em condições, a estratégia condicional permite ao robô realizar a ação necessária no momento de acordo com a mudança que ele captou em sua leitura. Os testes de funcionamento do robô consistiu em deixar com que ele andasse pelo circuito montado no laboratório do IFRN. A cada nova condição acrescentada, deixava-se que o mesmo percorra a pista para se avaliar seu funcionamento. Ou seja, se foi aprimorado ou se a mudança causou regresso.

A equipe se dividiu para que cada área de desenvolvimento fosse atendida pelas aptidões dos integrantes. Áreas como programação, mecânica do chassi e elaboração do circuito foram designadas para cada indivíduo para que suas habilidades os ajudassem a fazer o que os foi proposto.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O modelo para a estrutura do robô foi o ponto inicial da pesquisa, pois toda a programação se adapta às características mecânicas do protótipo. Dadas as considerações iniciais, procuramos desenvolver um chassi que acomodasse todos os componentes utilizados, que fosse leve e resistente.

Para a construção foi utilizada uma chapa de alumínio reaproveitado de sucata, que foi cortada em medidas de 10x20 cm e sobreposta à uma idêntica para aumentar a resistência a forças de torção e garantir uma base mais firme. Foram, ainda, acrescentadas laterais do mesmo material para dar um formato que remete ao formato de uma caixa. Após duas semanas de busca por material e execução, o modelo criado foi o ilustrado na Figura 3.



Figura 3 – Primeiro Modelo.

Quando os testes foram sendo executados, percebeu-se que o comprimento estava demasiado grande para que o funcionamento do robô executasse as tarefas da prova, principalmente nas curvas. Devido à esse empecilho, foram reduzidos 6 cm do comprimento total e, posteriormente, observou-se um desempenho mais adequado, conforme ilustrado na Figura 4.

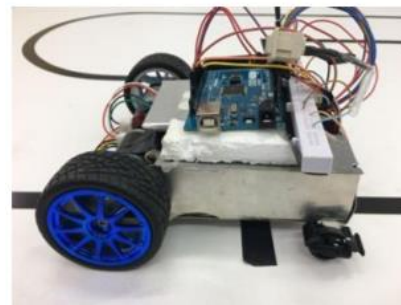


Figura 4 – Modelo oficial do protótipo.

Desde o início do projeto, havia a problemática do mau contato entre fios e a quantidade de espaço que estes ocupavam, o que dificultava nas operações do robô. Devido a isso começamos a organizar as ligações com o auxílio do protoboard o que melhorou a organização dos mesmos, porém o mau contato persistiu.

Com a orientação do professor, o recurso que permitiria uma melhor organização seria a implementação de uma placa de circuito impresso, com o uso de fenolite. Utilizada para alojar o sistema de sensoriamento, ela permitiu evitar falhas de conexão presentes no sistema, otimizar o espaço utilizado, pois passamos a usar uma baixa quantidade de fios, e melhorar a organização dos jumpers, o que nos auxiliou para evitar problemas com maus contatos.

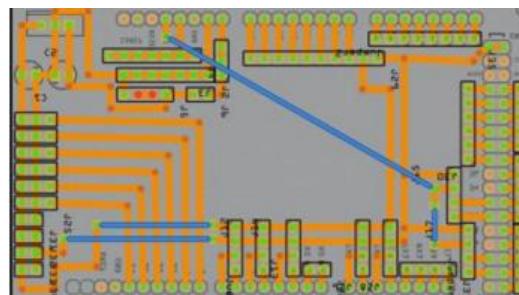


Figura 5 – Placa de circuito impresso.

O código do robô foi produzido de forma que capta e processa três mudanças no percurso, no modelo abaixo está exemplificado um caminho que o robô é capaz de percorrer. Nele encontram-se curvas de 90°, GAP's e indicador verde para demarcar uma mudança de direção.

Um grande diferencial do código desenvolvido é a integração de uma condição que permite ao aparelho processar a mudança obrigatória mediante a marcação verde, sem o uso de um sensor específico para cores, pois o projeto não contava com orçamento para fazer a compra destes. Com a ajuda do professor, houve o desenvolvimento da estratégia para contornar a problemática e, visto que o sensor usado para captar os valores de linha retorna valores analógicos numa faixa extensa, valores intermediários foram interpretados como uma mudança de cor, que não é necessariamente extrema como do branco para o preto. Nisso se baseia a lógica para que esse empecilho fosse resolvido.



Figura 6 – Exemplo de circuito da OBR.

5 CONCLUSÕES

O projeto descrito no referido artigo é de grande valia para os envolvidos em seu desenvolvimento, pois proporcionou conhecimentos que integraram as disciplinas dos cursos técnicas em mecânica e informática.

De acordo com as exigências da OBR, desenvolvemos um robô com sistema de controle autônomo, que é capaz de tomar decisões e desenvolver funções interpretadas pelo controlador, com passos pré-definidos pela competição, nos dando direcionamento, resultando em um plano organizacional embasado e coerente com os objetivos do projeto.

O robô seguidor é uma tecnologia ligada a um conceito de automação robótica que é predisposto a encontrar soluções que deem resposta à necessidade do homem, realizando o mínimo esforço nas atividades diárias ou de alta periculosidade.

Assim, além de introduzir conforto e melhoria de vida aos seus utilizadores, proporciona segurança, já que o projeto é desenvolvido com a idéia de que acesse lugares inalcançáveis aos humanos.

Devido a relação dos envolvidos com o referente projeto, houve um maior contato com o universo tecnológico, aprimorando o conhecimento adquirido no decorrer do curso técnico e nos dando uma visão ampla do uso da pesquisa e inovação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] FONSECA, Ulysses. O que é a ponte H? 2016. Disponível em: <<http://www.sistemaembutido.com.br/article.php?id=124>>. Acesso em: 05 jun. 2017.
- [2] SILVEIRA, Cristiano Bertulucci. O que é PWM e Para que Serve? Disponível em: <<https://www.citissystems.com.br/pwm/>>. Acesso em: 05 jun. 2017.
- [3] POLOLU CORPORATION. QTRSensors Methods & Usage Notes. Disponível em: <<https://www.pololu.com/docs/0J19/3>>. Acesso em: 30 mar. 2017.
- [4] COSTA, Daniel. Como controlar um motor com o Arduino. 2014. Disponível em: <<https://pplware.sapo.pt/tutoriais/como-controlar-ummotor-com-o-arduino/>>. Acesso em: 30 mar. 2017.
- [5] THOMSEN, Adilson. MOTOR DC COM DRIVER PONTE H L298N. 2013. Disponível em: <<http://blog.filipeflop.com/motores-e-servos/motor-dcarduino-ponte-h-l298n.html>>. Acesso em: 08 fev. 2017.

- [6] OBR; Olimpíada Brasileira de Robótica. Disponível em: <<http://www.obr.org.br/conheca-a-obr/>>. Acesso em: 12 dez 2017.
- [7] SECCHI, Dr. Humberto. Uma Introdução aos Robôs Móveis. Disponível em: <http://www.obr.org.br/wpcontent/uploads/2013/04/Uma_Introducao_aos_Robos_Moveis.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2017.
- [8] IFRN. Curso Técnico Integrado em Mecatrônica. Disponível em: <<http://portal.ifrn.edu.br/campus/parnamirim/cursos/cursos-tecnicos-integrados/mecatronica>>. Acesso em: 03 ago. 2017.

RETTER: O ROBÔ EDUCADOR

Amanda Magalhães (7º ano do Ensino Fundamental)¹, Manuela Marques (7º ano do Ensino Fundamental)¹

Vanicleide Jordão¹

vanjordao@gmail.com

¹ COLÉGIO APOIO
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Nos dias em que vivemos, em Recife e em outras cidades dias de hoje vivemos em uma realidade dentro da nossa cidade, Recife, de que menores de 18 anos já se envolvem com as drogas, foi pensando no futuro deles e de nossa cidade que fizemos o robô Retter, ele irá em comunidades, ajudando e conscientizando sobre as drogas. O projeto será para melhorar as condições de vida das crianças do Recife, o trabalho foi proposto a partir da nossa mentora Vanicleide Jordão que nos incentivou a trabalhar com o tema Recife. Em nosso trabalho optamos usar o método da engenharia onde, se tem um problema e constrói algo para amenizar o mesmo. O uso de drogas é um fenômeno bastante antigo na história da humanidade e constitui um grave problema na saúde pública, com sérias consequências pessoais e sociais no futuro dos jovens e de toda a sociedade. O encontro da criança com a droga é um fenômeno muito mais frequente do que se pensa e, por sua complexidade, difícil de ser abordado.

Palavras Chaves: gas, robótica, crianças.

Abstract: not available.

Keywords: drugs, robotics, children.

1 INTRODUÇÃO

O nosso robô, Retter, tem como objetivo ajudar as crianças que foram conduzidas ao uso das drogas.

Durante nossos estudos sobre drogas descobrimos que além de adultos, muitas crianças, são dependentes de drogas. No Nordeste, o índice de pessoas menores de dezoito anos dependentes de drogas, são mais de vinte sete mil, mas, o nosso objetivo é observar este problema na cidade do Recife. Assim perguntamos: Qual o índice de crianças dependentes de drogas? Quais as principais áreas onde isso ocorre? Que tipo de drogas usam em nossa cidade? Quais as consequências dessas drogas?

Pesquisamos e conseguimos encontrar respostas para algumas perguntas como: quais as consequências dessas drogas, quais são as drogas mais usadas pelas crianças. entre outras perguntas



Fonte:

<http://blogespiritualuzevida.blogspot.com.br/2011/06/dependencia-de-crack-ja-atinge-criancas.html>

No site: www.Scielo.br descobrimos que existem em torno de quatrocentos tipos diferentes de terapias para crianças e adolescentes usuárias de drogas.

O que nos levou a criação do robô foi que inúmeras vezes vimos casos de crianças dependentes de drogas em televisões e isso pode levar a uma nova geração em que pessoas usem drogas constantemente e que isso vire um problema banal.

Nós temos como motivação a nossa vontade de mudar futuro da nossa cidade com isso melhoramos a saúde das nossas crianças. O diferencial do nosso robô é que todas as soluções para isso não tinham uma eficácia tão grande pois eram em sua maioria grupos que ficam em lugares fixos e a maioria das pessoas não querem se dar o trabalho de frequentar, param de ir e voltam aos vícios. Outro ponto muito importante é que as instituições não aceitam crianças e esse é o ponto principal em nosso trabalho...

2 O TRABALHO PROPOSTO

O nosso trabalho foi pensado para resolver um problema que existe na cidade do Recife que é: crianças envolvidas com drogas, pesquisamos e aprendemos que o índice de crianças usuárias de drogas em Recife é muito grande e ficamos muito preocupadas com o futuro da nossa cidade, a nossa hipótese é que com o nosso robô podemos melhorar como vai ser daqui para frente o que nosso robô tem de diferencial que ele irá para as comunidades e atuará juntamente com as crianças e ajudá-las. A plataforma que decidimos usar foi a NXT Lego Mindstorm 3 Processador 32-bit Atmel ARM;

- 4 Três portas de saída digital;
- 5 Quatro portas de entrada (uma IEC 61158, tipo 4);
- 6 Display tipo matriz;
- 7 Alto-falante;
- 8 Bateria recarregável de lítio;
- 9 Bluetooth;
- 10 Porta de Comunicação USB 2.0;
- 11 Três servo-motores interativos (com encoder acoplado);
- 12 Quatro sensores: ultra-som, som, luz, cor e contato;
- 13 Programa de computador intuitivo com uma versão LEGO do LabVIEW;
- 14 Compatível com PCs e com MACs.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

No nosso projeto utilizamos o método da engenharia, quando se tem um problema, se constrói algo para resolver ou amenizar. O problema que percebemos que ocorre muito em vários lugares, foi o uso das drogas com crianças, essa problemática que estamos trazendo e a inovadora proposta de nosso robô, diminui o vício e ajuda muitas pessoas a se livrarem das drogas. Comparando o nosso trabalho á outros, o diferencial do nosso projeto é que ele é todo pensado pelo o lado robótico e atual. O projeto foi desenvolvido semanalmente em nossos encontros e será testado pela a equipe para que tenhamos a certeza que o robô irá funcionar, iremos também elaborar um questionário em todo o colégio para saber se o público concorda ou não com o projeto.

4 CONCLUSÕES

Em nossa opinião podemos concluir que o trabalho pode ser um passo muito grande para ajudar a cidade do Recife. o robô ajuda a: diminuir o vício e ajuda muitas pessoas a se livrarem de drogas, mas também, além dos pontos fortes, temos os fracos que são: nosso foco é apenas as pessoas com menos condições financeiras e que moram na cidade do Recife, pois o número de crianças envolvidas com drogas em bairros mais pobres é maior, nosso projeto, por enquanto, não será levado para fora da cidade do Recife, ainda que outras cidades necessitem.. Atualmente não podemos investir em algo muito grande, mas, estamos pensando na possibilidade de que, se esse robô for eficaz e o número de crianças dependentes de drogas baixar, adoraríamos levar para outras cidade, e até mesmo estados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://mdemulher.abril.com.br/saude/remedios-eterapias-que-combatem-a-dependencia-emdrogas/>. Acessado em: 19/06/2017

<http://g1.globo.com/ciencia-saude/noticia/2012/09/brasil-e-o-segundomaior-consumidor-de-cocaina-e-derivadosdiz-estudo.html>. Acessado em: 19/06/2017

www.Scielo.br. Acessado em: 24/04/2017.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

ROBÔ AUTÔNOMO DESENVOLVIDO PARA A PARTICIPAÇÃO NA OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ROBÓTICA (RELÂMPAGO MARQUINHOS) - EQUIPE KRITZ

Jesiel Neris Farias (Ensino Técnico)¹, Mario Gabriel Santos Bezerra (Ensino Técnico)¹, Sabrina Fagundes dos Santos (Ensino Técnico)¹, Thalisson Neris Silva (Ensino Técnico)¹

Marcela Alves Pereira¹, Jaime dos Santos Filho¹

marcela.a.pereira@gmail.com, jaimeifbavc@gmail.com

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA (IFBA) - CAMPUS VITÓRIA DA CONQUISTA

Vitoria da Conquista – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Este projeto visa desenvolver um robô de resgate autônomo, para participar da prova da Olimpíada Brasileira de Robótica - OBR, na modalidade prática nível 2. O robô, cujo nome é Relâmpago Marquinhos, foi totalmente projetado pela equipe KRITZ, formada por alunos do curso de robótica do IFBA. Para construir o robô foi utilizado um kit LEGO EV3 MINDSTORMS, por ser prático e facilmente remontável. O robô é totalmente autônomo e programado para realizar todas as partes do percurso no menor tempo possível e com a melhor precisão. Ele conta com alguns sensores que permite a interação do robô com o ambiente, proporcionando assim, juntamente com a programação, uma boa performance e execução do percurso. O resultado atingido foi satisfatório às expectativas da equipe, pois foi possível um grande avanço e desenvolvimento da mesma, que com muito empenho conseguiu chegar num modelo surpreendente. A programação foi construída no intuito de melhorar e aperfeiçoar o resgate na sala de resgate (Sala Três) e seguidor de linha da Olimpíada Brasileira de Robótica, ligada a uma mecânica compacta e precisa, que possibilita a realização de uma boa prova.

Palavras Chaves: Robô Autônomo, OBR, Mecânica, Programação.

Abstract: *This project aims to develop an autonomous rescue robot to participate in the Brazilian Olympiad of Robotics - OBR, in the practical mode level 2 practice. The robot, whose name is Relâmpago Marquinhos, was totally designed by the KRITZ team, formed by students of the course. Of the IFBA. To build the robot a LEGO EV3 MINDSTORMS kit was used, because it is practical and easily reassembled. The robot is fully autonomous and programmed to perform all parts of the course in the shortest possible time and with the best accuracy. It has some sensors that allow the interaction of the robot with the environment, thus providing, along with the programming, a good performance and execution of the course. The result achieved was satisfactory to the expectations of the team, since it was possible a great advance and development of the same, that with great effort managed to arrive at a surprising model. The program was built in order to improve the rescue in the rescue room (Room Three) and line follower of the Brazilian Robotics Olympics, linked to a compact and precise mechanics, which makes it possible to perform a good test.*

Keywords: Robot Autonomous, OBR, Mechanics, Programming.

1 INTRODUÇÃO

A equipe Kritz composta por estudantes do ensino médio integrado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – Campus de Vitória da Conquista tem como intuito relatar no seguinte artigo o desenvolvimento do robô de resgate autônomo (construído a partir do Kit Educacional MINDSTORMS LEGO EV3 – disponibilizado pelo IFBA), elaborado para a Olimpíada Brasileira de Robótica (etapa regional, modalidade prática nível 2). A OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica) é caracterizada por simular um ambiente real de desastre onde o robô deve resgatar as vítimas (bolinhas de isopor cobertas com papel laminado prata) e levar para um local seguro (área preta triangular de evacuação). Em suma, a mecânica do robô "Relâmpago Marquinhos" foi construída de um modo simplório e funcional, onde fora utilizado uma quantidade mínima de peças visando um robô de porte pequeno, quesito que seria extremamente facilitador para a realização da prova prática da OBR. A programação do Relâmpago Marquinhos (robô desenvolvido para a realização da prova prática da OBR 2017) foi feita a partir de diagrama de blocos fornecidos pela projeto LEGO, baseada nas tarefas que ele deveria realizar durante a prova da OBR, o robô seria responsável por seguir uma linha preta e resgatar uma vítima - onde seria identificado como um objeto, desse modo a vítima seria agarrada com o auxílio da garra mecânica.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o trabalho proposto, a seção 3 descreve os materiais e métodos. Os resultados e discussão são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O grupo tinha em mente construir um robô que fosse autônomo, pequeno e utilizasse poucas peças, assim sendo barato, esse robô seria responsável por seguir uma linha (trajeto) proposto e simular um resgate a uma vítima, representada por uma bolinha de isopor, que deveria ser erguida e colocada em uma suposta área de resgate (local onde a vítima iria ficar) e levar objetos a lugares definidos. Esse robô foi construído com um kit LEGO

EV3 MINDSTORMS, e é um robô autônomo que foi desenvolvido pelo grupo com a finalidade de andar sobre superfícies planas horizontais ou inclinadas e ter facilidade de locomoção. Nós programamos ele em diagrama de blocos, linguagem de programação utilizada pela empresa LEGO, para realizar as tarefas citadas acima. O robô possui uma estrutura mecânica desenvolvida e compactada, e é um projeto para ajudar pessoas na iniciação a robótica podendo atrair pessoas de diversas faixas etárias. Quatro (04) pessoas do grupo foram responsáveis por construir o robô. O desenvolvimento do robô foi dividido entre as partes mecânicas e programação. Os responsáveis pela mecânica foram os alunos Thalisson Neris e Sabrina Fagundes enquanto os responsáveis pela programação foram os alunos Jesiel Farias e Mário Bezerra. A mecânica simples e funcional deixa o robô com porte pequeno e grande agilidade e facilidade em se mover, podendo ser usado para identificar objetos em locais não acessíveis aos humanos. Podendo ser usado por pessoas ao iniciar o estudo da robótica, pois é de fácil entendimento.

Na figura 1 e 3 podemos observar a parte frontal e lateral do robô. Já na figura 2, está apresentada uma vista superior do robô. Nas três imagens o robô está com a garra levantada.



Figura 1

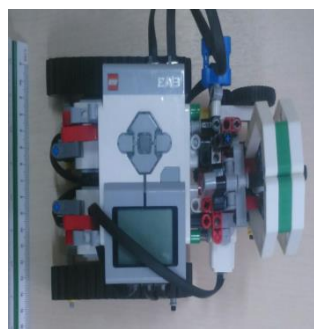


Figura 2



Figura 3

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O robô foi muito planejado para ser pequeno e compacto, pois isso diminuiria o peso do robô e abaixaria o seu centro de gravidade, tornando assim, o robô leve e mais estável,

permitindo-o manter-se equilibrado em curvas e trechos inclinados (ladeiras ou rampas). Outro fator que contribuiu para a estabilidade do robô foi a estrutura mecânica dele. As esteiras usadas eram revestidas de borracha para uma melhor aderência. O cérebro do robô (EV3 Brick) foi posicionado sobre a parte frontal das esteiras para que o peso do bloco exercesse maior influência sobre a parte dianteira do robô, evitando que ele virasse para trás ao subir uma rampa. Testamos o robô em rampas de diversas inclinações e obtivemos sucesso ao subir rampas de até 35° de inclinação (podendo conter pequenos quebra-molas com cerca de 1 cm de altura).

Relâmpago Marquinhos dispõe de dois sensores de cor que ficam instalados na parte frontal virados para baixo, à cerca de 1,5 cm da superfície e à uma distância de 5 cm um do outro. Os sensores de cor são usados para o robô identificar o trajeto que ele deve seguir (representado por uma linha preta). A programação faz com que o robô não se perca do trajeto em momento algum e passe com tranquilidade por seções onde não há linha para guiar o robô (Gaps) e encruzilhadas (locais onde a linha cruza por cima de outra). Nas encruzilhadas o robô deve virar para o lado marcado com uma linha verde ou seguir direto caso não haja nenhuma marcação verde na curva. A encruzilhada foi testada dezenas de vezes e em quase todas, o robô executou com perfeição o trajeto.

A garra do robô foi projetada para exercer o movimento de abrir e fechar, e o movimento de subir e descer, tudo isso utilizando apenas um motor. Esse modelo de garra contém um mecanismo de engrenagens que realiza o movimento de abrir e fechar e, em seguida, como uma alternativa para permitir a continuação do movimento, a garra se ergue.

Realizamos também diversos testes com a garra do robô e analisamos a sua precisão. Com a garra posicionada a 8 cm de altura, o robô consegue erguer bolinhas a uma distância de 6 cm - 13 cm delas, sendo que isso poderia ocorrer de duas formas possíveis: o robô agarrar a bolinha com a ponta da garra (como uma espécie de pinça) ou o robô “abraçar” a bolinha com a garra. As principais informações sobre cada um desses casos estão apresentadas na Tabela 1:

Tabela 1: Informações sobre os métodos de operação da garra

Tipo de movimento	“Abraço”	“Pinça”
Distância em relação a bolinha que o obtém sucesso	6 cm - 10 cm	10 cm - 13 cm
Distância ideal	8 cm	11,5 cm
Precisão	+/- 2 cm	+/- 1,5 cm
Eficiência	90%	70%

Por esses fatores, optamos por programar o robô de forma que realizasse o movimento de “abraço” na bolinha. Na programação, o robô se posiciona à uma distância de 13 cm da bolinha (a distância é medida com um sensor de ultrassom posicionado na parte dianteira inferior do robô) e abre a garra, em seguida se aproxima até ficar a 8 cm (distância ideal) da bolinha, então ele levanta a garra e se direciona à área de resgate, onde ele faz o processo inverso.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A programação feita para o Relâmpago Marquinhos foi finalizada permitindo que o robô execute o seguidor de linhas com precisão, embora não tenha ficado perfeita para o resgate. Entretanto, o robô conseguiu seguir linha, passar por redutores, gaps, obstáculos, passar por dentro de arcos, subir rampa e chegar a sala três. A programação que foi feita em blocos ficou enorme, mas bem organizada, o que facilita no momento que é necessário realizar as modificações durante a Olimpíada. A equipe analisou e o único ajuste ainda necessário é o reconhecimento da marcação na cor cinza. Alguns imprevistos ocorreram durante a prova, devido a variação na iluminação do ambiente (pista) e falha em alguns dos sensores, esta última foi logo corrigida, sendo possível a realização da prova. A mecânica viabilizou a execução da programação, com sensores próximos o bastante para não dar erro quantitativo na leitura, e sua proximidade do chão também ajudou na leitura, eliminando um pouco o problema da iluminação. Na hora de testar definitivamente o Relâmpago Marquinhos e a programação, a mecânica não demonstrou defeito algum fez a prova tranquilamente, a programação possibilitou o robô seguir a linha e concluir os desafios, com poucos erros, não realizando, infelizmente, a sala três.

5 CONCLUSÕES

É importante ressaltar que todo o trabalho realizado contribuiu para o aprendizado de toda a equipe como estudantes, essencialmente em disciplinas técnicas do curso de eletromecânica, no qual os alunos puderam colocar em prática os conceitos aprendidos em sala de aula para construção do robô. O protótipo desenvolvido possibilitou aos alunos, um maior contato com a tecnologia associado às condições reais de resgate na sociedade atual. Dessa forma, os estudantes se encontram ávidos para novas competições e mais preparados para participar de projetos científicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GROUP, Lego. Lego mindstorms ev3 ev 31313 gripp3r building manual: 31313 gripp3r building manual. Edição. [S.L.]: LEGO, 2016. 4 - 23 p..

ROBÔ AUXILIAR DE RESGATE CONTROLADO REMOTAMENTE

Arisson Santos Soares (1º ano do Ensino Médio)¹, Bruno Porto Chaves (1º ano do Ensino Médio)¹, Elias Francisco Menezes de Souza (1º ano do Ensino Médio)¹, Guilherme Alves da Costa (1º ano do Ensino Médio)¹

Antonio Jose de Oliveira Neto¹, Natan de Souza Rodrigues¹

danthon42@yahoo.fr, natan.rodrigues@edu.se.df.gov.br

¹ CED 01 DO CRUZEIRO
Brasília – DF

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Com o crescimento e evolução de meios tecnológicos sempre auxiliando a humanidade em opções de segurança, mobilidade e outros meios que buscam o bem-estar das pessoas, podemos pensar em novas alternativas ou em fortalecer e incrementar as opções existentes. Baseando-se nesta motivação, o objetivo principal deste projeto é desenvolvimento de um robô auxiliar de resgate sendo este controlado remotamente. O projeto será desenvolvido basicamente com placa e programação Arduino, sendo a conexão Bluetooth a opção utilizada para controle remoto do robô criado.

Palavras Chaves: Robótica Educacional, Robô resgate, Arduino.

Abstract: *This project will develop a remotely controlled rescue robot. The project will be developed basically with board and Arduino programming, being the Bluetooth connection the option used for remote control of the created robot.*

Keywords: Robotics-Free-Robot-Interaction Robot -Project.

1 INTRODUÇÃO

Podemos considerar que a educação é um campo fértil para o uso da tecnologia, tendo em vista a gama de possibilidades que apresenta, tornando a aprendizagem mais dinâmica e motivadora. Dentre os recursos tecnológicos utilizados na educação, destaca-se a Robótica Educacional, que possibilita ao estudante desenvolver habilidades e competências como trabalho de pesquisa, a capacidade crítica, o senso de saber contornar as dificuldades na resolução de problemas e o desenvolvimento do raciocínio lógico.[1]. Vamos aplicar a robótica educacional no âmbito de todo nosso trabalho, mas antes precisamos descrever e definir o robô, ou seja, o que é um robô? Há inúmeras definições de robô na literatura, porém dentre essas vamos utilizar a definição de robô móvel. De acordo com o autor em [3], Um robô móvel é definido como um veículo capaz de movimentação autônoma, equipado com atuadores controlados por um computador embarcado, sendo que os robôs móveis podem se locomover por variados terrenos e ambientes, dentre eles, terra, água, ar e até no espaço.

Baseando na Robótica Educacional e da aplicabilidade dessa área na escolar autora deste estudo, será proposto a confecção de um robô resgate controlado remotamente, podendo auxiliar

em diversos âmbitos e assim incrementando principalmente o aprendizado de robótica e outras disciplinas similares pelos alunos integrantes do projeto.

A apresentação deste trabalho está dividida da seguinte maneira, primeiramente será descrito o trabalho proposto e motivação. Após serão apresentados os objetivos gerais e específicos do projeto. Posteriormente será informada a metodologia juntamente com os materiais utilizados. No tópico seguinte serão especificados os resultados e por fim as conclusões.

2 TRABALHO PROPOSTO E MOTIVAÇÃO

De acordo com a proposta da disciplina de Robótica e outras correlatas estudadas pelos alunos do curso de Técnico de Informática, podemos ver a elaboração e desenvolvimento da capacidade dos alunos em buscar soluções e elaborar hipóteses para diversas situações que surgem no dia-a-dia. Juntamente com essas características surgem novas ideias que sempre auxiliam e cumprem com o objetivo da robótica no mundo moderno, de auxiliar as necessidades humanas, tanto na indústria quanto no bem-estar geral da população e na resolução de problemas corriqueiros na sociedade moderna.

Com base nessa interação e aprendizagem dos alunos, foi proposta a criação de um robô resgate controlado remotamente que possa auxiliar a população em caso de desastre naturais e acidentes, onde o acesso humano é dificultado.

3 OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

Podemos considerar como o objetivo geral deste estudo e pesquisa a confecção e construção de um robô do tipo resgate, sendo este controlado remotamente via conexão Bluetooth. Juntamente com os objetivos gerais, também será necessário alcançar determinados objetivos específicos, sendo esses:

- Aprendizado da programação Arduino pelos estudantes e executores da pesquisa
- Aplicação de outras disciplinas estudadas na grade curricular, como Física e Matemática, essenciais para o funcionamento e estruturação do robô almejado.
- Interação entre os estudantes, com o trabalho e pesquisa em grupo.

• Descobrimiento e implementação de novas alternativas e tecnologias disponíveis na literatura para construção do protótipo.

4 METODOLOGIA E MATERIAIS

A metodologia e os materiais necessários básicos para execução deste projeto serão descritos a seguir. Primeiramente, foi feito o planejamento da pesquisa onde foram levantados os materiais a serem utilizados e a definição do tempo de execução do projeto. Após essa parte inicial os materiais foram adquiridos e então alocados ao projeto.

Para a construção do robô foi feito um chassi em acrílico, onde foram fixados os motores, garras, eixos e rodas. O chassi também serviu de base para a placa de programação utilizada, sendo esta a placa Arduino, baseando o projeto nas programações e definições encontradas em [5]. A ilustração de uma placa de Arduino, pode ser encontrada na Figura 1.

Após essa construção inicial, alguns módulos serão necessários para o funcionamento básico do robô, ou seja, para que o objetivo geral de resgate seja alcançado. Dentre esses módulos, primeiramente vamos utilizar uma garra confeccionada de acrílico, sendo esta movimentada por um motor do tipo Servo Motor, disponível em [7]. A Figura 2 e 3 representam o Servo Motor e a garra do tipo “pinça” onde motor será acoplado, respectivamente.

Outro módulo utilizado será a placa Bluetooth para conexão e controle remoto do robô confeccionado. A definição e especificação da conexão Bluetooth, está disponível em [6]. A Figura 4 representa o módulo Bluetooth que será acoplado na placa Arduino e será responsável pela conexão entre o sistema operacional utilizado para controle e a placa acoplada ao protótipo.

Para acesso às configurações dos motores e controle do robô e protótipo será utilizado o sistema operacional Android. O projeto disponível em [8], exemplifica uma forma de conexão entre a placa e o sistema operacional utilizado.

Após os passos descritos anteriormente, confecção do robô e programação das placas e módulos, serão executados os testes necessários para o funcionamento do robô. O grupo de alunos responsável pelo projeto e pesquisa deste trabalho pode ser verificado na Figura [5].

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a execução dos testes iniciais para o funcionamento do robô, foram verificados alguns resultados relacionados à proposta inicial do protótipo.

Após os passos descritos na metodologia chegamos à uma primeira versão do robô, sendo esta representada na Figura 5. Os módulos acoplados ao robô tiveram sucesso nas atribuições desempenhadas e programadas na placa de Arduino e o controle remoto via Bluetooth também foi possível, gerando sucesso na conexão entre o sistema operacional Android e o módulo Bluetooth alocado à placa Arduino.

Sendo este o funcionamento básico e similar ao proposto, chegamos à resultados satisfatórios, pois foi possível a movimentação dos eixos e rodas do robô e a função de movimento das garras, obedecendo o movimento de pinça definidos na metodologia. Toda essa movimentação foi testada e executada remotamente, obedecendo apenas à programação de conexão da placa Arduino. Assim, podemos executar o

resgate de pequenas peças e objetos com o robô construído. A Figura [6] representa a versão final do robô.



Figura 1 – Placa Arduino utilizada no protótipo



Figura 2 – Motor Servo utilizado na garra para movimentação do tipo “pinça”



Figura 3 – Garra utilizada para resgate

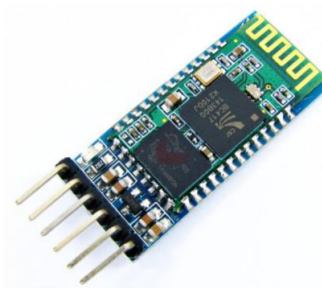


Figura 4 – Módulo Bluetooth conectado à placa Arduino



Figura 5 – Grupo de alunos responsável pelo projeto, juntamente com o protótipo

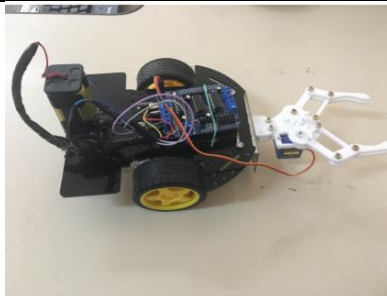


Figura 6 – Versão final do robô construído.

6 CONCLUSÕES

Almejando os objetivos gerais e específicos definidos, foi verificado que por fim os resultados propostos foram alcançados com o robô controlado remotamente realizando o resgate de peças. A integração entre a equipe proporcionou a construção do robô de maneira satisfatória, contornando os erros ocorridos durante a execução do projeto e resultando em uma versão final satisfatória. Os resultados finais proporcionaram a disponibilização do projeto para todo o ambiente escolar, de maneira que gerasse uma influência por parte do grupo para outros colegas de classe não presentes no projeto, fomentando à pesquisa à outras pessoas e alunos ligados indiretamente ao projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Zilli, Silvana do Rocio. "A robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e prática." (2004).
- Martins, Felipe N., Hudson C. Oliveira, and Gabriela F. Oliveira. "Robótica como meio de promoção da interdisciplinaridade no ensino profissionalizante." Anais do Workshop de Robótica Educacional. 2012.
- Carlos, Canudas de Wit, Bruno Siciliano, and Georges Bastin. "Theory of Robot Control." (1997).
- Álvares, Alberto José, et al. Robótica industrial: aplicação na indústria de manufatura e de processos. Editora Edgard Blücher, 2002.
- Arduino Robotics-Technology in Action – WARREN, JohnDavid e outros. Ed. Technology in Action – 2011
- Bluetooth, S. I. G. "Bluetooth specification version 1.1." Available HTTP: <http://www.bluetooth.com> (2001).
- Arduino. "Servo Library" - <https://www.arduino.cc/en/Reference/Servo>. Acessado em (08-2017).
- Arduino e Cia – Controlando um servo motor utilizando Android e Bluetooth. <http://www.arduinoecia.com.br/2014/01/controlando-um-servo-motor-utilizando.html?m=1> . Acessado em (08-2017).

ROBÔ CAPEK: ESTRUTURA E PROGRAMAÇÃO DESENVOLVIDA PARA A RESOLUÇÃO DA SALA DE RESGATE DA OBR

Guilherme Pereira Loredo (Ensino Técnico)¹, Igor Guilherme Pereira Loredo (Ensino Técnico)¹, Natã Silva Botelho (Ensino Técnico)¹

Jaime dos Santos Filho¹, Marcela Alves Pereira¹

jaimeifbavc@gmail.com, marcela.a.pereira@gmail.com

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA (IFBA) - CAMPUS VITÓRIA DA CONQUISTA
Vitória da Conquista – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Esse trabalho faz parte do desenvolvimento de um robô autônomo feito com o intuito de competir na OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica) regional – Bahia, modalidade prática, nível 2. Fazendo alusão ao desenvolvimento do robô e da programação, tendo em foco a execução da sala de resgate à “vítima” (sala 3). O robô e a programação foram desenvolvidos na plataforma Lego Mindstorm EV3, integralmente pelos membros da equipe.

Palavras Chaves: Robótica, Competição, Algoritmo, Equipe, Lego, Resgate.

Abstract: *This work is a part of development of an autonomous robot with the intention of competing in OBR (Brazilian Robotic Olympics) regional practice level 2, alluding here in this work the development of the robot and programing, focusing on the execution of the victim rescue room (room 3). The robot was developed in Lego platform Mindstorm EV3 with programming and mounting made integrally by the team members.*

Keywords: *OBR, Competition, Algorithm, Team, Lego, Rescue.*

1 INTRODUÇÃO

O trabalho foi iniciado e moldado de acordo com as características da prova prática da OBR, que pode ser descrita como simulação de uma área de desastre no mundo real onde o resgate de vítimas precisa ser feitos por robôs. Em um ambiente hostil, o robô precisa ser completamente autônomo para cumprir a sua missão de seguir uma trilha cheia de obstáculos e desafios, e salvar as vítimas transportando-as para um local seguro.

O ambiente da prova é simulado e composto por três salas. As duas primeiras salas estão ao nível do solo e a sala de resgate fica em um nível mais elevado (primeiro andar ou segundo nível), com rampa de acesso ligando a área de percurso (salas 1 e 2) à sala de resgate. São traçadas linhas pretas, feitas aleatoriamente, para guiarem o percurso do robô nas salas 1 e 2 e na rampa. Nesse percurso haverá irregularidades e obstáculos (caixas regulares) aos quais o robô deve desviar; Gap's que simulam falhas no caminho do robô (falhas nas linhas pretas), redutores de velocidade que simulam terreno hostil e as vítimas do desastre que precisam ser resgatadas, que ficam no nível superior, que indica a área de resgate (sala 3); o resgate de uma

vítima (bolinha de isopor revestida com papel alumínio) deve ser feito para uma área segura (caixa em formato triangular localizada e um dos cantos da sala). (OBR, 2017)

De acordo com essas informações, utilizamos nosso conhecimento em estrutura física e montamos o nosso robô, usando também inspiração proveniente de robôs em edições de anos anteriores e competições semelhantes á OBR. Toda essa pesquisa, conciliada com experiência derivada do método da tentativa e erro, possibilitou a construção de um robô capaz de executar, não unicamente a sala de resgate à vítima, mas a prova completa da OBR; trabalhamos com as medições mais precisas possíveis em relação ao tamanho e peso do robô, já que um robô muito grande e pesado não consegue executar a prova com eficiência, equivalente para um muito pequeno e leve. Tivemos pouco material específico para estudar e entender como se realiza as tarefas necessárias, que no nosso caso o resgate da vítima, por isso, entendemos que esse artigo pode ser de suma importância para ajudar futuras equipes no desenvolvimento de algoritmos inspirados no nossa estrutura feita.

Nomeamos aqui nosso robô de Capek, nos referindo ao cientista Karel Capek, criador da peça de teatro R.U.R. (Robôs Universais de Rossum), que introduziu a palavra “robô”. O termo foi embasado em uma antiga palavra eslava, que significa algo semelhante a “trabalho monótono ou forçado”, a partir de uma peça teatral que conta a história de um cientista brilhante, chamado Rossum, ele utiliza essa substância para construção de humanoides (robôs), com o intuito de que estes sejam obedientes e realizam todo o trabalho físico.

Este artigo é composto de quatro seções, organizadas da seguinte forma: seção 2 (Estrutura e programação) iremos mostrar como foi fabricado o robô e a programação que fabricamos, seção 3 (Trabalho proposto), será descrito o objetivo e o desenvolvimento do robô, seção 4 (Materiais e métodos) onde serão ditos os materiais usados no robô e seção 5 (Resultado e discussão) os resultados obtidos

2 ESTRUTURA E PROGRAMAÇÃO DO ROBÔ

2.1 Estrutura do Robô

Para a confecção do robô utilizamos o kit LEGO Mindstorm EV3. Este kit possui 541 peças para montagem mecânica, um brick microcontrolador com 4 canais de entrada e 4 de saída, 3 servomotores (3 motores largos, responsáveis pela locomoção, e 1 motor médio, responsável pela funcionalidade da garra), além de sensores de rotação giroscópio, de toque, de distância por ultrassom e de luminosidade. No nosso robô utilizamos um microcontrolador (localizado em cima do robô) 4 sensores (dois de luminosidade, um ultrassom e um giroscópio); os sensores de luminosidade (na parte da frente do robô abaixo e abaixo do senso ultrassom) são a “visão inferior” do robô e desempenham o papel de “ler” as cores que são apresentadas no decorrer da pista, o sensor de ultrassom (a frente do robô, entre a garra e os sensores de cor) é responsável por informar ao robô se existe qualquer objeto à sua frente com uma distância limite de até 255 cm, e o giroscópio (acima da parte traseira do robô) atua enviando ao robô a angulação em que ele se encontra verticalmente. Também foram usadas as rodas grandes presentes no kit Lego, nela fizemos um breve revestimento usando elásticos, para que assim pudéssemos aumentar sua aderência com a pista, além disso as rodas traseiras vieram de uma fonte externa, que no caso, derivou de um carrinho de brinquedo velho. Por fim, utilizando as peças do kit lego juntamos o microcontrolador, sensores e motores, além disso, implantamos um mecanismo que permite que o robô colida com a parede sem que lhe cause dano físico, usando o princípio de um paracheque.

2.2 Garra

A garra é de suma importância para a execução da programação do resgate, pois ela que “segura” a vítima e a leva para a área demarcada. Ela é composta de um motor médio, engrenagens, ligas e rodas que além de funcionar como apoio aumentam a aderência da garra, todas essas peças vem com o kit da LEGO EV3; sendo movimentada por um sistema de engrenagens, que por sua vez, realiza os movimentos horizontais (abrir/fechar) e verticais (subir/descer) permitindo que a vítima (um bolinha de isopor) que seja levantada.

2.3 Algoritmo

A programação consiste em vasculhar a sala em busca da(s) vítima(s), o primeiro passo do robô quando entra na sala é saber se entrou pela esquerda ou direita, após isso ele define qual vai ser o sentido do giro que ele deve executar (direita ou esquerda) quando ele encontra a parede, como utilizamos apenas um sensor ultrassônico (distanciamento) programamos da seguinte forma: quando o sensor detecta algo a sua frente ele vira 15° a esquerda, depois 15° a direita após isso ele recua um pouco e se aproxima novamente, e então, repete a movimentação de 15° esquerda e direita (como uma forma de diminuir o erro), essa movimentação permite o robô diferenciar o que seria a parede e a vítima. Quando o robô encontra algo a 15° esquerda/direita e a sua frente ele ativa a programação para quando se encontra com a parede (já que as dimensões da vítima não permitem tal caso), caso contrário, ele está de frente a uma vítima, ativando assim a programação para agarrar a vítima, e logo após, para encontrar a área de salvamento ele começa a procurar a área de resgate pelos cantos da sala, formando uma série de

movimento, que literalmente forma um quadrado dentro da sala, sempre percorrendo uma distância até a extremidade da mesma e ali analisando se a área de resgate foi localizada, após encontrar a área de resgate ele deposita a vítima e retorna para o início da sala. O modo que ele retorna depende de quantas curvas que o robô Capek fez, e que vai de 0 a 3, que significa qual distância ele está do início da sala, dependendo da quantidade de curvas caso ele execute uma programação diferente, com a volta ao início da sala reiniciado sua busca pela vítima.

3 O TRABALHO PROPOSTO

Esse robô foi desenvolvido com o intuito de participar como, já levantado aqui, da OBR, sendo capaz de realizar as 3 salas da prova, com foco principal na terceira sala, a qual tem como objetivo principal o resgate a vítima.

A partir desse objetivo os membros da equipe buscaram formas de solucionar esse desafio, tendo em vista que tínhamos uma limitação na disponibilidade de recursos, a partir disso passamos a basear nosso algoritmo em melhorias das leituras dos sensores, ou seja, refinando os resultados para que pudéssemos obter o melhor desempenho possível dele, assim englobando nossa realidade.

Podemos dizer que o que diferencia nosso robô quando comparado aos outros da mesma categoria, seria tamanho (o tamanho do robô é bem compacto), e a programação. Havendo possibilidades de melhorias.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste projeto utilizamos além das peças disponibilizadas pelo kit Lego elásticos que foram amarrados e entrelaçados as duas rodas dianteiras com o objetivo de aumentar sua aderência, e também duas rodas traseiras retiradas de um carro de brinquedo, rodas essas que nos serviram perfeitamente quando o objetivo foi aumentar o potencial do robô, além de suprirem a necessidade de peças pela qual passamos; usamos então “modificações as estruturas do kit” para que o potencial do robô fosse aumentado. Consolidando a conhecimentos adquiridos com leituras de livros sobre montagem de engrenagens foi possível a montagem do robô.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tanto ao iniciar quanto finalizar a etapa de teste o grupo de alunos obteve algumas divergências com suas ideias iniciais, mas que com os testes foram sendo eliminadas. Como resultado de testes o grupo obteve um algoritmo e estrutura do robô eficiente da qual cumpria a tarefa de resgatar vítimas. A equipe também obteve resultados significativos na relação interpessoal, visto que por mais que cada membro tenha feito uma parte do robô mais que o outro em certo momento, a equipe toda esteve presente em todas as etapas de criação do robô Capek, desde a montagem da estrutura até a programação. A união da equipe trouxe resultados excelentes. Obtivemos tempo de execução que variam de 1 minuto e 40 segundos até 3 minutos e 10 segundos, tempo dentro do esperado para execução de toda a prova.

Tabela 1 - Dimensões do Robô

	Dimensão
Largura	14 cm
Altura	19,5 cm
Comprimento	18 cm

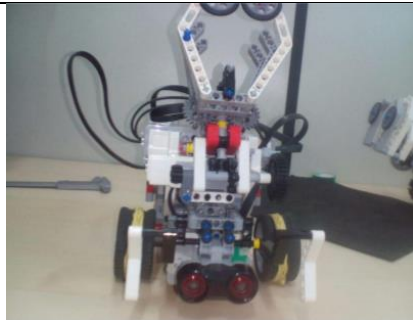


Figura 1 - Robô Capek vista frontal.

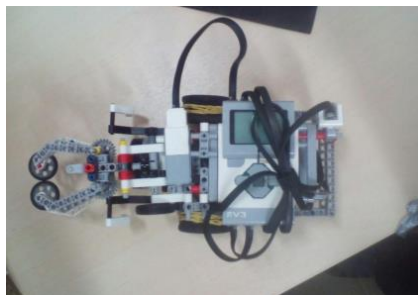


Figura 2 - Robô Capek vista superior.



Figura 3 - Robô Capek vista lateral.

6 CONCLUSÕES

A partir do desenvolvimento do projeto, foi possível a melhora no raciocínio lógico dos participantes entrelaçado com as matérias escolares de cunho científico com as demais, proporcionou uma maior aproximação e afinidade das matérias exatas, na qual o que se é aprendido em sala de aula é análogo à situação lógica de programação. Pode-se concluir que esse projeto estimula os alunos a pesquisar e enfrentar os desafios para desenvolver um robô qualificado para uma competição de robótica, enfrentando os problemas como estímulo para encontrar soluções e tentar melhorar a programação e estrutura dos robôs, na busca de ganhar a competição. A programação realizada está funcionando, mas precisa sempre de ajustes para que funcione bem e possa ter chances na competição de busca e resgate da OBR. Além de apresentar-nos a possibilidade de explorar a tecnologia e pode participar de uma produção de um robô.

O ponto forte do nosso trabalho é que conseguimos executar um código simples e básico (mas eficiente) com apenas um sensor de distanciamento, o que permite aos alunos de escolas e instituições com pouco recurso financeiro desenvolvam trabalhos parecidos. Como ponto fraco destacamos a existência de alguns pontos cegos do robô, e necessidade de melhorar a estrutura física (como a sustentação da garra) e tentem dar um melhor equilíbrio ao robô usando algum tipo de contra-peso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- HKMNIÉC, P. "Sariel" '. The unofficial lego technic builder's guide. China: No starch press, 2013.
- ISOGAWA, Y. The lego mindstorms EV3 idea book. China: No starch press, 2015.
- ISOGAWA, Y.. The lego power function idea book. 1ª ed. [S.L.: s.n.], 1962. 188-203 p.
- GROUP, Lego. Lego mindstorms ev3 ev 31313 gripp3r building manual: 31313 gripp3r building manual. Edição. [S.L.]: LEGO, 2016. 4 - 23 p.
- Olimpíada Brasileira de Robótica: Regras (Regionais e Estaduais) . 2017. ed. [S.l.: s.n.], 2017. 7 p. v. 2.
- ROBÓTICA: A História da Robótica até os dias de hoje. 2014. Disponível em: <<https://cienciaetecnologias.com/robotica-historia/>>. Acesso em: 01 de agosto de 2017.

ROBÔ CARRINHO SEGUIDOR DE LINHA

Gabriela Aquino Queiroz (2º ano do Ensino Médio)¹, Karina Hellen Alves da Silva (2º ano do Ensino Médio)¹, Matheus Vilhena Reis (2º ano do Ensino Médio)¹

Antonio Jose de Oliveira Neto¹

E-mail Tutor, E-mail de outros Professores Colaboradores

¹ CED 01 DO CRUZEIRO
Brasília – DF

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O objetivo principal deste Projeto é o desenvolvimento de um robô seguidor de linha através da elaboração de pesquisa com o grupo de alunos nas aulas de Robótica, cuja disciplina faz parte da grade curricular do Curso Técnico em Informática, Ensino Médio Integrado do Centro Educacional 01 do Cruzeiro, e por mim ministrada. Decidiu-se então a pesquisa em Internet e a criação de um protótipo de carrinho robô utilizando Arduino Uno que foi denominado Robo Carrinho Seguidor de Linha EM12C.

Palavras Chaves: Robótica-Livre-Robô-Seguidor de Linha - Projeto.

Abstract: *The main objective of this Project is to develop a robot through research with the group of students on the Internet and in class about what robotics Project would like to improve, where they decided to create a line following robot prototype with the use of Arduino Uno, which was called 'Robo Carrinho Seguidor de Linha EMC12C'.*

Keywords: Robotics-Free-Robot-Line Following Robot - Project.

1 INTRODUÇÃO

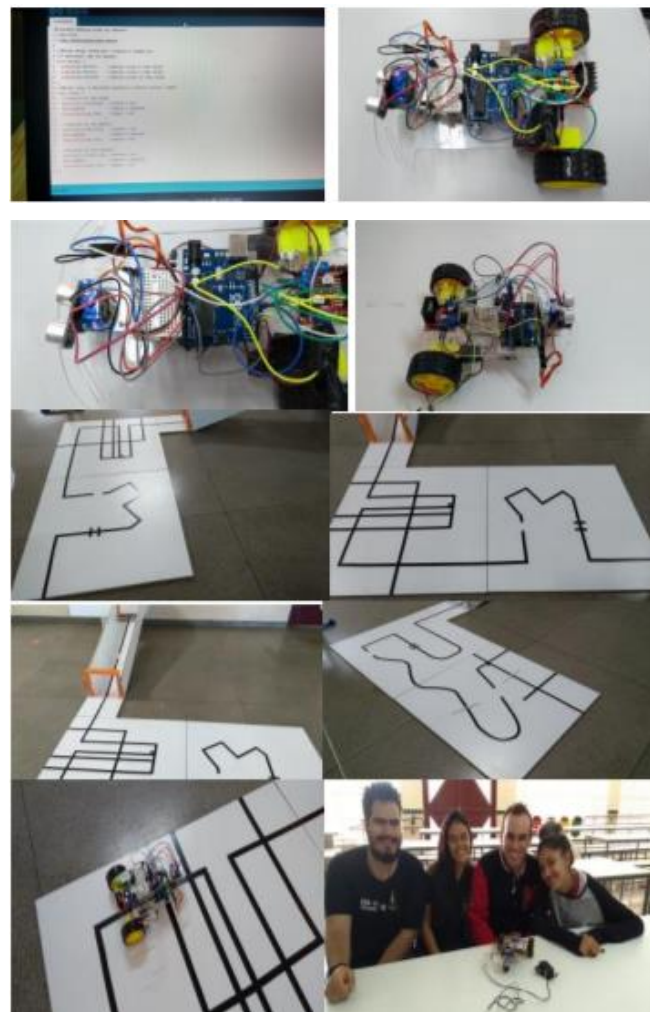
Este projeto apresenta o desenvolvimento da construção de robô seguidor de Linha, visto que em nossa escola já contávamos com pistas que foram doadas por outra Instituição de Ensino. O presente trabalho está sendo desenvolvido para que os estudantes possam ter contato inicialmente com a construção de seus próprios protótipos, como também, a valorização do conhecimento que estará sendo adquirido nas aulas de Robótica, presente na grade curricular deste, estímulo a reciclagem dos diversos materiais. O Centro Educacional 01 do Cruzeiro conta com dois laboratórios de Informática, Laboratórios de Física, Química e Biologia, onde é feita a interdisciplinaridade com estas e demais disciplinas.

Aliado a obtenção de conhecimento em linguagem de programação, uma pequena introdução, inicialmente com o estudo da programação para Arduino

A metodologia utilizada no projeto em questão foi a motivação à pesquisa científica, método indutivo, onde cada elemento do grupo teve que elaborar pesquisas dentre os diversos protótipos apresentados, qual o objeto que gostariam que fosse desenvolvido. Após uma discussão e apresentação de ideias, escolheu-se então o projeto que melhor agradou ao grupo;

análise de materiais e busca de possíveis soluções para sua utilização. O objetivo básico do projeto em questão é demonstrar como a Robótica pode automatizar processos que estão presentes em nosso cotidiano diariamente. Buscou-se a experimentação até a elaboração do produto final com os resultados positivos em nossos alunos nas áreas correlacionadas e na interdisciplinaridade.

MATERIAL MULTIMÍDIA IMAGEM



VÍDEO

<https://youtu.be/C1ykR2B1Je8> (poderá ser assistido neste endereço)

2 TRABALHO PROPOSTO

A Robótica é a ciência ou estudo da tecnologia associado com o projeto, fabricação, teoria e aplicação de robôs. Um robô é um dispositivo, ou um grupo de dispositivos eletromecânicos e/ou biomecânicos capazes de realizar trabalhos de maneira autônoma, pré-programada ou através do controle humano (MURPHY, 2000, SELIG, 1992).

Desde os primórdios o homem em sua inquietude sempre teve a necessidade de criar mecanismos e sempre esteve fascinado com a criação de robôs, humanoides e outros mecanismos robóticos. As civilizações antigas, como os gregos, por exemplo, já davam sinais da utilização de mecanismos robóticos como sistema de pesos e bombas pneumáticas. Vale ressaltar, que aquelas civilizações antigas não possuíam qualquer necessidade prática ou econômica, nem qualquer sistema de produtividade que exigisse ainda a existência desse tipo de aparelhos.

Após aulas de Introdução dos Conceitos da Robótica, seus fundamentos básicos (Guia de Robótica-OBR), e diversos materiais de apoio às aulas, decidiu-se através de pesquisas na Internet produzirmos um robô com a utilização do Arduino (Plataforma Open Source de Prototipagem Eletrônica) - que se baseia em Hardware e Software flexíveis e fáceis de usar, destina-se a qualquer pessoa interessada em criar objetos ou ambientes interativos. Houve o estudo desta plataforma e como programá-la, instalação da sua IDE, trabalho com exemplos fáceis de resolução - controlando luzes, motores e outros atuadores. Há um microcontrolador na placa que é programado em linguagem acessível e de fácil entendimento para os alunos que não haviam ainda tido contato com o Arduino e que participaram deste projeto. Os alunos participantes puderam construir experimentos com a utilização dos materiais disponíveis e com a utilização de Software Livre para a programação.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os testes foram conduzidos pelos participantes do grupo com a orientação do professor responsável. Após a montagem dos componentes e várias vezes após montagem do protótipo e programação com Arduino. Os seguintes materiais foram utilizados na elaboração do projeto: Arduino, Ponte H (circuito eletrônico), 2 motores DC, LDR (resistores), Servo Motor, Sensor Bluetooth, Sensor Ultrassônico (utilizado para a detecção de objetos a uma certa distância), Protoboard, 2 rodas de carrinhos, 1 mini protoboard, 1 botão liga-desliga, jumpers, bateria 9V e pilhas (para os sistemas de alimentação), solda, cola quente, computadores, notebook para realização da programação na placa Arduino e em sua Biblioteca (<http://www.arduino.cc>)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Projeto em si foi desenvolvido em um Bimestre - período entre aulas teóricas e práticas da disciplina de Robótica para conseguirmos realizar de modo satisfatório a tarefa da qual nos propusemos.

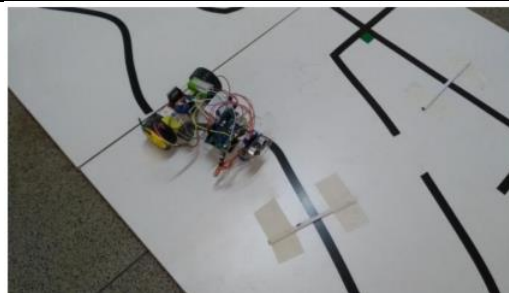


Figura 1 - Robô Seguidor Linha EM12C



Figura 2 - Robô Seguidor Linha EM12C na rampa

5 CONCLUSÕES

Podemos afirmar que com o presente trabalho houve um crescimento e grande motivação de nossos alunos para a Robótica. Esta é uma ferramenta importante, e porque não dizer, indispensável à escola que pretende ser atual e conectada à mudança dos tempos e inovações desta era. A experiência de construção deste protótipo, como um robô móvel e autônomo, empregando a plataforma Arduino e o uso de componentes de baixo custo ou mesmo a reutilização de sucata eletrônica, pode ser considerada como uma opção viável e acessível à realidade das escolas públicas, realidade a qual estamos inseridos, uma ferramenta que pode auxiliar enormemente no processo de ensino aprendizagem. Este projeto alcançou seu objetivo com o desenvolvimento do Robo Carrinho Seguidor de Linha, pois os alunos puderam criar e desenvolver sua capacidade de pensamento lógico e crítico. Foi de extrema importância e aprendizado para todos nós a elaboração deste Projeto, pois houve, sem dúvida, uma integração professor-aluno, onde podemos trocar conhecimento e focar na realização de novos Projetos mais desafiadores, formando assim profissionais de grande potencial, seja na área técnica, como também, cidadãos mais conscientes de seu papel em nossa Sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Atelier Arduino - Centre de Ressources Art Sensitif

<http://www.craslab.org>

<http://www.artsens.org>

Livret Arduino en français par Jean-Noël Montagné, Centre de Ressources Art Sensitif, novembre 2006, sous licence CC, <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/deed.fr>

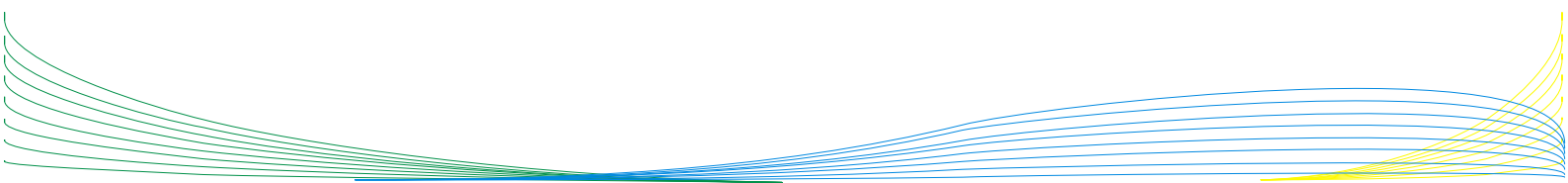
Initiation à la mise en oeuvre matérielle et logicielle de l'Arduino

Guia de Robótica – OBR-2016

Arduino Robotics-Technology in Action –WARREN,
JohnDavid e outros.Ed. Technology in Action – 2011

Mataric, Maja J. – Introdução à Robótica -2014-Ed. UNESP

ZANELATTO, M. S. Robótica Educacional nos Cursos de
Ciência da Computação. 2004. Monografia (Bacharel
em Ciência da Computação) –Universidade Estadual de
Londrina.



ROBÔ CARTESIANO PARA IMPRESSÃO 3D, PROTOTIPAGEM E USINAGEM DE MATERIAIS DE BAIXA RESISTÊNCIA MECÂNICA

Ana Caroline Carvalho de Assis (Ensino Técnico)¹, Vinicius Ribeiro da Silva (Ensino Técnico)¹

Luiz Ricardo Rodrigues Araújo¹, Moisés Medeiros de Lima¹, Raphael Siqueira Fontes¹

ricardo.araujo@ifrn.edu.br, moisesmdelima@hotmail.com, raphael.fontes@ifrn.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RN - IFRN - CAMPUS PARNAMIRIM
Parnamirim – RN

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O projeto de pesquisa ROBÔ CARTESIANO PARA IMPRESSÃO 3D, PROTOTIPAGEM E USINAGEM DE MATERIAIS DE BAIXA RESISTÊNCIA MECÂNICA tem como objetivo a construção de um robô cartesiano, a priori, para fins didáticos, de baixo custo. A construção do robô, toda realizada com materiais simples e baratos, inicialmente, visava facilitar o acesso à tecnologia de impressão 3D com a mesma qualidade dos atuais modelos de impressoras disponíveis no mercado, então, percebemos que o custo benefício seria ainda maior se atrelássemos à nossa máquina a possibilidade de uma fácil troca do atuador final. Expandindo assim, as funções que o robô pode realizar, além da impressão. Atualmente o robô têm a função de fabricar placas de circuito impresso e como uma mini fresadora CNC para usinagem de materiais de baixa resistência mecânica.

Palavras Chaves: Robótica, Impressão 3D, Prototipadora, Fresadora, Robô Cartesiano.

Abstract: *The research project CARTESIAN ROBOT FOR 3D PRINTING, PROTOTYPING AND MACHINING OF LOW MECHANICAL RESISTANCE MATERIALS seeks to build a low cost Cartesian robot, in principle, for educational and research purpose. The development of the robot, all made with simple and cheap materials, at the beginning, aimed to simplify access to the 3D printing technology keeping the same quality of the current models available in the market. Then, we realized that the relation cost-benefit would be even bigger if we put in the machine the possibility of change its finals actuators. Thus, enlarging its functions, in addition to the printing. Currently, the robot can act making printed circuit boards as well as a small milling machine for materials with low structural resistance.*

Keywords: *Robotic, 3D printing, PCB prototyping, Milling, Cartesian Robot.*

1 INTRODUÇÃO

Na A confecção de robôs e protótipos quase por sempre envolvem um método de fabricação mecânica. Estudantes e professores de cursos nas áreas de engenharia rotineiramente se deparão com processos como a construção de um estrutura por impressão 3D, ou a usinagem de peças ou fabricação de placas de circuito eletrônico.

As impressoras 3D são máquinas de prototipagem rápida, desenvolvidas para criar produtos inovadores no menor tempo

possível, se diferenciando das máquinas convencionais. No início desta nova tecnologia, as máquinas eram utilizadas apenas em indústrias, mas o processo se expandiu e o principal objetivo dos pesquisadores dessa área é adotar seu uso em escritórios e residências particulares. O desenvolvimento de protótipos por impressão 3D é semelhante às impressoras comuns, onde o cabeçote deposita a tinta sobre o papel, linha por linha. No sistema de impressão tridimensional o produto é desenvolvido graficamente em 3D no software computacional e em seguida o modelo é convertido em coordenadas, dividindo se em camadas planas, que são transferidos para a impressora em linguagem de máquina. O material de construção presente no cabeçote da impressora é depositado numa plataforma de acordo com o desenho final, formando o protótipo ou o que se deseja obter. O processo de impressão utiliza materiais plásticos, resinas, foto polímeros e alguns metais específicos dependendo da tecnologia empregada (VOLPATO, et al. 2007). Centros de usinagem CNC, são máquinas para fabricação mecânica capazes de serem controladas por um computador (PROTOPTIMUS, 2017). Assim como a impressora 3D, os centros de usinagem podem operar automaticamente sem a necessidade de constante atenção de um operador. Por conta disso têm-se um grande aumento na produtividade de peças usinadas.

Por fim, prototipadas são equipamentos para aprimorar o processo de produção de placas de circuitos impressos (PCIs), elas funcionam por meio de brocas, onde cada uma desempenha uma função singular (trilhas, furos e cortes). Tempo é um fator crítico para o desenvolvimento de novos produtos no mercado altamente competitivo de hoje. Para desenvolver e produzir produtos, a indústria precisa performar extensivos testes ambientais em cada protótipo. Porém, longos períodos de tempo interrompem o fluxo de trabalho [...]. Vendedores externos de PCIs muitas vezes geram atrasos imprevisíveis no processo criativo da empresa. Por essa razão, um método interno às empresas para a criação de seus protótipos pode ser crucial para aumentar a dinâmica do processo criativo e produtivo, tornando-a muito mais competitiva no mercado. (SCHMIDT, STEPHAN. 2000.)

No mercado, já existem robôs cartesianos que utilizam várias tecnologias como estereolitografia, sinterização seletiva a laser, deposição por jato de cera e principalmente a de impressão 3D. Mas estas têm valores altíssimos (da ordem de dezenas de milhares de dólares), são equipamentos volumosos, de difícil transporte e, ainda, inacessíveis ao usuário comum. A exemplo

disso estão: a Desktop Factory que custa cerca de US\$5.000,00 nos EUA. E as impressoras do projeto RepRap, estas com valores na faixa dos R\$2000, dentre outros (um número crescente de projetos avulsos evidenciando interesse de projetistas e estudantes de engenharia em baratear os custos de produção das máquinas de prototipagem tridimensional). Ainda assim, mesmo as pesquisas que apresentam resultados de mais baixo custo não são tão viáveis para muitos. Isso se dá devido ao uso de equipamentos de difícil acesso na confecção dessas impressoras e/ou às suas limitações funcionais. A exemplo disso estão as impressoras vendidas pela Cliver Tecnologia, start-up instalada na Incubadora da PUC do Rio Grande do Sul (PUCRS), as quais custam R\$ 4.5 mil e possuem uma única função (impressão 3D). Limitação essa também encontrada nas britânicas RepRap.

Hoje há, de fato, custos bem mais baixos do que imaginava-se quando essa tecnologia apareceu no mercado, entretanto, o presente trabalho objetiva não apenas diminuir os preços, mas incentivar outros grupos, por meio de plataformas de compartilhamento open source a desenvolverem as suas a custos bem mais baixos e com mais funcionalidades, estimulando as pesquisas tecnológicas.

O robô, construído nos laboratórios do Campus Parnamirim do IFRN, utiliza diversos conhecimentos das áreas de programação, mecânica e eletrônica. Em sua versão final, é apresentada uma satisfatória precisão dos movimentos descritos ao longo dos eixos de trabalho.

A programação da máquina foi desenvolvida para a interpretação e execução de código G, comum entre essa categoria de robô e máquinas CNC. Na mecânica foi produzidos dois modelos do robô, um de madeira outro de metal. E a eletrônica fica responsável pelo acionamento dos motores e o sensoriamento.

Este artigo encontra-se organizado na seguinte forma: a seção 2 situar-se a descrição do trabalho. A seção 3 esclarece como foi construído o projeto e quais materiais foram utilizados. Em seguida, na seção 4, demonstra-se os resultados obtidos. Por fim, a seção 5 traz a conclusão deste artigo.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O grupo trabalhou com a hipótese de que um robô cartesiano de baixo custo e com diversas funcionalidades pudessem acarretar impactos positivos no universo acadêmico posto que, a facilidade de obtenção das peças e de confecção do mesmo e o preço baixo podem ajudar na sua difusão. E, dessa forma, mais grupos terão acesso a uma tecnologia que tanto facilita o processo construtivo de diversos objetos.

Um robô dito cartesiano leva essa denominação devido à forma como movimenta-se, em função dos eixos cartesianos X, Y e Z e de que suas juntas são todas translacionais. O trabalho em questão foi desenvolvido no Campus Parnamirim do IFRN, utilizando, nos laboratórios, máquinas de tornearia e fresagem para a confecção de peças avulsas de tecnil e aço. Foi produzido dois modelos de robô, um de madeira e outro de aço doce.

O desenvolvimento do projeto divide-se em três principais partes. Projeto Mecânico, Processamento e Projeto Elétrico e Eletrônico.

2.1 Projeto Mecânico

O projeto mecânico do robô foi dividido em duas etapas, uma para a construção do primeiro protótipo, e a outra para a segunda, e definitiva, versão do mesmo.

A principal diferença entre as estruturas, é o materia utilizado para construí-las. Enquanto a primeira é de madeira, a segunda utiliza-se de aço doce. Outros detalhes como, disposição da junta, tipo de motor e o método de impressão, permanecem iguais em ambas.

Assim, nas duas estruturas os eixos são movimentados com o uso de motores de passo. Sendo que nos eixos X e Y essa movimentação funciona em base de correias e polias. Já no eixo Z as polias foram substituídas por barras roscadas.

Vale ressaltar que toda a estrutura precisa de extrema estabilidade dimensional, isso é, ter alta resistência a deformação por forças externas e pelo tempo. Então, seja de madeira ou de aço, essa estrutura também deve ser bem projetada antes de sua construção

2.1.1 Primeira versão do robô

Esse primeiro modelo, construído com tábuas de pinus, teve apenas a finalidade de protótipo. Possibilitou a observação de falhas e o contato com as primeiras dificuldades, por exemplo, inerentes à relação estrutura-estabilidade. Posteriormente, foi substituído por um novo modelo, de metal. A figura 1 abaixo mostra a construção de madeira.

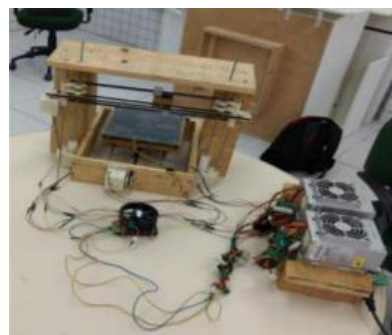


Figura 1. Primeiro protótipo.

2.1.2 Segunda versão do robô

Com os conhecimentos adquiridos na construção do robô com madeira, foi possível projetar outras diversas melhorias. A figura 2 mostra a construção da impressão e a figura 3 mostra o projeto da estrutura mecânica A segunda versão foi construída de metal com o objetivo de obter melhoras na estabilidade dimensional e, conseqüentemente, na qualidade de impressão e de usinagem.

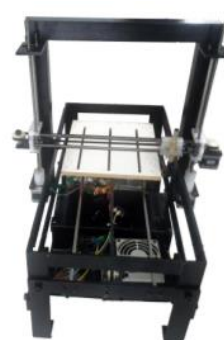


Figura 2. Protótipo Atual.



Figura 3. Esboço em 3D do Protótipo Atual.

2.2 Processamento

A programação desenvolvida utiliza a IDE do Arduino para o envio de comandos no formato de código G ao robô. Essa linguagem foi escolhida para implementar a movimentação da impressora por ser amplamente utilizada em centros de usinagem computadorizados, em impressoras 3D de código aberto, braços robóticos, entre outros.

Dentre as inúmeras variações de código G existente no mercado, foi adotada uma versão mínima com os comando básicos de movimentos e funções lógicas. Todos os comandos aceitos estão listados na tabela 1 a seguir.

Tabela 1 - Comandos Aceitos pelo Robô.

Comando	Função
G00 [X] [Y] [Z]	Interpolação Linear na velocidade máxima
G01 [X] [Y] [Z] [F]	Interpolação Linear na velocidade F
G02 [X] [Y] [I] [J]	Interpolação circular, horário
G03 [X] [Y] [I] [J]	Interpolação circular, anti-horário
G04 [P]	delay em P milissegundos
G17, G18, G19	Muda o plano em: XY, XZ, YZ
G90	Modo absoluto
G91	Modo incremental
G92	Muda posição lógica
M1 [D]	executa desenho D pré-programado
M3	Aciona motor de usinagem
M5	Para motor de usinagem
M10	Executa rotina de calibração
M14 [Arquivo]	Executa arquivo do cartão
M114	Exibe informações de posição e feedrate

Observou-se que, se o programa exige uma leitura de comandos muito rápida, a comunicação Serial pode não ser o suficiente para que, quando o robô termine determinado movimento, a próximo comando já esteja pronto para ser lido. Para sanar essa falha, além da entrada de comandos pela porta Serial, também foi implementada a função de ler arquivos de texto salvos em um cartão SD. Essa funcionalidade visa aumentar a velocidade de leitura e, conseqüentemente, melhorar a qualidade final das peças produzidas.

2.2.1 Cinemática do robô

Feita a leitura de um comando para movimentação do efetuador, é necessário então que ele se mova de fato. Para isso utiliza-se da cinética do robô, que é o estudo dos movimentos a serem executados pelo robô.

No projeto, essa cinética inclui duas etapas principais. A primeira é referente a correções de erros em casos do mesa de trabalho estar inclinada ao movimento descrito pelo efetuador, ou quando os eixos do robô não estão perpendiculares entre si. A segunda etapa, feita após a primeira, calcula o quanto cada motor deve girar para se alcançar a posição requerida.

Um robô cartesiano ideal tem todos os seus eixos perpendiculares uns aos outros, porém é um erro considerar que a construção mecânica do robô garanta essa perpendicularidade. Então, é necessário entender que, na máquina, existem conceitos diferentes. O de plano de trabalho e o de plano da máquina.

O plano de trabalho são os pontos X, Y e Z que o programa espera que a máquina movimente sobre a mesa de trabalho, ou seja, é definido pela inclinação da mesa de trabalho. Enquanto o plano da máquina são os pontos X, Y e Z definidos pelo movimentos do eixos da máquina. A figura abaixo identifica os eixos X e Z de cada sistema de coordenadas.

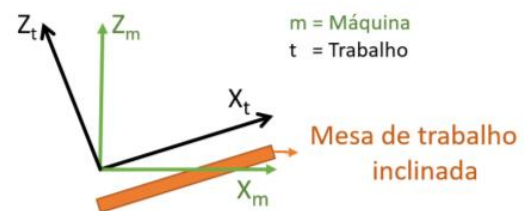


Figura 4. Exemplo dos Planos de Trabalho e da Máquina.

É necessário então descobrir os ponto X, Y e Z do plano da máquina, dado algum ponto do plano de trabalho descrito no código G.

Descoberta a distância que o robô tem que movimentar sobre o plano da máquina, falta, então, calcular quanto cada motor deve girar para que o efetuador chegue a tal posição.

Como no projeto mecânico, os motores dos eixos X e Y estão conectados cada um a uma polia, o que determina a distância nos movimentos desses eixos é justamente a circunferência dessa polia multiplicada pela rotação do motor. Já no eixo Z, com a barra roscada, é utilizada uma relação de rotação por milímetro percorrido, própria da barra roscada.

2.3 Eletrônica

A eletrônica divide-se na parte de sensoriamento e de fonte de alimentação. Todas elas são controladas pelo microcontrolador utilizado no processamento, mas, são independentes uma das outras.

2.3.1 Sensoriamento

Por ter diversas funções, o robô também precisa ter diversos sensores. Por sua vez, eles se dividem entre sensores de segurança e sensores de controle.

Sensores de segurança têm como função impedir colisões do efetuador entre outras peças móveis. Para isso, foram colocadas chaves fim de curso para cada eixo do robô, marcando o início e o fim da área movimentável de cada um. Sensores de controle, por sua vez, são sensores de temperatura e o sensor de distância entre o eixo X e a mesa de trabalho.

Os sensores de temperatura são utilizados somente para a impressão 3D, que necessita desse controle para uma boa qualidade de impressão. Já o sensor de proximidade é utilizado para a calibração do erro da mesa móvel.

2.3.2 Fontes de alimentação

Como um dos objetivos do robô é acessibilidade e menor custo de produção, para a fonte de alimentação foi utilizada fontes de computadores desktop. É necessário perceber que o robô como um todo, consome uma grande potência elétrica: o aquecimento do robô para impressão, ou o acionamento do motor de usinagem, acrescido do movimento dos motores de passo exigem isso dele.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do projeto, foram abordadas diversas hipóteses de diferentes assuntos, mas todos resultam na qualidade de produção da máquina quanto submetida a impressão, prototipagem ou usinagem.

Ou seja, todas as melhorias na estrutura mecânica, a verificação dos cálculos da calibração, o posicionamento dos sensores e o correto dimensionamento elétrico são testados de maneira conjunta.

Os testes realizados durante o período de execução foram: teste de repetibilidade, de acabamento e de consumo elétrico.

O teste de repetibilidade consiste em fazer o robô se movimentar para uma determinada posição diversas vezes e verificar se ocorre qualquer deslocamento do efetuator final em relação às coordenadas informadas com o decorrer do tempo. Para isso, foi utilizado do motor de usinagem, sendo preso nele uma broca de 0.3mm de diâmetro, e foram realizados repetidamente dois furos em uma placa de fenolite.

Depois de um tempo executando os furos na mesma posição, verificamos se algum não coincidiu nas coordenadas informadas. Esse teste observa diversos aspectos do robô. Sendo eles o de resistência a vibrações na estrutura, precisão dos motores, parâmetro de velocidade correta para os motores e os cálculos de calibração da inclinação da mesa de trabalho.

Além disso, com o uso do paquímetro, verifica-se a distância entre os dois furos, indicando se o cálculo de distância percorrida por passos do motor está correto.

Por sua vez, o teste de acabamento é realizado com a operação de impressão 3D. Ele consiste em imprimir um pequeno cubo de 10x10mm, e verificar se a impressora foi capaz de imprimilo corretamente e com um bom acabamento.

Esse teste verifica, principalmente, se o sensoriamento de temperatura está corretamente posicionado e calibrado. Mas também é observado se o robô consegue movimentar-se sem vibrar e percorrer as distância informadas pelo código.

Por fim, o teste de consumo elétrico consiste em medir individualmente o consumo de corrente elétrica de cada componente, descobrir a potência que cada um utiliza e obter um consumo total.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como já foi mostrado nas seções anteriores, a abordagem na questão de testes técnicos foram de formas diversas e características. Estrutura Mecânica

Com a construção da primeira estrutura mecânica, foi possível perceber a instabilidade mecânica da estrutura construída, em parte devido a madeira escolhida, tábua de pinus, e em parte devido à própria construção em si, na maneira que cada eixo foi

aos demais. Ademais, na estrutura de madeira produzida, o efetuator final vibrava a cada movimento.

Com a fabricação da base de aço doce, foi perceptível a melhoria nas questões de rigidez. Devido não somente ao material da estrutura, mas também a um melhor projeto de mecânico. Por sua vez, a estrutura de aço trouxe a desvantagem de um aumento considerável do peso.

4.1 Dimensionamento Elétrico

Sendo testada o consumo de cada componente, foi possível obter as seguintes relações, identificadas na tabela 2, a seguir.

Tabela 2 - Consumo Elétrico.

Componente	Potência (W)
Mesa aquecida	216
Bico de extrusão	60
Motor de usinagem	60
Motores dos 3 eixos	60
Motor de extrusão	18
Coolers e demais componentes	8

Analisando a tabela é possível perceber que o gasto na situação de maior estresse - impressão 3D com todos os motores de movimentação ligados - seria em torno de de 362W.

4.2 Velocidade de Leitura

Foi constatado que, devido aos resultados no teste de acabamento na impressão, o uso da comunicação serial não acarretou problemas de execução, nesse caso. Então as vantagens do uso do cartão é de apenas retirar a necessidade de ter um computador ao lado da máquina todos os momentos, ou até realizar operações inteiras sem um comando pela serial.

4.3 Calibração

Com ambos os testes de acabamento e de repetibilidade, foi possível reafirmar a exatidão dos cálculos de erro de inclinação e também do funcionamento do sensor de proximidade para calibração

4.4 Sensoriamento de Temperatura

Na realização de testes com o bico de extrusão, foi verificado que a temperatura necessária para um melhor acabamento na impressão é cerca 210° C.

5 CONCLUSÕES

Haja vista que os projetos acadêmicos têm ganhado complexidade, a impressão 3D apresenta-se como a melhor (ou única) opção para muitos. Entretanto, atualmente, as impressoras 3D são encontradas a custos elevados os quais dificultam a aquisição destas. Percebemos isso em nosso Campus e pesquisas mostraram o quão recorrente tem sido essa barreira. Tentamos, então, tornar o produto mais barato, mantendo ou melhorando a qualidade e acrescentando mais funções, como, por exemplo a de usinar e prototipar de forma fácil e interativa, trocando apenas o atuador final.

Com o desenvolvimento do projeto, foi observado um aspecto muito importante, o eixo educacional, pois deve-se considerar o desenvolvimento profissional do alunos a partir de iniciativas de criar e projetar para o aprofundamento dos conceitos e teorias dos cursos técnicos através dos projetos de pesquisa. Assim sendo, foi possível verificar de forma prática a relação interdisciplinar com o curso de mecatrônica.

Considerando os aspectos do potencial do projeto em relação a área comercial, percebe-se uma grande potencialidade de aplicação do projeto no mercado consumidor. Além disso, com a tecnologia de impressão 3D, podem ser empregadas várias aplicações, como por exemplo: na medicina: criação de próteses e órteses, na educação: construir peças para u auxílio didático de conteúdos e na arquitetura/engenharia: criação de objetos complexos.

Portanto, concluímos que o projeto é de grande potencial para diversas áreas, e cada vez mais pode ser empregada em diversas funcionalidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Schmidt, Stephan, (2000) PCB Prototyping Systems Put to Work. (Company Business and Marketing). Wireless Design & Development, 8(4), 63.
- VOLPATO, N., et al., Prototipagem Rápida – Tecnologia s e Aplicações. Edgar Blucher, São Paulo, 2007.
- WEBSITE, Protoptimus. Máquinas CNC: A história do Comando Numérico Computadorizado: CNC é a sigla de Controle Numérico Computadorizado, ou Comando Numérico Computadorizado. 1. Disponível em: <<http://www.protoptimus.com.br/maquinas-cnchistoria-comando-numerico-computadorizado/>>. Acesso em: 27 abr. 2017.

ROBÔ DE COMBATE - ARDUINO E SUCATA

Gabriel Bretchnaider de Oliveira (3º ano do Ensino Médio)¹, João Antônio de Melo Cardoso (3º ano do Ensino Médio)¹, Luan Henrique Santos Silva (3º ano do Ensino Médio)¹, Paulo José Luders Rocha (3º ano do Ensino Médio)¹

Ricardo Conde Camillo da Silva¹

ricardo.conde@ifsp.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DO PARANA - CAMPUS IVAIPORA
Ivaiporã – PR

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Iniciamos este trabalho por orientação do professor Ricardo Conde como parte do projeto final de disciplina de lógica de programação do curso técnico integrado em Eletrotécnica, desde o início recebemos ensinamentos para que a realização do nosso robô seja completamente funcional. Este trabalho é de extrema importância pois estamos exercitando a realização de códigos e a criatividade em desenvolver projetos que exijam um grande tempo e dedicação para que o objetivo final seja alcançado conforme o esperado. O envolvimento em tal projeto nos proporciona estimular o espírito de cooperação e investigativo. Foi proposto para nós um leque de opções que iam de acordo com a preferência dos alunos, devíamos exercitar a criatividade, optamos por um robô de combate construído com Arduino e sucata controlado remotamente por celular via bluetooth. A maior parte dos componentes foram resgatadas de equipamentos eletrônicos que haviam sido descartados como sucatas, utilizamos um drive de CD velho para a carcaça do Robô, motores de impressora para mover as rodas, engrenagens de impressora para servir de roda e utilizamos também alguns componentes eletrônicos como resistores, Arduino, cabos, baterias recarregáveis e módulos Bluetooth comprados em lojas virtuais que serviram para a construção final do protótipo. Os códigos utilizados são relativamente simples desenvolvidos na interface de desenvolvimento do Arduino. Ao todo três grupos resolveram construir os Robôs de Combate com Sucata a fim de viabilizar o desafio de combate. Nosso Robô de Combate é diferente em sua forma física, pois na essência a estrutura eletrônica dos Robôs elaborados pelos outros dois grupos de estudantes são idênticas. O resultado final ficou de acordo com as expectativas, o robô realizou o que foi proposto e conseguimos angariar um bom desenvolvimento no combate. O principal diferencial de nosso robô é que ele baixo e fino, possibilitando se posicionar debaixo dos outros Robôs consideravelmente mais altos.

Palavras Chaves: Robô, Combate, Arduino, Material Reciclável, Criatividade, Educação.

Abstract: We started this work with the guidance of Professor Ricardo Conde as part of the final project for the discipline of programming logic of the technical course integrated in Eletrotécnica, from the beginning we received teachings so that the realization of our robot is fully functional. This work is extremely important because we are practicing codes and creativity in developing projects that require a great deal of time and dedication so that the ultimate goal is achieved as

expected. Involvement in such a project enables us to stimulate the spirit of cooperation and research. It was proposed to us a range of options that went according to the students' preference, we had to exercise creativity, we opted for a combat robot built with Arduino and scrap controlled remotely by cell phone via bluetooth. Most of the components were salvaged from electronic equipment that had been discarded as scrap metal, we used an old CD drive for the Robot casing, printer motors to move the wheels, printer gears to serve as a wheel and we also used some electronic components. Such as resistors, Arduino, cables, rechargeable batteries and Bluetooth modules purchased in virtual stores that were used for the final construction of the prototype. The codes used are relatively simple developed in the Arduino development interface. Altogether three groups decided to build the Scrap Combat Robots in order to enable the combat challenge. Our Combat Robot is different in its physical form, because in essence the electronic structure of the Robots made by the other two groups of students are identical. The final result was according to the expectations, the robot accomplished what was proposed and we managed to get a good development in the combat. The main differential of our robot is that it is low and thin, making it possible to position itself under the other Robots considerably higher.

Keywords: Robot, Combat, Arduino, Recyclable Material, Creativity, Education.

1 INTRODUÇÃO

Desde o começo do terceiro bimestre estamos sendo condicionados a aprender a programar coisas, porém esta é a primeira vez que realizamos algo que emprega funções práticas na vida real. Nosso trabalho tem similaridade com o trabalho dos outros grupos, pois temos a necessidade de ter alguém para competir com o nosso Robô de Combate se não, não haveria motivo para fazê-lo. Diferentemente do trabalho das outras equipes o nosso robô tem por vocação a derrubada dos adversários ao possibilitar o posicionamento debaixo deles para fazê-los tombar e inviabilizando seu prosseguimento no combate, enquanto o robô dos outros grupos tentará fazer o mesmo, porém utilizando mecanismos cortantes para destruir os seus adversários.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Nosso robô desde o começo visava ser algo simples, mas mesmo assim, impressionante para os olhos desavisados, aos que encontram o Robô em execução se espantaram com capacidade de destruir os seus adversários de maneira que eles sejam inviabilizados de continuar combatendo. A criação do Robô seguiu três pilares básicos, a capacidade de executar funções simples e de imobilizar seus inimigos, o segundo pilar é a agilidade que o Robô ao ser rápido nas respostas e o terceiro pilar é a resistência, neste ponto ao escolher materiais mais resistentes para compor a carcaça um drive de CD serviu muito bem ao seu objetivo. Os aspectos educacionais contidos na criação deste Robô de Combate são; a criatividade do grupo ao projetar a parte estrutural através de sucatas, um desenvolvimento de raciocínio lógico para a criação do código para a execução dos movimentos e um senso de cooperação entre os alunos que foram primordiais para que o robô saísse como foi pensado, com a junção destes três pilares conseguimos desenvolver o Robô proposto. Todo esse envolvimento nos proporcionou a compreender melhor o mundo da linguagem de programação e da Robótica em si.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Testamos nosso robô algumas vezes em laboratório, sendo assim corrigindo erros e aprimorando a metodologia e empregamos métodos que visavam aumentar a eficiência com que o nosso robô executasse algumas tarefas. Ele é composto por uma carcaça feita de um drive de CD velho, o motor utilizado para mover as rodas são dois motores de impressora velha, as suas rodas são compostas por engrenagens de impressora para executar as suas funções de acordo com o que foram programadas foi utilizado uma placa de Arduino. Foi empregado a metodologia do teste funcional, se funciona mantém-se assim se não funcionou tentamos fazer outra coisa até que chegamos nos resultados esperados. A pessoa que realizou os testes foram os alunos João Antônio e Cleiton Gouveia, os testes foram realizados diversas vezes até que conseguimos sair de um protótipo não funcional e chegamos num Robô funcional. O Robô foi completamente construído no laboratório de física do Instituto Federal do Paraná no campus Ivaiporã, onde a estrutura do laboratório nos permitiu executar as tarefas necessárias para a construção do protótipo, atividades como; furar, serrar, martelar, cortar, soldar e colar. Os dados foram organizados em forma de documento onde consultávamos o que deveríamos fazer e deixávamos anotação de como deveria ser a construção do nosso Robô.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da proposta do projeto foram além do esperado, pois nos deparamos com problemas de hardware e software que tiveram que ser resolvidos para que a proposta fosse efetivamente alcançada. Os motores não são precisos e por isso fez necessária a utilização das portas PWM do Arduino para compensar essas imprecisões que faziam com que o Robô não conseguissem andar em linha reta.

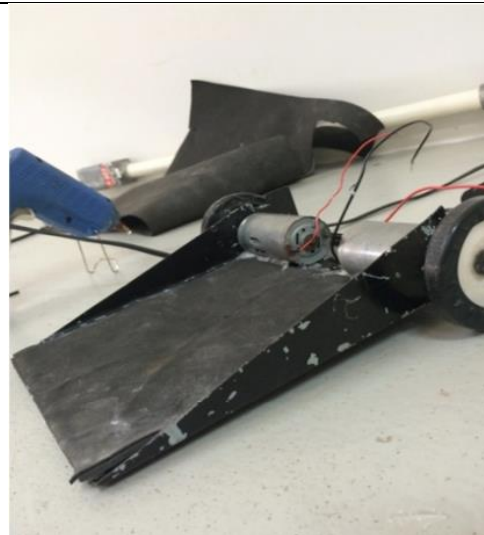


Figura 1: Chassi do Robô construído com carcaça de CD-Rom e motores de impressora Laser.



Figura 2: Robôs de Combate finalizados das três equipes competidoras.

5 CONCLUSÕES

Durante toda a realização deste trabalho nós aprendemos muito sobre o mundo da Robótica e sobre a programação em geral, este trabalho também foi extremamente necessário para inspirar o espírito de cooperação entre os alunos e sendo assim melhorando o relacionamento entre as partes e preparando-nos para a vida real onde só se obtém resultados conclusivos se houver um bom relacionamento entre os indivíduos e se estes conseguem trabalhar em grupo para alcançar um objetivo em comum. O nosso Robô em si tem vários pontos fortes como uma grande resistência a ataques dos oponentes e também, por ser pequeno ágil e simples onde podemos debilitar os nossos oponentes posicionando-o debaixo deles enquanto os Robôs dos outros grupos contemplam serras o nosso tem o papel de derrublos. Já os pontos fracos de nosso Robô são a falta de mecanismos de ataque e a falta de torque devido a alta velocidade. Recomendamos como trabalhos futuros no desenvolvimento de Robôs de Combate um tempo maior para a construção do protótipo, pois é um trabalho complexo e que demanda certo tempo para ser terminado, pois podem aparecer diversos problemas estruturais que podem comprometer o bom andamento no desenvolvimento do Robô, problemas do tipo; roda ficar caindo e/ou ficar torta, desgaste do motor fazendo com que um fique mais fraco que o outro, falta de ferramentas para possibilitar um ótimo acabamento final, e o principal o essencial ter uma ideia fixa de como será seu robô, não ficar mudando de ideia pois isso só deixa o projeto mais confuso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARDUINO. Language Reference. Disponível em:

<<https://www.arduino.cc/en/Reference/HomePage>>. Acesso em: 19 de out. De 2016.

OFICINA DE ROBÓTICA. Programação em Arduino. Disponível em:

<<http://oficinaderobotica.ufsc.br/files/2013/04/Programa%20A7%C3%A3o-em-Arduino-M%C3%B3dulo-B%C3%A1sico.pdf>>. Acesso em: 19 de out. de 2016.

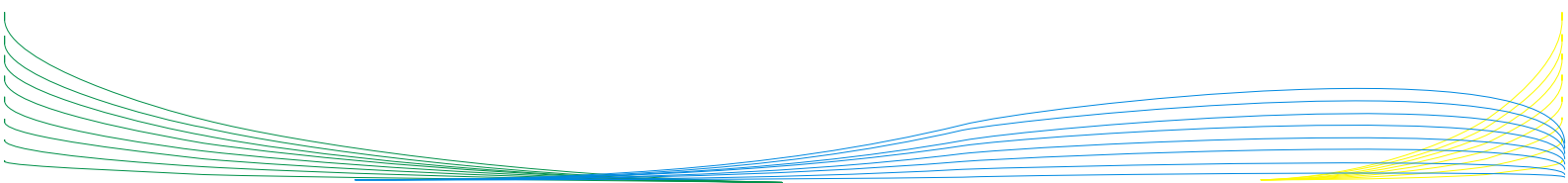
PET. Universidade Federal de Pelotas. Disponível em:

<http://pet.inf.ufpel.edu.br/sacomp/2012/palestras/SACOMP2012-29_05-4.Arduino.pdf>. Acesso em: 21 de nov. de 2016.

ROBÔS DE COMBATE. Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=XVbz0GdXals>>. Acesso em: 23 de nov. de 2016.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.



ROBÔ MARIAZINHA: INICIATIVA DE UMA EQUIPE FORMADA POR MENINAS

Caroline Maldonado Dias (Ensino Técnico)¹, Geovanna Chaves da Silva (Ensino Técnico)¹, Lais Matie Hara (Ensino Técnico)¹, Nathália dos Santos Melo (Ensino Técnico)¹

Diego André Sant'Ana¹, Marcia Ferreira Cristaldo¹

diego.santana@ifms.edu.br, marcia.cristado@ifms.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO DO SUL - CAMPUS
AQUIDAUANA
Aquidauana – MS

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Segundo dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), mostra que as Ciências Exatas são dominadas pelos homens, principalmente as Engenharias (cerca de 86,3%) (INEP, 2016). Para aumentar o aprendizado e fixar os conceitos utilizados em sala de aula, foi feito um desafio para as meninas do IFMS campus Aquidauana, para utilizar a computação física na montagem de um robô de resgate e seguidor de linha, percebendo na prática a interação entre o homem e as máquinas através de dispositivos mecânicos e eletrônicos (IGOE, 2004). O trabalho consiste na implementação de robôs para compor a equipe do campus durante a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) categoria ensino técnico. Para isso, foi montado um robô utilizando as peças da LEGO EV3. Com intuito de prover um projeto para as meninas do curso Integrado em Informática do Instituto Federal do Campus Aquidauana, este projeto é para disseminar o conhecimento na área, objetivando a introdução de programação para robôs, onde elas poderão relacionar a teoria da sala de aula com a prática. O objetivo deste projeto foi programar na linguagem JAVA um robô de resgate e seguidor de linha para a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR). Logo também apresenta dados da competição dessas meninas e a disseminação que robótica também é lugar de mulheres, equipe Marias ditando tendência na etapa Regional e Estadual.

Palavras Chaves: Robótica, Meninas, Educação.

Abstract: According to data from the National Institute of Educational Studies and Research Anísio Teixeira (Inep), it shows how the Exact Sciences are dominated by men, mainly as Engineering (about 86.3%) (INEP, 2016). To increase the learning and fix the concepts used in the classroom, and make a challenge for the girls of the IFMS Aquidauana campus, to use a physical computation in the assembly of a regression robot and line follower, realizing in practice the interaction between the Man and as machines via mechanical and electronic devices (IGOE, 2004). The work consists of the implementation of robots to compose a campus team during a Brazilian Robotics Olympiad (OBR) technical education category. For this, a robot was assembled as parts of the LEGO EV3. In order to provide a project for the girls of the Integrated Course in Informatics of the Federal Institute of Campus Aquidauana, this project is for dissemination or knowledge in the area, aiming at an introduction of programming for robots, where they are related to the class room With A practice. The objective of this project was to program in JAVA language a

robot of rescue and follower of line for Brazilian Olympiad of Robotics (OBR). Soon also presents data of the competition for girls and a dissemination that is robotics is also place of women, Marias team dictating trend in the Regional and State stage.

Keywords: Robotic, Girls, Education.

1 INTRODUÇÃO

Nesse projeto, foi utilizado a metodologia LEGO (LEGO, 2016). Essa metodologia contempla quatro fases: Contextualizar, construir, analisar e continuar. Para conseguir desenvolver este método, este projeto foi aplicado na equipe, na qual cada componente tem uma função que deve ser trocada a cada atividade realizada, dando oportunidade a cada integrante. Assim, essa equipe ficou responsável de ser os organizadores e construtores, sendo responsável pelas peças, montagem do robô e registro de relatório. LEGO EV3 Mindstorms Education é uma linha do brinquedo LEGO, lançada em 2006, voltada para a educação tecnológica (LEGO, 2016). O modelo EV3 é equipado com um processador ARM9, IDE próprio, três saídas digitais, quatro portas de entrada, três servos-motores com encoder acoplado, sensores de ultrassom, luz, cor e contato, permitindo a criação, programação e montagem de robôs com noções de distância, capazes de reagir a movimentos, ruídos e cores, e de executar movimentos com razoável grau de precisão.

A. Movimentação do robô de resgate e seguidor de linha

Foi utilizado uma esteira acoplado ao controlador do LEGO, no qual a esteira proporcionou um atrito maior, garantindo estabilidade para realizar manobras e passar por obstáculos.

B. Sensoriamento

Foram utilizados sensores RGB (Red, Green, Blue), um sensor de distância e um motor de força para abrir e fechar uma garra. O sensor RGB distingue a intensidade de luz de diferentes cores e em diferentes ambientes, utilizados para seguir a linha preta e realizar manobras quando utilizados as cores verdes e cinza. Já o sensor de distâncias é utilizado para desviar obstáculos e encontrar vítimas para o resgate, sendo o resgate realizado por uma garra.

A IDE padrão do LEGO é baseada em blocos, não sendo flexível suficiente para aplicação no robô de resgate da OBR.

tecnológica, e que as Marias conseguiram ficar na frente de diversas equipes compostas somente por meninos.

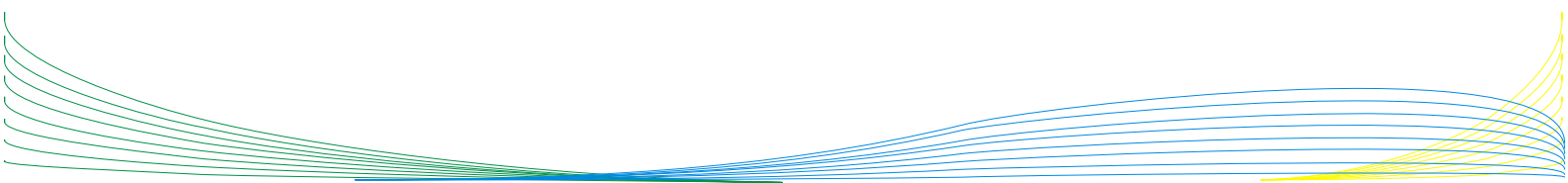
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Inep. Relatório Censo da Educação Superior 2015. Disponível em:<<http://portal.inep.gov.br/web/censo-daeducacao-superior>>. Acesso em: 15 fev 2016.

IGOE, Tom. and O'SULLIVAN, Dan. Physical Computing – Sensing and Controlling the Physical World with Computers, Boston, MA: Thomson Course Technology. 2004.

LEGO. MINDSTORMS EV3 Educational. Disponível em:<<http://m.indstorms.lego.com>>. Acesso em: 30 Jan. 2016.

OBR. Olimpíada Brasileira de Robótica. Disponível em:<<http://www.obr.org.br>>. Acesso em: 01 Jan 2016.



ROBÔ P&A2C

Nome do(s) Autor(es) Estudante(s) não informado pelo Orientador(a)

Antonio Jose de Oliveira Neto¹, Paulo Eduardo Sousa de Oliveira¹

danthon42@yahoo.fr, PAULO23651@GMAIL.COM

¹ CED 01 DO CRUZEIRO

Brasília – DF

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O objetivo principal deste Projeto é o desenvolvimento de um robô “P&A2C” é sua interação de forma dinâmica com as pessoas que passam na frente, criando imagens, fotos, frases e entre outras inúmeras funções. O seu funcionamento é advindo de placas de computadores que o torna bastante inteligente.

Palavras Chaves: Robótica-Livre-Robô-Projeto.

Abstract: *The main objective of this Project is to interact dynamically with people who pass by, creating images, photos, phrases and among many other functions.*

Keywords: *Robotics-Free-Robot-Interection Robot -Project.*

1 INTRODUÇÃO

O robô supracitado trata de sistemas compostos por partes mecânicas automáticas e controladas por circuitos integrados, tornando sistemas mecânicos motorizados, controlados manualmente ou automaticamente por circuitos elétricos.

As máquinas, pode-se dizer que são vivas, mas ao mesmo tempo são uma imitação direcionada às pessoas (seres vivos); e são feitos de fios unidos e mecanismos, isso tudo junto concebe um robô[4]. Cada vez mais as pessoas utilizam os robôs para suas tarefas. Em um futuro incerto, os robôs possivelmente serão extremamente populares. Os robôs ainda são apenas máquinas: não sonham nem tem sentimentos e muito menos ficam cansados. Esta tecnologia, hoje adaptada por muitas fábricas e indústrias, tem obtido de um modo geral, êxito em questões levantadas sobre a redução de custos, aumento de produtividade e os vários problemas trabalhistas com funcionários. Mas com essas vantagens, os robôs acabam trazendo outros problemas específicos, como a demissão de vários funcionários (humanos).

O Robô “P&A2C” é um grande sucesso na rede de ensino CED 01 do Cruzeiro situado em Brasília-DF, pois é um projeto dos alunos com os professores de tecnologia. O grande interessante desse modelo de robô é seu tamanho que não passa despercebido por onde passa e com suas luzes de LED coloridas que mudam de acordo com sua solicitação, deixando chamativo cada vez mais.

A metodologia utilizada no projeto foi a motivação á pesquisa científica,envolvimento dos alunos e sua motivação. O objetivo básico do projeto em questão é demonstrar como a Robótica pode automatizar processos que estão presentes em nosso cotidiano diariamente.Buscou-se a experimentação até a

elaboração do produto final com os resultados positivos em nossos

MATERIAL MULTIMÍDIA IMAGEM.



VÍDEO

<https://youtu.be/iIJBHyXLnQ> (poderá ser assistido neste endereço)

2 TRABALHO PROPOSTO

A Robotica como Disciplina no CursoTécnico em Informatica vem com os subsidios teóricos despertar o interesse de nosso aluno no que diz respeito a construção de protótipos idealizados por estes.Sabemos que a Robótica a cada dia vem sendo utlizada em fábricas para o aumento de produtividade e redução

expressiva de custos, de emprego lucrativo. Os alunos, então, sugeriram a construção de um pequeno robô que pudesse interagir com a comunidade, seja escolar, como a própria comunidade local ao entrarem por nossa portaria já tivessem um impacto positivo. Demonstrar com isso o diferencial de nossa Instituição de Ensino, como uma Escola Técnica integrada ao Ensino Médio que produz e cujo objetivo é formar profissionais de excelência.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os testes foram conduzidos pelos participantes do grupo com a orientação do professor responsável. Os seguintes materiais foram utilizados na elaboração do projeto: Cano de PVC, Camera, Cpu (montada no corpo do robô), Luz de Led, Fios, Caixa de Som, Software (Windows 10), Monitor, Microfone, placa de rede sem fio.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Projeto em si foi desenvolvido em 01 Bimestre-período entre aulas teóricas e práticas da disciplina de Robótica como integradora e a disciplina de Linguagem e Programação 2 para conseguirmos realizar de modo satisfatório a tarefa da qual nos propusemos.

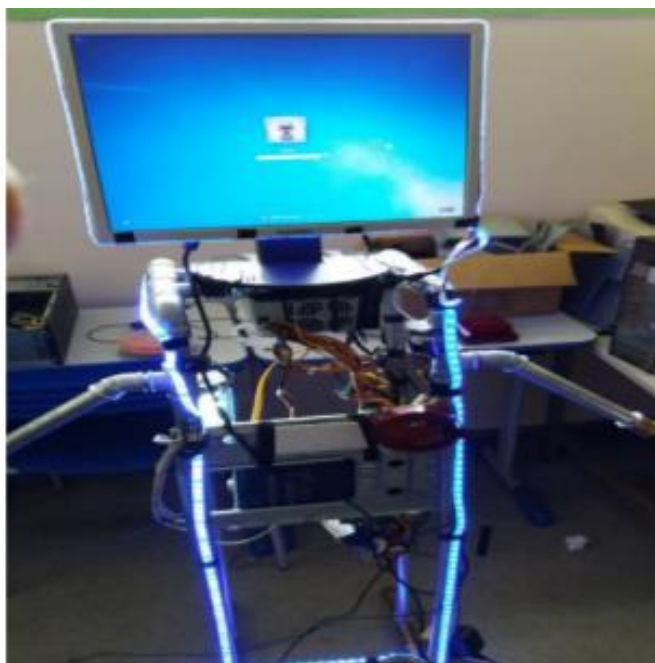


Figura 1 - Robô

5 CONCLUSÕES

Podemos concluir que o trabalho alcançou resultados propostos, promovendo a motivação à pesquisa, como também a integração entre os participantes da turma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Guia de Robótica – OBR-2016 Arduino Robotics-Technology in Action – WARREN, JohnDavid e outros. Ed. Technology in Action – 2011
- Mataric, Maja J. – Introdução à Robótica -2014-Ed. UNESP.

ROBÔ PARA COMPETIÇÕES DE ROBÓTICA COM CONTROLADOR PD E GARRA DE ISOPOR

Claudio Sasaki Calanca (2º ano do Ensino Técnico)¹, Elton Cardoso do Nascimento (2º ano do Ensino Médio)¹, Gabriel Freitas Yamamoto (2º ano do Ensino Médio)¹

Vera Lúcia da Silva¹

veralsilva@gmail.com

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO - CAMPUS SUZANO
Suzano – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Este projeto foi desenvolvido com a finalidade de concluir os desafios propostos pela OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica), aprender mais sobre a programação em Arduino e utilizar conceitos aprendidos no curso de automação industrial; além de outros como o controlador PID utilizado para seguir linha.

Foi utilizado como base para o projeto um robô “Zumo Robot” e feito modificações como a adesão de sensores ultrassônicos e servos motores que são utilizados para executar a articulação de uma garra construída pela equipe.

Palavras Chaves: Robótica, OBR, Arduino, Robô Zumo, Controle PD.

Abstract: *This project was developed with the purpose of completing the challenges proposed by the OBR (Brazilian Robotics Olympics), learn more about Arduino programming and use concepts learned in the course of industrial automation; In addition to others like the PID controller used to follow the line.*

It was used as the basis for the project a robot "Zumo Robot" and modifications such as the adhesion of ultrasonic sensors and servo motors that are used to perform a joint of a bottle built by team.

Keywords: Robotics, OBR, Arduino, Zumo Robot, PD Control.

1 INTRODUÇÃO

Estudou-se os robôs e maneiras de adaptá-lo para seguir linhas e resgatar vítimas. O fato de utilizar um chassi comprado, fez com que o robô seja parecido com outros que utilizaram do mesmo, porém com atualizações feitas para que ele possa realizar as suas funções da maneira mais funcional possível. A robótica móvel no ponto de seguir linhas tem avançado bastante nos últimos tempos, devido à necessidade de ter esse tipo de robôs em nossas vidas.

Os sistemas robóticos móveis autônomos têm conquistado espaço tanto nas universidades quanto na indústria, devido à intensa modernização que os sistemas de automação industriais vem sofrendo nos últimos anos. Entre os fatores que impulsionam esta modernização pode-se incluir a competitividade crescente, a rápida alteração dos produtos oferecidos ao mercado e o avanço tecnológico, entre outros, que visam aumentar a produtividade, a qualidade e a confiabilidade

dos produtos. Além da área de manufatura e transporte de materiais, outras aplicações destes sistemas incluem o trabalho em ambientes perigosos ou insalubres e a exploração espacial (Howard e Seraji, 2001).

Controle PD

É uma combinação de dois controladores: o proporcional e o derivativo. Dessa forma, minimiza o tempo de acomodação rapidamente, porém sem minimizar o erro em estado estacionário. (MENEGHETTI, Fábio). Desta forma é capaz de minimizar rapidamente o erro, porém possuindo um erro no regime estacionário.

Robô Zumo

O robô zumo é um pequeno robô desenvolvido pela “Polulu”, desenvolvido para competições de mini sumo, portanto pequeno e leve. Possui esteiras de silicone movidas por micromotores para locomoção e 6 sensores de refletância para seguir linha. Utiliza 4 pilhas AA para alimentação, e possui um shield para comunicação com um arduino UNO. (Polulu Corporation, 2016).

OBR

A Olimpíada Brasileira de Robótica é uma olimpíada científica brasileira com o tema central sendo a robótica, que em sua modalidade prática possui um percurso composto de 3 salas, 2 onde o robô deve seguir uma linha preta e percorrer um percurso com vários obstáculos em sua frente, como redutores de velocidade e curvas. Um tipo especial de curva encontrada nessa competição é a curva com indicador verde, na qual o robô deve virar para o lado no qual está o indicador.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 descreve o trabalho proposto, a seção 3 apresenta os materiais e métodos, a seção 4 descreve o controlador PD, a 5 descreve a garra usada, os resultados são descritos na seção 6 e as conclusões na 7.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Foi utilizado como base para nosso robô um robô zumo, fabricado pela empresa “Polulu”, pois acreditou-se por possuir esteiras mecânicas e um tamanho pequeno, fosse ideal para o uso na OBR. A partir dele foi adicionado uma garra feita de isopor de alta densidade, sensores ultrassônicos e uma placa de

conexão entre o robô feito para uso com o arduino uno, para sua utilização com um arduino mega.

Para seguir a linha nas salas 1 e 2 da competição utilizou-se um controle PID, por sua rápida resposta ao ambiente; e para superar as encruzilhadas utilizou-se um procedimento que analisa o tipo de encruzilha na qual o robô está, e a resolve de maneira adequada, as vezes utilizando o controle PID.

A sintonia do controle PID foi feita empiricamente, testando vários valores para os ganhos proporcional e derivativo, para em trabalho futuro ser feita apropriadamente com uso de algoritmo genético.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram efetuados testes na garra. O primeiro foi para determinar quais os valores necessários para o servomotor abrir a garra, ou para que essa seja posicionada próxima ao chão, para efetuar tal teste foram feitas medições a partir de um potenciômetro que rotacionava o servomotor em sentido horário e antihorário, imprimindo os valores, tanto do potenciômetro quanto do servomotor, na tela. As medições foram armazenadas e, conforme uma planilha com os resultados, foi efetuado um cálculo de média simples para determinar valores constantes para: 1 – Articulação 2 aberta; 2 – Articulação 2 fechada; 3 – Articulação 1 com a garra apontada ao chão; 4 – Articulação 1 com a garra “guardada”

O controle PID foi testado em uma pista circular, onde foram colocados vários valores diferentes para os ganhos, selecionando o que fazia o circuito em maior velocidade e menor desvio da linha.

Testou-se o robô em si em um circuito como o proposto pela OBR, feito sobre MDF branco utilizando fita adesiva preta e verde, lápis, caixa de leite, bolas de isopor, alumínio e madeira. Por fim, o robô pode ser testado na 1ª fase da OBR de 2017.

4 CONTROLADOR PD

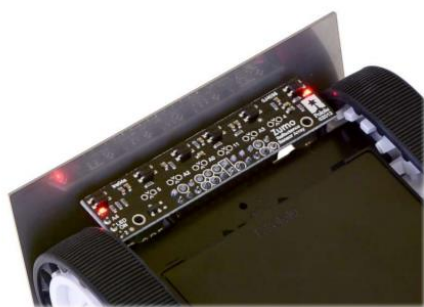


Figura 1: Sensores de Refletância do Robô Zumo

Para o uso do controlador PD, os valores dos 6 sensores de refletância do robô zumo (figura 1), que retornam a intensidade da luz refletida pela superfície para a qual estão voltados, foram compilados em um valor único chamado de posição da seguinte forma:

$$\text{posição} = \text{sensor } 0 \times -3 + \text{sensor } 1 \times -2 \\ + \text{sensor } 2 \times -1 + \text{sensor } 3 \times 1 \\ + \text{sensor } 4 \times 2 + \text{sensor } 5 \times 3$$

em que:

posição – valor que reúne os valores dos sensores de refletância.

sensor 0-5 – valores retornados pelos seis sensores robô.

Sendo sensor 0 o sensor da extremidade esquerda do robô, e sensor 5 o da extremidade direita, eles possuem o maior peso para o controlador, diminuindo este peso a medida que se aproxima do centro do robô. O valor posição se torna 0 se as leituras forem simétricas dos dois lados (como com a linha centralizada nos dois sensores internos), e tende a um lado se as leituras são maiores neste lado; tendo mais sensores identificando uma superfície escura, como a linha, neste lado. Desta forma, o valor ideal para set point se torna 0, quando ou a linha está centralizada, ou o robô está em uma superfície unicamente branca. E a posição se torna positiva caso a linha esteja localizada à direita; e se torna negativa caso a linha esteja localizada à esquerda.

Sobre este valor são aplicadas as ações proporcionais e derivativas, da seguinte forma:

$$\text{diferença} = K_p \times \text{Posição} \\ + K_d \times (\text{Posição} - \text{Posição Anterior})$$

em que:

K_p – ganho proporcional,

K_d – ganho derivativo,

Posição – valor de leitura atual,

Posição Anterior – valor de leitura da última leitura,

Diferença – valor da diferença entre a velocidades dos motores.

Os ganhos do controlador foram descobertos empiricamente, e o valor de diferença obtido é enviado aos motores, adicionando este valor a velocidade base arbitraria deles, da seguinte forma:

$$\text{Velocidade Motor Direito} = \text{Velocidade} - \text{Diferença}, \\ \text{Velocidade Motor Esquerdo} = \text{Velocidade} + \text{Diferença}$$

em que:

Velocidade Motor Direito – velocidade que será enviada para o motor direito,

Velocidade Motor Esquerdo – velocidade que será enviada para o motor esquerdo,

Velocidade – velocidade base definida arbitrariamente,

Diferença – obtida a partir do controlador pid na fórmula anterior.

Desta forma, quando a “posição” se tornar positiva (linha a direita do robô), a diferença se tornará positiva, aumentando a velocidade do motor esquerdo, fazendo com que o robô ande para frente com uma inclinação para a direita, ajustando-se a linha. Caso a “posição” torne-se negativa, o robô faz exatamente o contrário, desta forma enviando a linha para seu centro em qualquer ocasião.

5 A GARRA

Uma garra foi confeccionada com isopor de alta densidade para pegar a bola de isopor. A montagem da garra foi dividida em partes, juntando tudo com parafusos e cola no final.

As articulações da garra são movidas com servomotores de 9V que movem, um a articulação 1 da garra, e outro a articulação 2 (figura exemplificando as articulações). Para evitar o consumo desses motores enquanto o robô estivesse desligado foi implementado um interruptor entre a alimentação (tirada

diretamente das pilhas do robô, e não do arduino para não sobrecarregá-lo) e os motores. A garra é fixada no chassi por cima, uma plataforma foi colocada em cima do microcontrolador Arduino Mega e a garra foi apoiada e fixada nessa plataforma, fazendo com que sua manutenção seja mais fácil de ser feita. Na figura 2 pode ser visto o robô com a estrutura pronta da garra:

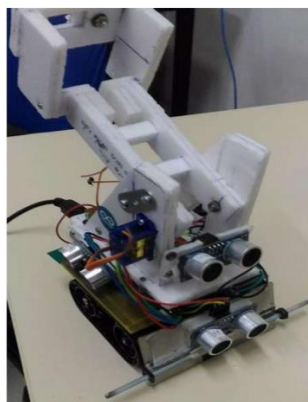


Figura 2: Robô com a garra

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O controle PID, mesmo sem adequada sintonia, apresentou um bom comportamento, sendo que o robô nunca saiu do percurso mesmo o executando em velocidade máxima; e fazendo curvas em 90° no percurso da OBR retornando rapidamente a linha.

E nos percursos no estilo da OBR montados, o robô apresentou comportamento adequado ao seguir a linha, executando encruzilhadas adequadamente, sem entrar em caminhos inadequados. O maior problema encontrado foi com o redutor, pois a estrutura baixa do robô dificultou um pouco sua superação, que foi feita adicionando rodas a parte frontal do robô, para auxiliá-lo.

Porém na OBR foram observados problemas no robô a respeito das curvas com indicadores verdes, na qual por conta da diferente tonalidade da cor o robô acabava não encontrando-as; porém este problema pode ser parcialmente sanado diminuindo o valor de referência para o verde na programação.

A estrutura da garra observou-se adequada, porém acabando alterando o centro de massa do robô, atrapalhando-o ao subir a rampa. A correção implementada foi ativar os motores e colocá-la para frente ao começar a subida, para compensar o centro de gravidade.

Foi também encontrado um problema com o uso de pilhas no robô, cuja tensão variável com o uso atrapalham o uso dos motores, alterando sua potência em função da tensão. A solução encontrada foi a constante troca de pilhas durante o uso, para manter uma tensão estável.

7 CONCLUSÕES

Após a análise dos resultados foi possível perceber uma necessidade de melhoria da estrutura do robô, que deve ser repensada futuramente para melhor superação dos redutores, e deve ser pensando uma prototipagem do modelo atual da garra em outro material, como uma impressão plástica. Porém os resultados a respeito do controlador PID puderam ser considerados satisfatórios, com resposta rápida ao ambiente; e mesmo com a fragilidade da garra a estrutura foi bastante satisfatória. O robô ainda precisa de várias melhorias, mas os

resultados que estamos obtendo mostram que o trabalho feito até agora tem resolvido os problemas propostos de forma adequada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- OBR. Regras e Instruções Provas Regionais/Estaduais Modalidade Prática. Disponível em: http://www.obr.org.br/wpcontent/uploads/2013/04/Mannual_Regras_Pratica_2017_v2_Mai_2017_publicado.pdf. Acesso em 27/08/2017
- OBR. O que é a OBR. Disponível em: <http://www.obr.org.br/o-que-e-a-obr/>. Acesso em 27/08/2017
- POLULU CORPORATION. Polulu Zumo Shield for Arduino. Disponível em: https://www.pololu.com/docs/pdf/0J57/zumo_shield_for_arduino.pdf. Acesso em 27/08/2017.
- ARAUJO, Prof. Fábio Meneghetti Ugulino de. Sistemas de Controle. 2007. Disponível em: <https://www.dca.ufrn.br/~meneghet/FTP/Controle/scv20071.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2017.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

ROBÔ PARA COMPETIÇÕES DE ROBÓTICA COM CONTROLADOR PID E GARRA

Claudio Sasaki Calanca (2º ano do Ensino Técnico)¹, Elton Cardoso do Nascimento (2º ano do Ensino Médio)¹, Gabriel Freitas Yamamoto (2º ano do Ensino Médio)¹

Vera Lúcia da Silva¹

veralsilva@gmail.com

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO - CAMPUS SUZANO
Suzano – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Este projeto foi desenvolvido com a finalidade de concluir os desafios propostos pela OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica), aprender mais sobre a programação em Arduino e utilizar conceitos aprendidos no curso de automação industrial; além de outros como o controlador PID utilizado para seguir linha.

Foi utilizado como base para o projeto um robô “Zumo Robot” e feito modificações como a adesão de sensores ultrassônicos e servos motores que são utilizados para executar a articulação de uma garra construída pela equipe.

Palavras Chaves: Robótica, OBR, Arduino, Robô Zumo, Controle PD.

Abstract: *This project was developed with the purpose of completing the challenges proposed by the OBR (Brazilian Robotics Olympics), learn more about Arduino programming and use concepts learned in the course of industrial automation; In addition to others like the PID controller used to follow the line.*

It was used as the basis for the project a robot "Zumo Robot" and modifications such as the adhesion of ultrasonic sensors and servo motors that are used to perform a joint of a bottle built by team.

Keywords: Robotics, OBR, Arduino, Zumo Robot, PD Control.

1 INTRODUÇÃO

Estudou-se os robôs e maneiras de adaptá-lo para seguir linhas e resgatar vítimas, conforme os desafios da OBR. O fato de utilizar um chassi comprado, fez com que o robô seja parecido com outros que utilizaram o mesmo chassi, porém com atualizações feitas para que ele possa realizar as suas funções da maneira mais funcional possível. A robótica móvel no ponto de seguir linhas tem avançado bastante nos últimos tempos, devido à necessidade de ter esse tipo de robôs em nossas vidas.

Os sistemas robóticos móveis autônomos têm conquistado espaço tanto nas universidades quanto na indústria, devido à intensa modernização que os sistemas de automação industriais vem sofrendo nos últimos anos. Entre os fatores que impulsionam esta modernização pode-se incluir a competitividade crescente, a rápida alteração dos produtos oferecidos ao mercado e o avanço tecnológico, entre outros, que visam aumentar a produtividade, a qualidade e a confiabilidade

dos produtos. Além da área de manufatura e transporte de materiais, outras aplicações destes sistemas incluem o trabalho em ambientes perigosos ou insalubres e a exploração espacial.

A Olimpíada Brasileira de Robótica é uma olimpíada científica brasileira com o tema central sendo a robótica, que em sua modalidade prática possui um percurso composto de 3 salas, 2 onde o robô deve seguir uma linha preta e percorrer um percurso com vários obstáculos em sua frente, como redutores de velocidade e curvas. Um tipo especial de curva encontrada nessa competição é a curva com indicador verde, na qual o robô deve virar para o lado no qual está o indicador.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 descreve o trabalho proposto, a seção 3 apresenta os materiais e métodos, a seção 4 descreve o controlador PD, a 5 descreve a garra usada, os resultados são descritos na seção 6 e as conclusões na 7.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Foi utilizado como base para o robô um robô zumo, fabricado pela empresa “Polulu”, pois acreditou-se que por possuir esteiras mecânicas e um tamanho pequeno, fosse ideal para o uso na OBR. A partir dele foi adicionado uma garra feita de isopor de alta densidade, sensores ultrassônicos e uma placa de conexão entre o robô feito para uso com o Arduino UNO, para sua utilização com um Arduino Mega.

Para seguir a linha nas salas 1 e 2 da competição utilizou-se o controle PID, por sua rápida resposta ao ambiente; e para superar as encruzilhadas utilizou-se um procedimento que analisa o tipo de encruzilha na qual o robô está, e a resolve de maneira adequada, as vezes utilizando o controle PID.

A sintonia do controle PID foi feita empiricamente, testando vários valores para os ganhos proporcional e derivativo, para em trabalho futuro ser feita apropriadamente com uso de algoritmo genético.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O robô Zumo é um pequeno robô desenvolvido pela “Polulu” para competições de mini sumo, portanto pequeno e leve. Possui esteiras de silicone movidas por micromotores para locomoção e 6 sensores de refletância para seguir linha. Utiliza 4 pilhas AA para alimentação, e possui um shield para

comunicação com um Arduino UNO (Polulu Corporation, 2017).

Uma garra foi projetada e testada para o robô. O primeiro passo foi para determinar quais os valores necessários para o servomotor abrir a garra, ou para que essa seja posicionada próxima ao chão. Para efetuar tal teste foram realizadas medições a partir de um potenciômetro que rotacionava o servomotor em sentido horário e anti-horário, imprimindo os valores, tanto do potenciômetro quanto do servomotor, na tela. As medições foram armazenadas e, conforme uma planilha com os resultados, foi efetuado um cálculo de média simples para determinar valores constantes para: 1 – Articulação 2 aberta; 2 – Articulação 2 fechada; 3 – Articulação 1 com a garra apontada ao chão; 4 – Articulação 1 com a garra “guardada”

O controle PID foi testado em uma pista circular, onde foram colocados vários valores diferentes para os ganhos, selecionando o que fazia o circuito em maior velocidade e menor desvio da linha.

Testou-se o robô em si em um circuito como o proposto pela OBR, feito sobre MDF branco utilizando fita adesiva preta e verde, lápis, caixa de leite, bolas de isopor, alumínio e madeira.

Por fim, o robô pode ser testado na 1ª fase da OBR de 2017.

4 CONTROLADOR PD

É uma combinação de dois controladores: o proporcional e o derivativo. Dessa forma, minimiza o tempo de acomodação rapidamente, porém sem minimizar o erro em estado estacionário (ARAUJO, 2007). Desta forma é capaz de minimizar rapidamente o erro, porém possuindo um erro no regime estacionário.

Para o uso do controlador PD, os valores dos 6 sensores de refletância do robô Zumo (Figura 1), que retornam a intensidade da luz refletida pela superfície para a qual estão voltados, foram compilados em um valor único chamado de posição da seguinte forma:

$$\begin{aligned} \text{posição} = & \text{sensor } 0 \times -3 + \text{sensor } 1 \times -2 \\ & + \text{sensor } 2 \times -1 + \text{sensor } 3 \times 1 \\ & + \text{sensor } 4 \times 2 + \text{sensor } 5 \times 3 \end{aligned}$$

em que:

posição – valor que reúne os valores dos sensores de refletância.

sensor 0-5 – valores retornados pelos seis sensores robô.

Sendo sensor 0 o sensor da extremidade esquerda do robô, e sensor 5 o da extremidade direita. Eles possuem o maior peso para o controlador, diminuindo este peso a medida que se aproxima do centro do robô. O valor posição se torna 0 se as leituras forem simétricas dos dois lados (como com a linha centralizada nos dois sensores internos), e tende a um lado se as leituras são maiores neste lado; tendo mais sensores identificando uma superfície escura, como a linha, neste lado. Desta forma, o valor ideal para set point se torna 0, quando ou a linha está centralizada, ou o robô está em uma superfície unicamente branca. E a posição se torna positiva caso a linha esteja localizada à direita; e se torna negativa caso a linha esteja localizada à esquerda.



Figura 1: Sensores de Refletância do Robô Zumo

Sobre este valor são aplicadas as ações proporcionais e derivativas, da seguinte forma:

$$\begin{aligned} \text{diferença} = & K_p \times \text{Posição} \\ & + K_d \times (\text{Posição} - \text{Posição Anterior}) \end{aligned}$$

em que:

K_p – ganho proporcional,

K_d – ganho derivativo,

Posição – valor de leitura atual,

Posição Anterior – valor de leitura da última leitura,

Diferença – valor da diferença entre a velocidades dos motores.

Os ganhos do controlador foram descobertos empiricamente, e o valor de diferença obtido é enviado aos motores, adicionando este valor a velocidade base arbitraria deles, da seguinte forma:

$$\begin{aligned} \text{Velocidade Motor Direito} = & \text{Velocidade} - \text{Diferença}, \\ \text{Velocidade Motor Esquerdo} = & \text{Velocidade} + \text{Diferença} \end{aligned}$$

em que:

Velocidade Motor Direito – velocidade que será enviada para o motor direito,

Velocidade Motor Esquerdo – velocidade que será enviada para o motor esquerdo,

Velocidade – velocidade base definida arbitrariamente,

Diferença – obtida a partir do controlador pid na fórmula anterior.

Desta forma, quando a “posição” se tornar positiva (linha a direita do robô), a diferença se tornará positiva, aumentando a velocidade do motor esquerdo, fazendo com que o robô ande para frente com uma inclinação para a direita, ajustando-se a linha. Caso a “posição” torne-se negativa, o robô faz exatamente o contrário, desta forma enviando a linha para seu centro em qualquer ocasião.

5 A GARRA

Uma garra foi confeccionada com isopor de alta densidade para pegar a bola de isopor. A montagem da garra foi dividida em partes, juntando tudo com parafusos e cola no final. As articulações da garra são movidas com servomotores de 9V que movem, um a articulação 1 da garra, e outro a articulação 2 (figura exemplificando as articulações). Para evitar o consumo desses motores enquanto o robô estivesse desligado foi implementado um interruptor entre a alimentação (tirada diretamente das pilhas do robô, e não do arduino para não sobrecarregá-lo) e os motores.

A garra é fixada no chassi por cima, uma plataforma foi colocada em cima do microcontrolador Arduino Mega e a garra foi apoiada e fixada nessa plataforma, fazendo com que sua manutenção seja mais fácil de ser feita.

Na figura 2 pode ser visto o robô com a estrutura pronta da garra.

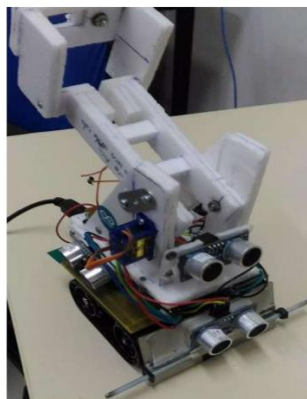


Figura 2: Robô com a garra

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O controle PID, mesmo sem adequada sintonia, apresentou um bom comportamento, sendo que o robô nunca saiu do percurso mesmo o executando em velocidade máxima; e fazendo curvas em 90° no percurso da OBR retornando rapidamente a linha.

E nos percursos no estilo da OBR montados, o robô apresentou comportamento adequado ao seguir a linha, executando encruzilhadas adequadamente, sem entrar em caminhos inadequados. O maior problema encontrado foi com o redutor, pois a estrutura baixa do robô dificultou um pouco sua superação, que foi feita adicionando rodas a parte frontal do robô, para auxiliá-lo.

Porém na OBR foram observados problemas no robô a respeito das curvas com indicadores verdes, na qual por conta da diferente tonalidade da cor o robô acabava não encontrando-as; porém este problema pode ser parcialmente sanado diminuindo o valor de referência para o verde na programação.

A estrutura da garra observou-se adequada, porém acabando alterando o centro de massa do robô, atrapalhando-o ao subir a rampa. A correção implementada foi ativar os motores e colocá-la para frente ao começar a subida, para compensar o centro de gravidade.

Foi também encontrado um problema com o uso de pilhas no robô, cuja tensão variável com o uso atrapalha o uso dos motores, alterando sua potência em função da tensão. A solução encontrada foi a constante troca de pilhas durante o uso, para manter uma tensão estável.

7 CONCLUSÕES

Após a análise dos resultados foi possível perceber uma necessidade de melhoria da estrutura do robô, que deve ser repensada futuramente para melhor superação dos redutores, e deve ser pensando uma prototipagem do modelo atual da garra em outro material, como uma impressão plástica. Porém os resultados a respeito do controlador PID puderam ser considerados satisfatórios, com resposta rápida ao ambiente; e mesmo com a fragilidade da garra a estrutura foi bastante satisfatória. O robô ainda precisa de várias melhorias, mas os resultados que estamos obtendo mostram que o trabalho feito

até agora tem resolvido os problemas propostos de forma adequada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, Fábio Meneghetti Ugulino de. Sistemas de Controle. 2007. Disponível em: <<https://www.dca.ufrn.br/~meneghet/FTP/Controle/scv20071.p>

df> . Acesso em: 27 ago. 2017.

POLULU CORPORATION. Polulu Zumo Shield for Arduino. Disponível em: https://www.pololu.com/docs/pdf/0J57/zumo_shield_for_arduino.pdf. Acesso em 27/08/2017.

OBR. Regras e Instruções Provas Regionais/Estaduais Modalidade Prática. Disponível em: http://www.obr.org.br/wpcontent/uploads/2013/04/Mannual_Regras_Pratica_2017_v2_Mai_2017_publicado.pdf. Acesso em 27/08/2017

OBR. O que é a OBR. Disponível em: <http://www.obr.org.br/o-que-e-a-obr/>. Acesso em 27/08/2017.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

ROBOPUB: DO LIXO AO SABER - UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO TÉCNICO-EDUCACIONAL E SOCIAL NO ENSINO PÚBLICO MUNICIPAL DE PARNAMIRIM

Gabriela Medeiros de Souza Lopes (Ensino Técnico)¹, Maria Clara dos Santos Costa (Ensino Técnico)¹

Keillany Martinho Maciel¹, Alvaro Hermano da Silva¹, Lúcia de Fátima Vieira da Costa¹

keillany_martinho@hotmail.com, alvaro.silva@ifrn.edu.br, lucia.costa@ifrn.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RN - IFRN - CAMPUS PARNAMIRIM
Parnamirim – RN

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: “RoboPub: do lixo ao saber – uma Proposta de Intervenção técnico-educacional e social no ensino público municipal de Parnamirim” é um projeto que integra ensino e pesquisa aplicada, associando conhecimentos das áreas de Informática, Mecatrônica e Sociologia. O objetivo é possibilitar o acesso aos conhecimentos e princípios da robótica a alunos da rede pública municipal de Parnamirim/RN, por meio da aplicação de um kit de robótica educacional alternativo produzido com lixo eletrônico, numa ação educativa interdisciplinar e inovadora. Diferente da aplicação de outros kits, os alunos participam de toda a cadeia de produção dos robôs, que vai desde a construção mecânica até o desenvolvimento do aplicativo para manipula-los, o que estimula a criatividade e aspectos da cognição em áreas como eletrônica, mecânica e programação. O projeto destacase pelo baixo custo, pela aplicabilidade comprovada nas edições de 2015 e 2016, por aspectos como o trabalho interdisciplinar o estudo do lixo eletrônico como questão social, a relação entre pesquisa e extensão, e a importância de atuar na educação pública municipal.

Palavras Chaves: Robótica educacional, lixo eletrônico, educação pública, interdisciplinaridade.

Abstract: *This work is a project that integrates teaching and applied research combining computing, mechatronics and sociology knowledge areas. It aims at favoring the access to robotics principles and knowledge to public schools students in the city of Parnamirim/RN. It works through an application of an alternative educational robotics kit made from electronic garbage – it is an interdisciplinary and innovative educational action. Unlike other kits applications, the students participate on every step of the robots construction from the mechanical parts until the development of the apps. This process motivates the creativity and cognition aspects in areas such as electronics, mechanics and programming. This project highlights its low cost, applicability – emphasized in 2015 and 2016 versions, interdisciplinary aspects, the electronic garbage and the social issue study, the relation between research and extension and the importance of acting on the city public education.*

Keywords: *Educational Robotics, electronic garbage, public education, interdisciplinarity.*

1 INTRODUÇÃO

A dificuldade e/ou falta de acesso dos alunos das escolas públicas a conteúdos de robótica educacional é uma das situações sociais que o projeto “RoboPub: do lixo ao saber – uma Proposta de Intervenção técnico-educacional e social no ensino público municipal de Parnamirim” pretende intervir. É observado que em escolas particulares aulas de robótica fazem parte do currículo e isso justificase pela importância de tal conteúdo para a formação integral dos alunos, despertando-os para o raciocínio lógico e outros aspectos cognitivos, como atenção e concentração. A dificuldade de acesso dos alunos da educação pública se dá, entre outros motivos, devido ao alto custo dos kits de robótica existentes no mercado. A proposta do RoboPub é proporcionar o acesso dos estudantes das escolas públicas de Parnamirim/RN, através da parceria com a Escola Municipal Ivanira Paisinho, especificamente, aos conhecimentos da robótica e da programação com a aplicação de um kit alternativo, construído a partir de componentes oriundos do lixo, problematizando o uso das tecnologias e o lixo eletrônico como questão social.

O RoboPub é uma proposta que vem sendo desenvolvida desde 2015 no IFRN – Campus Parnamirim, através de um esforço de uma equipe formada por dois professores das áreas envolvidas e por alunos bolsistas e voluntários dos cursos técnicos integrados de Informática e Mecatrônica.

Sua primeira edição foi resultado do Projeto Integrador realizado nos 3^{os} anos dos referidos cursos, sendo uma iniciativa inovadora ao integrar alunos das duas áreas e por ter sido fundamentada numa perspectiva social e gerada pelos próprios alunos daquela primeira experiência. Na segunda edição os alunos do Campus Parnamirim que atuaram no projeto realizaram a Prática Profissional do curso Técnico Integrado com base no projeto, que junto a escola parceira já tinha resultados favoráveis ao seu reconhecimento como uma ação educativa integradora e aplicável. Em sua terceira edição, a realização do RoboPub tem promovido um aprendizado significativo por parte dos alunos bolsistas e voluntários que se renovam a cada ano, porque dialoga com o conteúdo estudado em sala de aula nos cursos técnicos e suas tecnologias, aliando-o ao contexto externo à instituição, em consonância com os desafios da sociedade, como o caso da educação pública municipal e o lixo eletrônico.

2 JUSTIFICATIVA

A proposta do RoboPub tem sido contínua devido vários fatores que justificam sua aprovação nos editais de que participado no IFRN e devido seu desempenho com a escola municipal parceira. Entre os fatores destaca-se o kit RoboPub, que diferencia-se dos convencionais tanto no custo como na sua aplicação, ao ter como objetivo promover o ensino-aprendizagem da robótica ao mesmo tempo em que se discute o consumo de aparelhos e materiais eletrônicos, seu devido uso e descarte, o avanço e o acesso das tecnologias, a preservação do meio ambiente e o comportamento dos indivíduos como cidadãos. A aplicação do kit permite que os estudantes participantes do projeto possam construir seus próprios robôs, estimulando a criatividade e a curiosidade científica, por trabalhar com noções e princípios de robótica, mecânica, eletrônica e programação, que podem ser aplicados de várias formas diferentes a cada protótipo construído. O RoboPub possui protótipos secundários – já utilizados em aulas de robótica – e dois robôs originais, desenvolvidos pela equipe do projeto em 2015 e aprimorado em 2016. A experiência, significativa para o Campus Parnamirim e também para a escola parceira, tem garantido aos alunos da escola pública municipal Ivanira Paisinho o acesso a conhecimentos que não teriam condições de usufruir sem a intervenção do projeto via parceria com o IFRN.

O RoboPub, além de inovador, também se caracteriza pela interdisciplinaridade em sua aplicação, que integra disciplinas e áreas de conhecimentos diferentes, e os cursos Técnicos em Informática e Mecatrônica. Essa característica, embora seja um desafio para os professores e alunos bolsistas envolvidos, viabiliza a formação integral e a relação entre vários conteúdos, sendo uma experiência de ensino-aprendizagem teórico-prática que une ciência, tecnologia e realidade social, tratando de temas de importância fundamental e que fazem parte do cotidiano, como o lixo eletrônico e o uso de tecnologias e seu descarte.

A realidade da Escola Municipal Ivanira Paisinho também merece ser identificada como espaço favorável ao desenvolvimento do projeto: localiza-se próximo ao Campus Parnamirim; há facilidade no diálogo com a direção e coordenação, especialmente pelas experiências anteriores; carência de seus alunos ao acesso a conhecimentos, por exemplo, de robótica, eletrônica e programação. A parceria com o IFRN, as visitas aos laboratórios de Informática e Mecatrônica do Campus Parnamirim e a construção de protótipos de robôs compostos por materiais oriundos do lixo eletrônico abre inúmeras oportunidades para as crianças que estão tendo acesso, pela primeira vez, aos referidos conhecimentos.

Outro aspecto relevante é o constante aprendizado e desenvolvimento de conhecimentos, com o aprimoramento do kit e novas formas de pensar e executar os protótipos. Em diálogo mais recente com a escola, a parceria vai evoluir em 2017 com a disciplina de matemática, ao buscar um trabalho conjunto com o conteúdo de lógica, com a utilização de jogos digitais educativos para as aulas práticas de programação. A participação ativa em eventos acadêmicos no IFRN e também fora dele tem reforçado a importância do RoboPub e justificado seu desenvolvimento e continuidade.

3 O TRABALHO PROPOSTO

A equipe do projeto conta hoje com a participação de dois orientadores (nas áreas de informática e sociologia), e com

quatro alunos (dos cursos de informática e mecatrônica). Os alunos são responsáveis de organizar e ministrar as oficinas de robótica na Escola Municipal Ivanira Paisinho tendo a orientação e supervisão dos professores através de reuniões semanais. As oficinas são realizadas semanalmente na escola parceira e contam com atividades teórico-práticas com a duração de duas horas-aula. Na escola parceira, o projeto conta com a coordenação escolar, um professor de informática e um professor de matemática, além do apoio direto da direção. Durante sete meses o projeto em 2017 irá desenvolver suas atividades com alunos que estão no 8º e 9º anos do ensino fundamental e que são possíveis candidatos ao ingresso no IFRN, caso façam a seleção anual. É um trabalho educativo que poderá ter efeito ainda mais amplo, por viabilizar conhecimentos que vão além da robótica educacional, por inserir os alunos no universo da tecnologia e sua problemática e abrir possibilidades de formação, mostrando alguns caminhos para a continuidade de seus estudos.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia adotada pelo projeto “RoboPub: do lixo ao saber – uma Proposta de Intervenção técnico-educacional e social no ensino público municipal de Parnamirim” envolve quatro momentos. O primeiro de estudo e desenvolvimento dos robôs e seus princípios – desenvolvimento do kit RoboPub. O segundo de planejamento das oficinas e preparação das abordagens sobre os assuntos a serem socializados. O terceiro, de aplicação das oficinas e o quarto, a avaliação do processo.

O desenvolvimento dos protótipos dos robôs é feito inicialmente pelos alunos bolsistas e voluntários, que estudam os conteúdos relacionados à robótica, eletrônica e programação. Depois de compreenderem todo o processo de produção, preparam as oficinas, que vai desde o planejamento até a separação detalhada do material a ser utilizado, como as ferramentas e componentes. Aí cabem aliar ao conteúdo técnico a discussão sobre tecnologia, o uso das mesmas e seu descarte, trazendo para cada oficina e relação com o problema social do lixo eletrônico. Os conhecimentos são dialogados tanto no desenvolvimento do kit, como na aplicação do mesmo, pelos estudantes da escola parceira, durante a ação educativa. O kit é composto por protótipos secundários e por dois robôs: o “Mouse Car” e o “RoboPub”. O primeiro movimenta-se guiado através de um diodo emissor de luz (LDR); é feito de sucata de mouse e, durante sua construção, aliam-se conhecimentos de Eletrônica e Mecânica. O segundo utiliza a programação do microcontrolador Arduino e o desenvolvimento do aplicativo para movimentação desse robô, que funciona no sistema operacional Android (em dispositivos móveis, que se conectam ao robô através da tecnologia Bluetooth). Esse aplicativo é construído utilizando o software MIT App Inventor. Para a elaboração do kit os alunos fazem uso de materiais como DVD's, garrafas pets, escovas de dente e de peças removidas de eletrônicos, que possivelmente seriam descartados, como drives de CD/DVD, impressoras, celulares e mouses. Outro aspecto relevante é a utilização de três plataformas programáveis, são elas o software SCRATCH (para aulas sobre lógica de programação), a versão open source da MIT, o App Inventor, que utiliza uma linguagem visual baseada em Python, possibilitando uma melhor compreensão por parte dos alunos e o Arduino, um microcontrolador programável que utiliza a linguagem em C++. No processo de construção do protótipo, os estudantes também desenvolvem pequenos circuitos eletrônicos. Esse trabalho, possibilita conhecer o

funcionamento de diodos e sensores, como é o caso do diodo emissor de luz e da chave de fim de curso.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados que desejamos e estamos a alcançar com o projeto podem ser listados: a) viabilizar o acesso de estudantes do ensino fundamental da rede pública municipal de Parnamirim/RN aos conhecimentos da robótica educacional, com aplicação do kit de robótica de baixo custo, no qual os robôs são construídos utilizando componentes do lixo eletrônico e material de sucata de fácil acesso; b) promover o acesso e a conscientização sobre temas como lixo eletrônico, uso de tecnologias, meio ambiente e cidadania aos alunos da escola parceira, contribuindo assim com uma formação integral; c) os estudantes da escola parceira desenvolverem protótipos de robôs, exercitando noções teórico-práticas de conhecimentos sobre robótica, eletrônica e programação, de forma lúdica e criativa; d) viabilizar visitas técnicas ao Campus Parnamirim do IFRN, para socializar informações que venham contribuir para a formação tecnológica e profissional futura desses alunos, bem como apresentar a eles os procedimentos para ingresso na Instituição como alunos regulares; e) contribuir efetivamente como uma proposta de intervenção social, aliando os conhecimentos técnicos adquiridos nos cursos técnicos de Informática e Mecatrônica aos problemas e situações sociais reais, como a questão do lixo eletrônico e suas consequências; f) contribuir com a produção acadêmica e científica do Campus Parnamirim do IFRN, ao se dispor participar de congressos e eventos acadêmicos locais, regionais, nacionais e internacionais, bem como tentar publicações em revistas e periódicos científicos. 5

6 CONCLUSÕES

Diante do exposto, compreende-se que o projeto “RoboPub: do lixo ao saber – uma Proposta de Intervenção técnico-educacional e social no ensino público municipal de Parnamirim” tem alcançado um significativo lugar como uma iniciativa de pesquisa aplicada, inovação e interdisciplinaridade. Desde seu início, tem servido para a formação dos alunos do IFRN e da escola parceira. Como ação do IFRN ligada à ProReitoria de Extensão, à Coordenação de Pesquisa e Inovação e à Coordenação de Extensão do Campus Parnamirim vem contribuindo com o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos que tem um espaço de aplicação e formação dos conteúdos estudados em seus cursos técnicos de Informática e Mecatrônica. Assim como tem contribuído com a Prática Profissional exigida pelo currículo dos dois cursos técnicos, além de atuar na disciplina Seminário de Pesquisa para os alunos do 2º ano do Campus. Tem uma produção importante com premiações em eventos acadêmicos que também enriquecem a experiência.

Como uma ação de parceria com o ensino público municipal, tem tornado o ensino da robótica educacional uma realidade para alunos da E.M. Ivanira Paisinho, compartilhando conhecimentos que podem intervir definitivamente na formação dos referidos alunos. Em sua terceira edição tem um kit de robótica eficiente e de baixo custo que permite uma ação educativa criativa e lúdica, ao mesmo tempo que inovadora e consistente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Maria da Conceição Xavier de. As artes da nova ciência. In: ALMEIDA, Maria da Conceição de; KNOBB, Angela Maria de Almeida (Orgs.). Polifônicas Ideias: por uma ciência aberta. Porto Alegre: Sulina, 2003.
- BAUMAN, Zygmunt. As 44 cartas do mundo líquido moderno. São Paulo: ZAHAR, 2011.
- BEIRIZ, F. A. S. Gestão ecológica de resíduos eletrônicos: Proposta de modelo conceitual de gestão, Niterói, 2005, p.2090.
- CAMPOS, L. M. de S.; SILVA, L. A. A. da. PIMENTA, H. C. D. Logística reversa dos resíduos eletrônicos do setor de informática: realidade, perspectivas e desafios na cidade do Natal-RN. Revista Produção Online, Florianópolis, SC, V. 13, n. 2, p. 544-576, abr/jun. 2013. Disponível em: <http://www.producaoonline.org.br/article/view/1133>.
- LAEONARD, Annie. A história das coisas. São Paulo: ZAHAR, 2011.
- MORIN, Edgar. Os sete saberes necessários à educação do futuro. 8 ed. São Paulo: Cortez; Brasília/DF: UNESCO, 2003.
- SILVA, Bruna Daniela da, OLIVEIRA, Flávia Cremonesi,
- MARTINS, Dalton Lopes. Resíduos Eletroeletrônicos no Brasil. Santo André, 2007.
- STEFFEN, H. H. Robótica pedagógica na educação: um recurso de comunicação, regulagem e cognição. São Paulo, 2002, 113f. Dissertação de Mestrado em Ciências da Comunicação. Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, SP.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

ROBÓTICA EDUCACIONAL E APRENDIZAGEM CRIATIVA NA HORTA ESCOLAR

Pedro Nunes de Melo (5º ano do Ensino Fundamental)¹, Vitor Nunes Melo (5º ano do Ensino Fundamental)¹

Edeli Machado Luglio Adalberto¹

lab.jandira@saobernardo.sp.gov.br

¹ EMEB PROFESSORA JANDIRA MARIA CASONATO
São Bernardo do Campo – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O presente trabalho refere-se ao relato da união de dois projetos que se conectaram, Horta e o de Robótica Educacional e Aprendizagem Criativa com alunos do 4º e 5º ano, faixa etária entre 9 e 11 anos, ambos desenvolvidos na escola pública de Ensino Fundamental I, em São Bernardo do Campo. Os objetivos do projeto foram o fomento e estímulo à ciência, tecnologia e meio ambiente, de forma integrada, para a aprendizagem e produção de conhecimentos pautados na autonomia e protagonismo, através da proposta de atividades com foco na Robótica Educacional de baixo custo e Aprendizagem Criativa, através de experimentação com autoria coletiva e individual. A aprendizagem teve por finalidade a exploração de sensores de umidade de solo, controle da irrigação automatizada da estrutura criada para o plantio das mudas.

Palavras Chaves: Não disponível.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

O debate sobre uso de tecnologia na educação amadureceu e está claro que a sociedade de modo geral está convencida de que o uso de tecnologia na educação é uma necessidade. A questão agora concentra-se em como promover bons usos da tecnologia, como formar professores para mediar esse uso e quais papéis a tecnologia pode assumir.

Neste cenário a Robótica Educacional e a Aprendizagem Criativa fomenta e incentiva os estudantes a se tornarem protagonistas de sua aprendizagem. Criar, construir, conceber, desenvolver, montar, combinar, projetar, testar, avaliar, revisar, contribuir e acelerar esse processo e certamente é mais promissor. Empoderar o estudante a tornar-se produtor de tecnologia e não apenas consumidor dela poderá ter um impacto permanente e duradouro em sua trajetória futura.

A Robótica utilizada no processo educativo, fomenta a criatividade dos alunos por meio de situações desafiadoras que promovem o desenvolvimento de habilidades e a construção de conhecimentos nas diversas áreas do saber e alinhada à Aprendizagem Criativa tem possibilitado resultados significativos no ensino público, como uma perspectiva interdisciplinar.

2 MOTIVAÇÃO

Durante a exploração de diferentes sensores nas aulas de robótica procuramos explorar e alinhar as atividades que mostrem o cotidiano dos alunos e que pudessem contribuir com os projetos que estão no PPP (Projeto Político Pedagógico) da escola. Nas aulas quando explorávamos alguns destes sensores surgiu a curiosidade pelos alunos em conhecer o funcionamento do sensor de umidade de solo e com um olhar atento e curioso sugeriram de unir o trabalho de robótica ao projeto Horta que está sendo desenvolvido por alunos dos 2º anos, utilizando o sensor de umidade para controlar a rega das plantas e a umidade do solo.

3 OBJETIVOS

- Desenvolver a capacidade de resolução de problemas;
- Compreensão de conceitos básicos de eletrônica, programação, robótica, mecânica e física para controlar a umidade do solo de plantas;
- Fomento e estímulo à ciência, tecnologia.

4 DESCRIÇÃO DO TRABALHO

Desenvolver nos alunos as habilidades elencadas nos 4 pilares da educação: aprender a aprender, compreender o mundo, resolver problemas e atuar de forma cidadã, tem sido o foco nas atividades desenvolvidas na escola e neste enfoque a Robótica Educacional e Aprendizagem Criativa vem sendo desenvolvida de forma exitosa.

Diferentes conhecimentos e capacidades devem ser apropriados pelas crianças no decorrer de sua vida escolar e porque não utilizarmos de estratégias e técnicas onde o aluno possa desenvolver toda sua criatividade e dar um sentido ao que está aprendendo, permitir que o aluno escolha seus projetos para desenvolver seus estudos tornam a aquisição de conhecimentos e informações significativa e prazerosa.

Seguindo a sugestão dos alunos depois de pesquisas de como iríamos desenvolver o trabalho, um protótipo de uma estrutura com canos e garrafas Pets foi criado para o plantio e monitoramento da umidade do solo, como ilustra a Figura 1.



Figura 1- Estrutura de canos e garrafas com irrigação por absorção

Foi utilizado também um sensor de umidade de solo que consiste em duas partes: uma sonda que entra em contato com o solo, e um pequeno módulo contendo um chip comparador LM393 (Figura 2), que vai ler os dados que vêm do sensor e enviá-los para o Arduíno Uno (Figura 3).

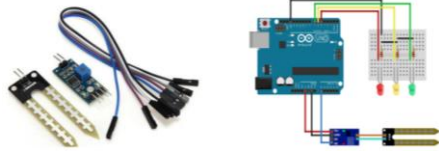


Figura 2- Sensor e Figura 3 – Placa Arduíno com sensores

Para programarmos utilizamos o Scratch, (linguagem de programação em blocos), na programação criada pelos alunos quando o sensor está em funcionamento os leds vão acender conforme o nível detectado pelo sensor de umidade: vermelho para solo seco, amarelo para umidade moderada e verde para solo úmido (Figura 3).

5 METODOLOGIA

A metodologia utilizada é a investigação-ação. Através das atividades desenvolvidas com os alunos, começando com a identificação do problema, o planejamento e uma solução, sua implementação, seu monitoramento, avaliação e registro de suas observações e descobertas para a solução do problema.

6 RESULTADOS

A estrutura elaborada para o plantio com irrigação automática através da absorção da água para as plantas está em pleno funcionamento, as observações, testes de umidade do solo com os sensores e Arduíno e estudos sobre as informações de cada amostra ainda estão sendo analisados e em fase de testes, os estudos sobre a quantidade adequada de água que cada tipo de vegetal necessita ainda não foram concluídas.

7 CONCLUSÕES

O projeto continua em andamento e muito temos que observar, verificar e aprender com o desenrolar das atividades. A partir das etapas já realizadas foi possível perceber o papel de protagonismo dos alunos com relação ao próprio processo de aprendizagem e construção de conhecimentos, assim como a habilidade de levantar hipóteses considerando vários e diferentes pontos de vista em um espaço de experimentação e investigação, a capacidade de tomada de decisões, a aprendizagem a partir do erro e a transposição de conhecimentos.

Por fim, os resultados positivos alcançados com relação ao desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade, da iniciativa, da autonomia e da construção de conceitos de ciências, matemática e tecnologia e de conceitos básicos de eletrônica, programação, robótica, mecânica e física para foram observados ao longo do processo de desenvolvimento do projeto.

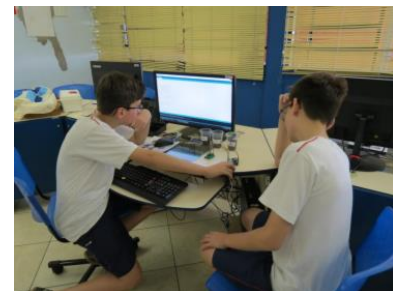
ANEXOS



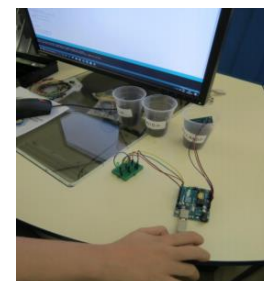
Construção da estrutura de canos – pensando no local



Construção da estrutura de canos e garrafa pet



Pensando na programação



Testes com os sensores



Testes na horta da escola

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Não disponível.

ROBÓTICA EDUCACIONAL LIVRE E AUTOMAÇÃO: EXPERIÊNCIAS MAKERS COMO FATOR SOCIOEDUCATIVO EM SALA DE AULA DA REDE MUNICIPAL DE SAUBARA-BA

Verifique a lista completa de autores deste trabalho na mostra virtual (www.mnr.org.br/mostravirtual)¹

Cecilia Maria dos Santos¹, Fernando Machado Moreira¹

fernando.moreira.ti@gmail.com

¹ CENTRO EDUC MARCO ANTONIO DO CARMO
Saubara – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



Resumo: Uma boa gestão escolar se faz quando se obtém um olhar diferenciado que venha atender as suas necessidades locais, e essa é uma proposta de uma escola pública municipal na rede de educação de Saubara-Ba, onde foi adotada a ciência Robótica Educacional como disciplina da grade curricular de ensino. O ideal do trabalho é oferecer tecnologia de baixo custo a estudantes repetentes (5^a ao 9^a) em condições de vulnerabilidade social e produzir por eles mesmo experimentos científicos da Robótica Educacional dentro da sala de aula (laboratório). Esses experimentos feitos pelos alunos terá um cunho técnico de Robótica de baixo custo mediante ao plano de curso da disciplina feito por dois professores licenciados em Computação. Dentro dos temas de todos os experimentos, alguns mostrará atividades locais (Manifestações culturais, atividades econômicas, geográficas, históricas e de infraestruturas) da saudosa Saubara da Bahia através de maquetes usando os princípios da automação e robótica.

Palavras Chaves: Não disponível.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

A Tecnologia tem crescido muito e tem permeado todas as áreas de nossas vida

Wagner Augusto Garbini

Segundo GARBINI(2011) a tecnologia tem crescido muito e tem permeado todas as áreas de nossas vidas, diante desta e de muitas outras afirmativas do gênero é notório que a tecnologia já ocupa uma grande fatia de atuação na sociedade, não só na área industrial, mas na agricultura, na construção civil, processos financeiros, ambiente doméstico, saúde meio ambiente, dentre vários outros setores que utilizam a tecnologia como uma alternativa para diminuir custos, agilizar processos e melhorar a qualidade de seus serviços. Então surge o questionamento: Porque não trabalhar esta tecnologia na educação através da escola? É de nosso conhecimento que a escola é um dos primeiros contatos do indivíduo com a sociedade de fato, é na escola onde ele interage, é na escola onde ele aprende novas coisas, onde ele se desenvolve. Se torna

um campo riquíssimo para trabalhar a questão da tecnologia, pois agregaria seus conceitos ao conhecimento do aluno e a cada dia iria torná-lo mais familiarizado com todos estes aparato de que temos dispostos hoje. Mas neste contexto a escola não seria apenas uma mera preparadora para o uso de tecnologias externas a ela, ela seria uma exímia utilizadora das vertentes destas tecnologias no processo educacional, auxiliando só professores em sua prática pedagógica e incentivando o aluno a construir ainda mais o conhecimento por meio da inovação e da ludicidade.

Dentre as diversas áreas que podem ser utilizadas como ferramenta educacional (como jogos, softwares, vídeos, áudio) a Robótica Educacional é uma área nova de conhecimento que alia os princípios da robótica derivada da mecânica, eletrônica e computação com a parte educacional. Nessa perspectiva o projeto de Robótica Educacional do município de Santo Amaro não se limita apenas a trabalhar a parte instrumental da robótica, mas juntamente com os professores das disciplinas regulares, temas dos conteúdos didáticos da escola e questões culturais da própria cidade. O intuito deste projeto é fazer com que os alunos construam trabalhos em forma de maquetes e outras coisas utilizando materiais reutilizáveis, componentes eletrônicos, programa de computadores através de ferramentas livres, gratuitas e de fácil utilização e kits da LEGO voltando para alunos do ensino fundamental!

2 JUSTIFICATIVA

Com a evolução constante da tecnologia em todos os setores da nossa sociedade, é inevitável que ela chegará ou chegaria um dia na escola, e será interessante que a educação também faça uso de toda essa praticidade e dinamismo a atração que os recursos tecnológicos são capazes de proporcionar, principalmente os digitais. Além disso, é notório que muitos alunos sentem dificuldades em disciplinas que exigem o uso do raciocínio lógico, produção textual e até questões de relacionamento e interação entre os colegas, a Robótica Educacional tem como principal premissa trabalhar tudo isto que fora citado, incentivar a colaboração e a interação, exercitar o raciocínio lógico e desenvolver a produção textual dos alunos, além de trabalhar conceitos de arte, sustentabilidade, cidadania, respeito às diferenças e oportunizar os alunos a demonstrar suas habilidades que podem ser até desconhecidas pelo professor e pelos demais colegas. Para corroborar ZILLI(2004) afirma em

sua pesquisa durante o resultado de 8 anos que a Robótica Educacional possibilita ao estudante tomar conhecimento da tecnologia atual, desenvolver habilidades e competências como: trabalho de pesquisa, a capacidade crítica, o senso de saber contornar as dificuldades na resolução de problemas ampliação e desenvolvimento nas relações interpessoais e intrapessoais e o desenvolvimento do raciocínio lógico.

A ideia de levar teoria e prática científica para dentro de uma sala de aula pode proporcionar a um despertar multiplicador do conhecimento, por que o educando juntamente com educador entende que esse desafio pedagógico encoraja a ir além da teoria, se bem que é verídico quando o espaço pedagógico torna prática e teoria isoladamente o feedback pode não alcançar certos objetivos de um conhecimento sólido e robusto, Nassif, Ghobril e Bido(2005) afirma que para pensar teoria e prática juntas é preciso, efetivamente, de ações transformadoras. E como não há transformação sem revolução, surge a necessidade de novo modelo de exercício da docência, compartilhada com o aluno e evoluindo para relação de reciprocidade, colaboração e construção conjunta do conhecimento.

Nós seres humanos quando queremos idealizar, construir e exercer atividades nos mas variados campos da educação, política, religião, social e econômica, sempre precisamos antes de tudo planejar e encontrar os problemas que podem impedir o êxito ao qual almejamos, mas não podemos ignorar o que realmente é fundamental para se conseguir um bom resultado. Um bom esclarecimento para o sucesso de alguma atividade, pode ser explicado no exemplo de um desenho animado criado pela empresa norte-americana Walt Disney Animation Studios chamado Coiote e Papa-léguas disponível no canal Cartoon Network(2010), onde o coiote esfomeado caça a todo custo o Papa-léguas e para capturá-lo ele tenta incansavelmente desenvolver várias estratégias para capturar a ave e saciar sua fome, só que para conseguir, ele precisa planejar e além de tudo usar da sua criatividade. Veja como planejamento e criatividade estão próximos para se conquistar o sucesso frente a um problema. O mesmo acontece na proposta deste projeto, em que o aluno junto com professor precisa alcançar metas satisfatórias para o ganho de seu conhecimento dentro da ciência da Robótica e demais ciências associadas. Esse ganho do conhecimento não se torna isolado somente na criação de protótipos robotizados mas a junção de varias disciplinas. O aluno vai precisar entender que ele está sendo desafiado ao usar de sua criatividade para resolver um problema que pode auxiliar na sua formação, na ideia de construir o conhecimento com situações reais, ou seja, construir maquetes com movimentos ou outros protótipos que não sejam necessariamente maquetes mas que sigam a mesma linha de trabalho e raciocínio.

É preciso evidenciar que, antes de tudo que esse projeto não se propõe a ser a solução de todos os problemas dentro da sala de aula e de toda metodologia educacional, mas serve como mais um meio de contribuir para o processo de ensino/aprendizagem na sala de aula de uma forma mais lúdica e construtiva.

Apresentamos a robótica educacional como mais uma possibilidade tecnológica para ser utilizada em sala de aula de forma a auxiliar o professor em sua prática pedagógica. Tal tecnologia, inovadora no âmbito da educação vem ganhado espaço e as poucos desvendando contribuições relevantes para o processo de ensino aprendizagem. Contribuições estas que divergem da concepção tradicional de ensino. No ambiente de robótica educativa o aluno é constantemente desafiado a pensar e sistematizar suas idéias, testando suas hipóteses em busca da efetivação da atividade que esta sendo desenvolvida, com isso, há um estímulo ao pensamento investigativo e ao raciocínio lógico do aluno, o que denota a não passividade do mesmo diante da construção de um dado conhecimento.(AZEVEDO, AGLAÉ, PITTA, 2010, p. 21)

Sendo assim a proposta é construir um espaço onde todos poderão contribuir com um diálogo de melhoria, pois, o protagonista aqui não o resultado do robô ou maquete, mas sim aquele que todos os dias nos esperamos ser o maior contribuinte de nossa sociedade: OS ALUNOS, nossos futuros cidadãos.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Propor o desenvolvimento do raciocínio lógico, a criatividade, o trabalho em equipe e a autonomia no aprendizado dentro da perspectiva da ciência e da prática de robótica educacional, aliado a uma ludicidade multidisciplinar e concientizadora com o meio ambiente.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. -Construir maquetes movies dentro do conhecimento de Robótica Educacional com materiais sustentáveis e lixo eletrônico.
2. -Promover a multiplicaridade com a ciência da robótica educacional durante o processo de aprendizado e a promoção do educando com a proposta desafiadora de construir robôs, expor sua criatividade e trabalho em equipe.
3. -Oferecer conhecimento técnico científico da Tecnologia da Informação, Eletrônica, Mecânica e Artes para o educando(Ensino Fundamental II) numa ideia de preparar, contribuir e incentivar a sua entrada a escolas técnicas, cursos e faculdades com o cunho voltado a amplas ciências.

4 METODOLOGIA

Para o projeto, ao término de cada unidade, o aluno terá como atividade juntamente com os professores aplicar a avaliação e desenvolver uma maquete temática utilizando os conceitos aprendidos até o momento. Sendo que cada maquete desenvolvida ocupa no minimo 01 (um) kit de eletrônica, ao final de cada unidade cada turma irá construir apenas uma maquete, que somarão até 05 (cinco) durante todo o ano letivo e serão expostas em um evento no final do ano. Para que haja interação de todos da turma, a confecção de cada maquete será feita por diferentes grupos onde cada grupo ficará com uma tarefa diferente. Serão grupos responsáveis pela parte de eletrônica, outros pela montagem e pintura, outro pela programação outros pela parte multimídia(fotos, vídeos) outro

grupo pelas postagens nas redes sociais (Facebook, Flickr, Twitter, Instagram, Google+, Whatsapp e outras) e outros pelo recolhimento de materiais, aproveitando assim toda a variedade de vocações existentes na sala de aula e dando oportunidade para que todos ou a grande maioria dos alunos participem executando tarefas distintas e os que mais tenham afinidade. Portanto, estes grupos serão separados apenas na confecção das maquetes e alternados posteriormente, mas todos assistirão as aulas regularmente.

Os passos medidos acima é restrito para alunos do ensino fundamental II, os alunos de ensino fundamental I persiste com outra metodologia que atenda o perfil, e nesse caso o conjunto de kit da empresa LEGO é a ferramenta que o projeto seguirá.

5 RECURSOS

5.1 Recursos (Fundamental II);

1. Kits arduino
2. Lixo eletrônico
3. Sala
4. Data show
5. Som
6. Extintor
7. Kit de eletrônica
8. Pasta de Frequência

6 PLANO DE CURSO (FUNDAMENTAL II)

Plano 01: Iniciação a Robótica

1. Apresentar a Ementa do Projeto
2. O Que é Robótica
3. O que são robôs e os tipos (bípedes, quadrúpedes, móveis, não móveis, articulados)
4. O que é Robótica Educacional
5. Kit Arduino
6. Avisos de segurança
7. Apresentar protótipos robotizados (Maquetes, Rauzito, controle remoto etc)
8. Eletrônica Básica
9. Linguagem de Programação

Plano 02: Conceitos Gerais de Eletrônica

1. Lixo eletrônico (Materiais que podemos reutilizar)
2. Criar uma demonstração de robô com materiais reutilizáveis
3. Protoboard
4. Arduino
5. Leds
6. O que é energia
7. Diferença entre tensão e corrente
8. Cabos, fios ou jumpers
9. Resistores

10. Buzzer
11. Potenciômetro
12. Sensores
13. Atividade parcial

Plano 03: Conceitos Gerais de Programação

1. Formação de Equipes
2. O que é programar um computador
3. Conhecendo o Scratch
4. Comandos
5. Movimentos
6. Criando uma animação
7. Estrutura condicional
8. Estrutura de Repetição
9. Variáveis
10. Listas
11. Atividade : Criar um jogo

Plano 04: Construções e seus protótipos

1. Construir robô de torneio (combate, sumô, corrida etc)
2. Planejar Workshop
3. Workshop (Torneio e apresentação de protótipos)
4. Visita técnica (IFBA)

Plano 05: Maquetes e MMR

1. Proposta de Maquetes e seus materiais
2. Construir Maquetes
3. Planeja a Mostra Municipal de Robótica
4. Mostra Municipal de Robótica

Plano 06: Avaliações

1. Avaliação de Coeficiente de rendimento e interação
2. Simulado preparatório para a OBR
3. Avaliações práticas com experimentos
4. Avaliações das partes teóricas agregadas a cada maquete

7 EXEMPLOS DE ELABORAÇÃO DE MAQUETES

Aqui estão descritos alguns exemplos de maquete, mas são apenas sugestões, a construção das maquetes de fato ocorrerá em sala de aula, mediante sugestão de um professor de determinada disciplina regular ou partindo dos próprios alunos que também poderão sugerir temas para as maquetes.

7.1 Maquete do Elevador Lacerda

- Descrição: Será construída uma maquete que reproduzirá o famoso e histórico Elevador Lacerda, localizado na cidade de Salvador Bahia que além de uma bela obra de engenharia é patrimônio histórico e principal ponto turístico da capital baiana.

- Funcionamento: A maquete contará com um motor ligado a um barbante a ao Arduino onde o aluno poderá simula o funcionamento de um elevador, com movimentos de subida e descida de acordo com o que for programado. Além de acender e apagar diversos LEDs coloridos simulando a iluminação que também fazem parte da estrutura do elevador original.

- Materiais utilizados: Materiais recicláveis (caixas, barbantes, fios) kit Arduino e motores

- Objetivos pedagógicos: Exercitar o raciocínio lógico e despertar a curiosidade e o interesse sobre este monumento tão importante para o nosso estado e trabalhar conceitos básicos de engenharia civil.

7.2 Jardim Iluminado com Origami

- Descrição: Um jardim iluminado com LED feito com folhas de papéis variados, dobrados e colados no estilo Origami.

- Funcionamento: Serão ligadas às flores LEDs coloridos e cada grupo delas um motor para lhes proporcionar movimento.

- Materiais utilizados: Materiais recicláveis (Caixas, papel, cartolina, papelão, fios), kit Arduino, leds e motores.

- Objetivos pedagógicos: Desenvolver o raciocínio lógico e trabalhar a questão das cores e movimentos baseados na planta do Girassol, o aluno também poderá fazer um estudo sobre esta planta, suas propriedades medicinais e alimentícias, porque ela se movimenta etc.

7.3 Igreja Matriz da Nossa Senhora da Purificação

- Descrição: Esta será uma maquete que simulará a Igreja Nossa Senhora da Purificação em Santo Amaro, sua arquitetura externa, movimentos do sino, sons das missas dentre outras.

- Funcionamento: A igreja será desenvolvida tendo como base seu estilo anterior, a qual era repleta de luzes em sua estrutura, através do computador o aluno poderá optar por acender e apagar estas luzes. Servomotores e latas simularão os sinos batendo e sons no computador podem simular uma missa.

- Materiais utilizados: Materiais recicláveis e reutilizáveis (Caixas, papel, cartolina, papelão, fios e isopor), kit Arduino, leds e motores.

- Objetivos pedagógicos: Estudar um prédio histórico da cidade, incentivando os alunos à fazerem pesquisas na internet e em obras literárias sobre fotos e coisas afins. E com a robótica trabalhar a questão de raciocínio lógico e formas geométricas de um oriundas de uma construção civil do porte da igreja da Purificação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GARBINI, Wagner Augusto. A tecnologia nos dias atuais. Disponível em: <http://www.planetaeducacao.com.br/portal/artigo.asp?artigo=2086>. Acesso em: 06 de março de 2015.

AZEVEDO Samuel.; AKYNARA Aglaé.; Renata Pitta. "Minicurso: Introdução a Robótica Educacional." 62ª Reunião Anual da SBPC. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/62ra/minicursos/MC%20Samuel%20Azevedo.pdf> (2010). Acesso 03 de março de 2015

Cartoon Network, Coyote e Papa-léguas em Sobrevivi 2010. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=6tub7KDCZRI>. Acesso em: 06 de março de 2015.

NASSIF, V.M.J; GHOBRIL, A.N.; BIDO, D.S. É Possível Integrar a Teoria à Prática no Contexto de Sala de Aula? Um Resposta através da Pesquisa-Ação em Curso de Administração. Brasília, 2005.

ZILLI, Silvana do Rocio. A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspectivas e Prática. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

ROBÓTICA EDUCACIONAL: RECICLAR É D+

Elis Khatellyn de Sousa Barbosa (6º ano do Ensino Fundamental)¹, Endryl Ryan Santos de Oliveira (9º ano do Ensino Fundamental)¹, Ivanilson Idalino Gomes (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Jaílamy Venâncio De Lima (9º ano do Ensino Fundamental)¹, João Gabriel Oliveira Barros (6º ano do Ensino Fundamental)¹, Jonatha Luiz da Silva (9º ano do Ensino Fundamental)¹, José Carlos Martins da Silva (9º ano do Ensino Fundamental)¹, Keven Kennedy Soares da Conceição (9º ano do Ensino Fundamental)¹, Monike Evellyn André do Vale (6º ano do Ensino Fundamental)¹, Paulo Roberto de Araújo Júnior (6º ano do Ensino Fundamental)¹, Tallyson Fabrício Rodrigues de Oliveira (7º ano do Ensino Fundamental)¹, Yuri Ferreira Cavalcanti (6º ano do Ensino Fundamental)¹

Crismarkes Ferreira dos Santos¹, Rodrigo Lira Albuquerque dos Santos¹

crismarkesferreira@gmail.com, rodrigo_lads@hotmail.com

¹ EMEF FREI AFONSO
João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O projeto teve como objetivo promover e incentivar o desenvolvimento de dispositivos robóticos na escola, com o auxílio de materiais reciclados, como alternativa aos kits comerciais para possibilitar uma maior abrangência da robótica dentro da escola. Essa proposta surgiu porque nossa escola está localizada próximo a um lixão, no qual foi desativado há alguns anos, mas que continuou com fortes influências de catadores e de trabalhadores nas cooperativas de reciclagem, sendo alguns destes pais de alunos. A proposta se baseou no desenvolvimento de um robô para competição Rescue Line, para OBR, devido nossa escola ser representante estadual durante 3 anos consecutivos em etapas nacionais 2014, 2015 e 2016. Utilizou-se a plataforma de prototipagem “opensource” Arduino, materiais recicláveis como PVC e outros de baixo custo.

Palavras Chaves: Robótica Educacional, Reciclagem, Educação, Inclusão Social e Digital, Opensource, Arduino.

Abstract: *The aim of the project was to promote and encourage the development of robotic devices at school with the help of recycled materials as an alternative to commercial kits to enable greater robotics comprehensiveness within the school. This proposal came about because our school is located near a garbage dump, where it was deactivated a few years ago, but it continued with strong influences of waste pickers and workers in the recycling cooperatives, some of them being students' parents. The proposal was based on the development of a Rescue Line robot for OBR, due to our school being a state representative for 3 consecutive years in national stages 2014, 2015 and 2016. We used the Arduino "opensource" prototyping platform, recyclable materials like PVC and others of low cost.*

Keywords: *Educational Robotics, Recycling, Education, Social and Digital Inclusion, Opensource, Arduino.*

1 INTRODUÇÃO

Desde que Robótica Educacional foi implantada na EMEF Frei Afonso no ano de 2013 como ferramenta de trabalho do ensino

regular, ou como proposta extracurricular, a vida de alguns alunos tem mudado. Comportamento em sala de aula, foco nas atividades, desenvolvimento de raciocínio lógico, evolução das notas, socialização, respeito, autoestima e visão de futuro, entre tantos outros benefícios. Relatos de alunos almejam chegar em uma universidade são comuns, como: Ser programador, engenheiro, profissionais de tecnologia, entre outros. A escola vem colhendo resultados significativos com alunos que atingiram o ensino médio/técnico federal após passarem por essa proposta de ensino inovador.

O que nos motivou escolher esse tema foi a forte influência que o antigo lixão da cidade ainda exerce sob a vida dos moradores da nossa comunidade. Decidiu-se aproveitar habilidades manuais aguçadas e desenvolvidas pelos filhos de antigos catadores e trabalhadores de reciclagem. Como também com as circunstâncias com que a vida lhes proporcionaram. Outro motivo bastante relevante, é a proposta deste como alternativa aos kits comerciais para uma escola pública. Proporcionando, desta forma, mais materiais desenvolvidos pelos próprios alunos, gerando melhorias para tanto para escola como para os alunos. Decidiu-se então, unir todas esses fatores e aplicar num projeto criativo, incentivador e relevante no que desrespeito a autoestima dos alunos daquela comunidade.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta a proposta do trabalho, seguido da seção 3 que descreve os materiais e métodos utilizados. Os resultados são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5.

2 O TRABALHO PROPOSTO

A proposta se baseou em incentivar o desenvolvimento de dispositivos robóticos na escola com o auxílio de materiais reciclados como alternativa aos kits comerciais para possibilitar uma maior abrangência da robótica dentro da escola. Essa proposta surgiu porque nossa escola está localizada próximo a um lixão, no qual foi desativado há alguns anos, mas que continuou com fortes influências de catadores e de

trabalhadores nas cooperativas de reciclagem, sendo alguns destes pais de alunos. A proposta enfatizou-se no desenvolvimento de um robô para competição Rescue Line, para OBR, devido nossa escola ser representante estadual durante 3 anos consecutivos em etapas nacionais 2014, 2015 e 2016. Utilizou-se a plataforma de prototipagem “opensource” Arduino, materiais recicláveis como PVC e outros de baixo custo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do protótipo dividiu-se o projeto em algumas etapas. A primeira parte delas, conceitual e teórica, para sua justificativa. Visando promover aos alunos uma visão clara dos processos de reciclagem e desenvolvimento tecnológico sustentável. Numa segunda fase, buscou-se incentivar a criatividade e imaginação dos alunos, através de desenhos projetados e pesquisas realizadas por eles. A partir da terceira etapa os alunos passaram para prática. Os materiais utilizados para o desenvolvimento do chassi foram canos de PVC de 100mm encontrados pelos alunos. Mas então surgiu a dúvida. Como transformar canos PVC em peças? Novamente os alunos realizaram pesquisas na internet até encontrar técnicas com soprador térmico para transformar canos PVC em chapas.



Figura 1. Soprador Térmico



Figura 2. Chapa de PVC reciclada

Com as placas prontas, passou-se para o desenho das peças utilizando régua para medições e até uma mini retífica para realizar os cortes e perfurações.



Figura 3. Mini Retífica de mão(Para Artesanato)

Com o projeto desenhado e as peças prontas, passou-se para etapa de montagem do robô. Nesta fase os alunos precisaram de parafusos e porcas para realizar a predição das peças. Foram utilizados motores DC reaproveitados dos kits comerciais quebrados, como também suas rodas. Optou-se pelo microcontrolador Arduino mega por obter maior número de portas e por ser opensource. Para funcionamento e controle dos

motores utilizou-se um shield L293D, pela sua facilidade na acoplagem ao microcontrolador.



Figura 4. Arduino Mega com o Shield l293d acoplado

Também utilizou-se sensores ultrassônicos para medir distâncias a frente do robô, sensores de proximidade digitais para suas laterais, módulos sensores de faixa tcr5000 para seguir as faixas, módulos de detecção de cor TSC3200 para identificação das encruzilhadas de percurso da OBR.



Figura 5. Sensores de proximidade infravermelho e distância ultrassônico



Figura 6. Módulo sensor de seguidor de faixa



Figura 7. Módulo sensor de reconhecimento de cor - Tcs3200

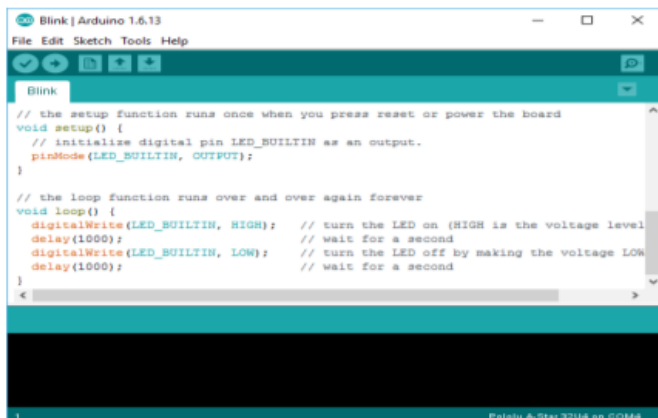
Para alimentação do robô realizou-se testes e cálculos na busca pela melhor forma de alimentação segurança para os alunos. Situação na qual precisou-se de algumas para aulas de introdução a eletrônica. Optou-se por células de Li-ion de 3.7v conhecidas pelo código 18650, que em série alimentaram todo o equipamento.



Figura 8. Baterias Li-íon 18650

Para a programação utilizou-se a IDE do Arduino, um pouco menos intuitiva do que os ambientes de programação na qual os alunos estavam acostumados. Fato que demandou-se

algumas aulas de programação de linguagem C/C++ Wiring, nativa do Arduino.



```
Blink | Arduino 1.6.13
File Edit Sketch Tools Help

Blink
// the setup function runs once when you press reset or power the board
void setup() {
  // initialize digital pin LED_BUILTIN as an output.
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
}

// the loop function runs over and over again forever
void loop() {
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
  delay(1000); // wait for a second
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW); // turn the LED off by making the voltage LOW
  delay(1000); // wait for a second
}
```

Figura 9. Arduino IDE (Ambiente de Programação)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado do projeto segue na figura 8. Os alunos obtiveram êxito nas etapas propostas, chegando ao produto final com programação e funcionamento do equipamento. Foram necessários testes e retestes para chegar até o produto tolerável para utilização. No decorrer do projeto os alunos tiveram algumas dificuldades com o manuseio de alguns equipamentos, pela falta de experiência com algumas ferramentas. Outro tiveram dificuldades na elaboração do código para o funcionamento do equipamento. Mas, mesmo assim, todos ficaram entusiasmados com o novo produto desenvolvido por eles. Mostrando para os demais alunos que é possível elaborar um dispositivo robótico com material reciclável.



Figura 10 - Robô com PVC

5 CONCLUSÕES

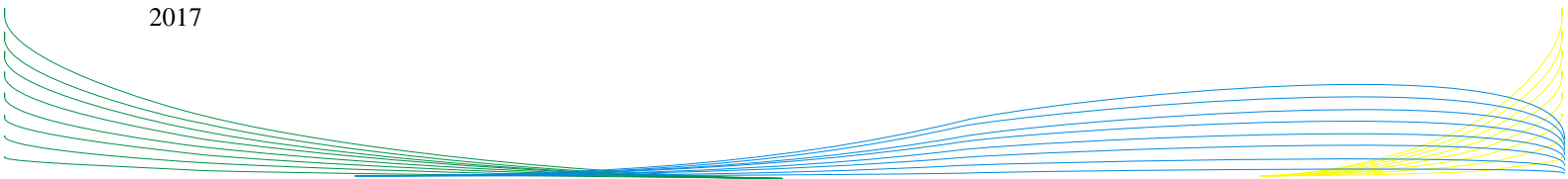
Um ponto positivo do projeto foi a elevação da autoestima desenvolvida nos alunos ao concluírem o protótipo. O robô construído foi objeto de divulgação para toda escola. Fato que tornou o objetivo principal do projeto atingido, por promover a robótica educacional e incentivar os alunos. Como ponto negativo tivemos alguns alunos que não acompanharam todo o processo de programação do equipamento, pois encontraram dificuldades na língua estrangeira. O processo metodológico aplicado desde a ideia até o produto final passou por total elaboração dos alunos promovendo o protagonismo nos mesmos, aspecto importante do processo de ensino-aprendizagem. Um fator negativo foram a busca por materiais de alimentação para o equipamento demandou custo não previsto inicialmente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arduino Software(IDE). Disponível em: <https://www.arduino.cc/en/Main/Software> Acesso em 07 de 2017

InfoEscola - Reciclagem
<http://www.infoescola.com/ecologia/reciclagem/>
Acessado em 26/08/2017

A importância dos trabalhos com reciclagem na educação infantil. PENSAMENTO VERDE.
<http://www.pensamentoverde.com.br/atitude-a-importanciados-trabalhos-com-reciclagem-na-educacao-infantil/>.



ROBOTIZANDO A CULTURA AFRO-BRASILEIRA

Gabriel William Beija (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Isamara Vitoria dos Santos Soares (8º ano do Ensino Fundamental)¹

Eloisa Conceição Carateu¹

ecarateu@gmail.com

¹ IFPB - PARAÍBA
João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo, desenvolver através da robótica educacional, protótipos robóticos que reconheçam a contribuição do Negro ao Brasil, intensificando também, a importância cultural das religiões de matrizes africanas. O trabalho também visa utilização dos protótipos não apenas no viés cultural, mas educacional, principalmente para crianças em vulnerabilidade social. O projeto é desenvolvido na ONG Casa de Cultura Africana Llé asé D'soguiã, na qual alunos do ensino fundamental tem acesso a aulas de robótica, e a utilizam para conscientização da comunidade local. Todos os protótipos são montados utilizando a plataforma de prototipagem Arduino UNO, e em suas estruturas mecânicas materiais reciclados como madeira, metal, Acrílico e fenolite.

Palavras Chaves: Robótica, cultura, Afro-brasileira.

Abstract: *The present work has as objective, developed through the educational robotics, robotic prototypes that recognize the contribution of the Negro to Brazil, intensifying also, a cultural importance of the religions of African matrices. Work is also seen as a prototype not only non-cultural, but for children in social vulnerability. The project is developed in the ONG Casa de Cultura Africana Llé asé D'soguiã, in which elementary school students have access to robotics classes, and a use to raise awareness of the local community. All prototypes are assembled using an Arduino UNO prototyping platform, and in their recycled mechanical structures such as wood, metal, acrylic and phenolite.*

Keywords: Robotics, Culture, Afro-Brazilian.

1 INTRODUÇÃO

A utilização da robótica na construção de práticas pedagógicas, além de não ser novidade, vem contribuindo de forma bastante significativa em diversas áreas. A robótica nas últimas décadas está presente tanto no âmbito industrial, espacial como no doméstico. Mas sua maior contribuição vem atrelada ao âmbito escolar, utilizando a robótica pedagógica para o desenvolvimento de várias habilidades em crianças e adolescentes. Com constantes inovações nessa área, foi possível ir muito mais além, abordando também vieses relacionados a cultura e qualidade de vida na sociedade.

A cultura Afro-brasileira está presente no cotidiano brasileiro desde época da colonização do Brasil. Conhecer e entender um pouco da história dos povos e de suas manifestações culturais, nos ajuda a minimizar problemas sociais como racismo e

preconceito. A robótica aliada ao ensino da cultura Africana intensifica e contribui para a educação tecnológica e sócio-cultural. Fazendo intervenções através de protótipos robóticos que utilizam a plataforma de prototipagem Arduino UNO, tornando assim o ensino da cultura e da tecnologia mais lúdico e interativo. Por fim, utilizar a robótica além de contribuir pra práticas sociais também contribuem para o desenvolvimento de habilidades, motoras e lógicas da criança e do adolescente durante o processo de aprendizagem.

2 RELIGIÕES DE MATRIZES AFRICANAS

A cultura africana chegou ao Brasil, em sua maior parte, através do tráfico transatlântico de escravo, na época do Brasil colônia. Influenciadas no território brasileiro pela cultura europeia e indígena, as religiões de matrizes africanas, representam na atualidade o marco cultural de nossas raízes.

Na região Nordeste algumas religiões desse seguimento mantêm totalmente suas raízes africanas, como é o exemplo das Casas de Xângo do Nordeste e do Candomblé.

Dessa forma também é muito comum, ao se falar de cultura africana lembrarmos também da religião católica, devido ao sincretismo religioso presente na época da escravidão. Ademais tais heranças intensificam a importância do negro na sociedade brasileira e da sua cultura e religião. (A Figura 1) apresenta alguns símbolos da cultura Afrobrasileira.



Figura 1: Símbolos cultura Afro- brasileira.

Fonte: Blog Juarez Silva.

2.1.1 Religiões de Matrizes Africanas e a escola

Disciplinas relacionadas a cultura Africana, normalmente são trabalhadas no cenário escolar. Mas na maioria das vezes essa abordagem se dar apenas através de leituras e pesquisas históricas. Não envolvendo amplamente ferramentas tecnológicas, como é o caso da robótica. Através de leituras e pesquisas históricas, o educador consegue colher laços históricos que ligam o presente ao passado. Além do que, é sabido que trabalhar as diferentes culturas, faz com que os alunos tenham uma ampla visão sobre o mundo e os costumes de cada sociedade. A escola sem dúvidas tem o papel importante para o desenvolvimento de projetos que conscientizem os estudantes minimizando o preconceito e discriminação.

2.1.2 Robótica e Cultura

A Robótica é uma ferramenta de integração social, a qual proporciona o aprendizado em diversas áreas. A cultura pode ser trabalhada, tanto de forma prática como teórica, executando projetos de envolvam dança, leitura e artes de forma mais lúdica. Mas não somente isso, como a robótica também pode ser abordada para trabalhos que envolvem aspectos lógicos, psicológicos, motores e visuais, proporcionando assim um aprendizado amplo do assunto abordado. Nesse viés aprender uma cultura com uma ferramenta tecnológica possibilita a interdisciplinaridade com diversos temas. Além de ser, uma ferramenta inovadora para disseminação de ideias na comunidade local.

2.1.3 Robótica, cultura, ensino-aprendizagem

A tecnologia vem se transformando a cada dia, e com ela mudanças relacionadas ao ensino, tanto no âmbito escolar como no familiar. Cada vez mais, os alunos vem o ensino incorporando inovações e mudanças relacionados a essa área. Com isso, boas metodologias de ensino, nesse caso, atreladas a cultura Afro-brasileira, viabilizam ao aluno o raciocínio para solução de diversos problemas do cotidiano. Nesse sentido juntar a robótica com o aprendizado cultural, desperta no aluno além das habilidades lógicas, o espírito historiador, pois o mesmo tem que inicialmente saber da história, para poder montar um protótipo ou projeto relacionado, por exemplo. Além do mais a robótica junto a todas suas competências aproxima o aluno da sala de aula e solidifica o trabalho em equipe. Mas não somente isso, também trabalha lógica e matemática através da programação dos protótipos robóticos. Dessa forma, facilitando também o aprendizado de diversas disciplinas na base curricular de ensino do aluno. (A Figura 2) ilustram os alunos da Casa de Cultura Africana –CCIAO, localizada em João Pessoa- PB, em execução de trabalhos relacionados a robótica e a cultura.

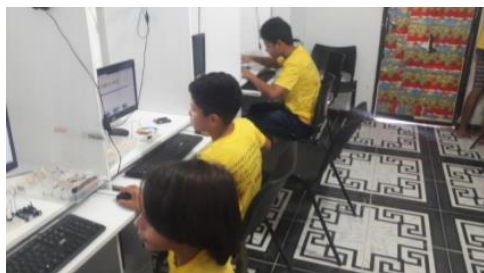


Figura 2: Ensino e aprendizagem cultural utilizando a robótica.

Fonte: Autoria própria.

3 TRABALHO PROPOSTO

O trabalho é desenvolvido na ONG Casa de Cultura Ilé Assé D'soguiã, a qual oferece a comunidade local aulas de informática e robótica, como também aulas de cultura Afro brasileira, desenvolvendo um trabalho sócio cultural na comunidade local, tirando assim crianças de situação de risco e as aproximando da educação. Todos os protótipos e ferramentas desenvolvidos tomam como embasamento a cultura Afro- brasileira, e a preservação dos costumes culturas de qualquer cultura, que são a raiz para construção de ideias no nosso país. Dessa maneira, são desenvolvidos protótipos robóticos com nomes de orixás, por exemplo, bonecos de dança utilizando Arduino UNO e jogos que ensinam a cultura Africana através de quis interativos.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente foi introduzida a plataforma de prototipagem Arduino, a qual foi desenvolvida todos os projetos e jogos educacionais. Através da programação as crianças e adolescentes trabalharam as disciplinas de lógica e matemática. Em seguida os alunos desenvolveram os primeiros jogos utilizando a ferramenta de programação com IDE de fácil utilização por crianças, chamada SCRATCH. Com o Scratch eles pode-se desenvolver a programação de forma simples, como também criar as imagens dos próprios personagens, que nesse caso remetia aos ícones presentes nas culturas de matrizes africanas. Já a parte mecânica do projeto foi desenvolvida através de matérias reciclados disponíveis no cotidiano dos alunos, no qual eles conseguiram utilizando a criatividade construir os protótipos que retratasse a historia dos orixás e símbolos. Foram elaborados dois protótipos o primeiro nomeado de Oxóssi orixá da caça, florestas e animais. Símbolo muito importante quando relacionado a refeições, pois segundo é o que provê alimentos, e com esse protótipo foi possível abordar a história que abrangem o orixá assim como a temática da fome mundial. Na Figura 3 é ilustrado o primeiro protótipo elaborado pelas crianças e adolescentes na ONG.

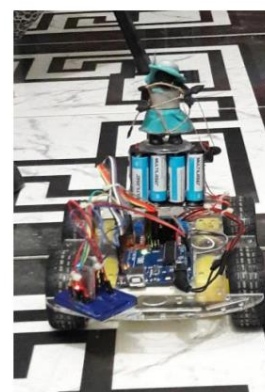


Figura 3: Primeiro Protótipo Oxóssi.

Fonte: Autoria Própria.

O segundo protótipo foi utilizado para participar de uma competição de robótica local, na modalidade cabo de guerra. Na qual foi trabalhado a temática da importância do trabalho em equipe e também lembrado alguns orixás das culturas africanas que símbolo de força e Aldacia, como por exemplo, Ogum muito retratado nos contos africanos. O protótipo assim, foi nomeado como Ogum tech e utilizado em outras atividades na ONG. Na Figura 4 é ilustrado o segundo protótipo elaborado pelas crianças e adolescentes na ONG.



Figura 4: Segundo Protótipo Ogum.

Fonte: Autoria Própria.

Ademais, os materiais utilizados para confecção dos protótipos que possibilitaram o pleno funcionamento dos mesmos e são de fácil acesso no mercado online, estão listados na Tabela 1.

Tabela 1 – Materiais e Especificações.

Nome	Informações e Especificações
Placa Uno R3	Microcontrolador: ATmega328 - Tensão de Operação: 5V - Tensão de Entrada: 7-12V - Portas Digitais: 14 (6 podem ser usadas como PWM) - Portas Analógicas: 6 - Corrente Pinos I/O: 40mA - Corrente Pinos 3,3V: 50mA - Memória Flash: 32KB (0,5KB usado no bootloader) - SRAM: 2KB - EEPROM: 1KB - Velocidade do Clock: 16MHz
Motor DC 3-6V com Caixa de Redução e Eixo Duplo	Eixo duplo - Tensão de Operação: 3-6V - Redução: 1:48 - Peso: 30g - Corrente sem carga: $\leq 200\text{mA}$ (6V) e $\leq 150\text{mA}$ (3V) - Velocidade sem carga: 200RPM (6V) e 90RPM (3V)
Sensor de Cor TCS3200	- Sensor TCS3200 (datasheet) - Tensão de operação: 3 a 5V - Leds com luz branca para melhor detecção

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A construção dos protótipos robóticos proporcionou a participação das crianças e adolescentes em varias atividades sócios educacionais como também competições de robótica. A partir dessas atividades foi possível desenvolver competências nas diversas áreas, como matemática, lógica e literatura brasileira. A construção dos protótipos também impulsionou a conscientização com relação ao respeito às diversas culturas, com ênfase nas culturas de matrizes africanas, as quais sofrem bastante preconceito na esfera nacional.

6 CONCLUSÃO

Ao final do desenvolvimento do trabalho, foi possível observar a utilização de artifícios tecnológicos de baixo custo, com a robótica como mola propulsora de inovação cultural e tecnológica, voltada para assuntos sociais do cotidiano das crianças e adolescentes que construíram os protótipos..

Ademais os protótipos desenvolvidos conseguiram atender as expectativas e para projetos futuros visa-se a construção de um boneco robótico que conte a história de todos os orixás e ajude cada vez mais no aprendizado da cultura Afro-brasileira, e que o mesmo seja utilizado em aulas em escolas e ONGs.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SANTOS, Franklin Lima; NASCIMENTO, Flávia Maristela S.; BEZERRA, Romildo MS. Reduc: A robótica educacional como abordagem de baixo custo para o ensino de computação em cursos técnicos e tecnológicos. In: Anais do Workshop de Informática na Escola. 2010. p. 1304- 1313.

FERNANDES, Luna et al. CULTURA AFROBRASILEIRA.

PAIM, Paulo. Estatuto da igualdade racial. 2009.

ROBOTS SOCCER MAKER INICIATIVE: O DESAFIO MAKER PARA DESENVOLVER UM PROTÓTIPO DE ROBÔ DE FUTEBOL OPEN HARDWARE BASEADO NO MODELO DA ROBOCUP JUNIOR

Breno Cunha Queiroz (2º ano do Ensino Médio)^{1,2}

Fábio Ferreira^{1,2}, Ivisson Valverde^{1,2}

cic.robotics@gmail.com

¹ COLÉGIO CÂNDIDO PORTINARI

Salvador – BA

² CIC Robotics - Clube de Investigação Científica

Salvador – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO



Resumo: O projeto Robots Soccer Maker Initiative não visa apenas as competições RoboCupJunior Brasil (RCJ Brasil) e a RoboCupJunior Internacional (RCJI), mas promover um divisor de águas para o desenvolvimento de robôs da única equipe brasileira a participar da RoboCupJunior Brasil 2008 (Salvador, Bahia) na Categoria Soccer, que apresentou o Demo do Futebol de Robôs e a primeira a participar da RoboCup Suzhou 2008 (China, na RCJ Internacional), que conquistou o 8º Lugar na GENII. O projeto Iniciativa Maker visa desenvolver um protótipo baseado na sub liga Soccer Open, em que os times são compostos de dois robôs autônomos (ou inteligentes) que competem para marcar o maior número de gols possíveis em 10 minutos (dois tempos de 5 minutos) para vencer o jogo. O robô foi projetado a partir dos programas Solidworks (Figura 1) e Altium Designer (Figura 2), sendo utilizados, respectivamente, para a modelagem da estrutura e prototipagem do circuito. O robô conta com um total de 24 sensores, sendo eles: 16 infravermelhos para leitura da bola eletrônica, 04 sonares para leitura da distância entre o robô e os objetos, 02 sensores de cor para a leitura das linhas de campo, 01 bússola e 01 sensor de luminosidade para detectar a posse de bola. Além destes, ainda possuirá 01 módulo bluetooth para a comunicação entre os robôs, 01 multiplex analógico (ampliar as portas digitais/analógicas), 01 display touch, 05 botões (pushbutton), 04 motores 12V para a movimentação, 04 rodas omnidirecionais, 02 drivers de motores, e para a alimentação do sistema 02 baterias, sendo uma de 11.1V para os motores e outra 7.4V para o arduino mega 2560 e os sensores. O projeto tem 04 etapas: prototipagem para aprendizagem; prototipagem para testes; robô definitivo; e proposta de produto baseado nos conhecimentos adquiridos no projeto.

Palavras Chaves: Robô, Autônomo, RoboCupJunior, Soccer, Modelagem, Circuito.

Abstract: The Robots Soccer Maker Initiative project is not only about the RoboCupJunior Brasil (RCJ Brasil) and RoboCupJunior Internacional (RCJI) competitions, but also to promote a watershed for the development of robots of the only Brazilian team to participate in RoboCupJunior Brasil 2008 (Salvador, Bahia) In the Soccer category, who presented the Robot Football Demo and the first to participate in RoboCup

Suzhou 2008 (China, at RCJ International), which won the 8th Place in GENII. The Initiative Maker project aims to develop a prototype based on the Soccer Open sub-league, in which teams are composed of two autonomous (or intelligent) robots that compete to score as many goals as possible in 10 minutes (two 5-minute turns) to win the game. The robot was designed from the programs Solidworks (Figure 1) and Altium Designer (Figure 2), respectively, used to model the structure and prototyping of the circuit. The robot has a total of 24 sensors, being: 16 infrared for reading the electronic ball, 04 sonars for reading the distance between the robot and objects, 02 color sensors for reading the field lines, 01 compass and 01 Sensor to detect ball possession. In addition to these, there will also be 01 bluetooth module for communication between the robots, 01 analog multiplex (extend the digital / analog ports), 01 touch display, 05 pushbuttons, 04 motors 12V for the movement, 04 omnidirectional wheels, 02 motor drivers, and for powering the System 02 batteries, one being 11.1V for the motors and another 7.4V for the mega arduino 2560 and the sensors.

Keywords: Robot, Autonomous, RoboCupJunior, Soccer, Modeling, Circuit.

1 INTRODUÇÃO

No início do desenvolvimento do robô não tínhamos quase nenhum conhecimento sobre a plataforma arduino e microeletrônica. Foi necessário ampliar as pesquisas e testes de forma modularizada para que se chegasse a uma aplicação conjunta de toda a aprendizagem. O chassi foi construído tomando inicialmente como base o robô da equipe alemã FRT - First Robocup Team (FTR, 2017). Atualmente já imprimimos as camadas do chassi (modeladas), estamos desenvolvendo o circuito impresso e programando a estratégia de jogo do robô.

A principal motivação é construir um projeto que gere aprendizagem, por isso o grande desafio em ampliar os conhecimentos nas área de elétrica, microeletrônica e modelagem. No início do projeto não tínhamos nenhum conhecimento sobre modelagem e prototipagem de circuito. Pesquisas e estudos paralelos foram necessários para aprender a criar modelos tridimensionais e os circuitos, no qual a

modelagem já foram utilizadas na primeira etapa da prototipagem.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta como o robô foi desenvolvido. A seção 3 uma breve abordagem da RoboCupJunior. Na seção 4 é apresentado o robô, suas partes e estratégias de jogo. Por fim, as considerações finais se encontra na seção 5.

2 PLATAFORMA OPEN HARDWARE

2.1 Modelagem 3D

A modelagem do robô foi criada através do programa SolidWorks. Não só modelamos o chassi, que já foi impresso e estamos utilizando, como também a roda omnidirecional de 60mm que foram adaptadas (Thingiverse, 2017), que ainda não está sendo utilizada, mas já está presente na modelagem do Solidworks (Figura 1). Durante a modelagem da primeira placa que projetamos, utilizamos como inspiração o modelo da equipe alemã FRT (First Robocup Team).

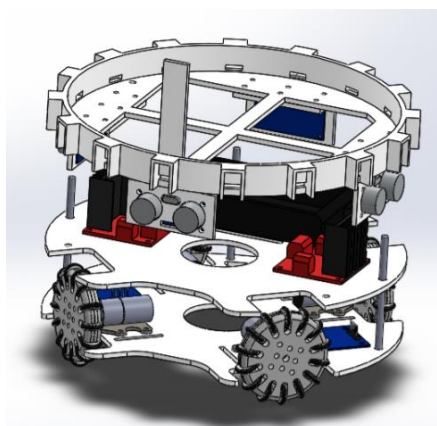


Figura 1 - Protótipo criado no solidworks

2.2 Prototipagem do Circuito

O circuito do robô, necessário devido ao grande número de conexões entre os componentes (atualmente feito por cabos) que resulta numa complexa troca de fios, passíveis de mal contato, já está sendo projetada no programa Altium Designer (Figura 2). Futuramente iremos imprimir o circuito em uma placa PCB e ligar os componentes nesta placa a partir de conectores soldados.

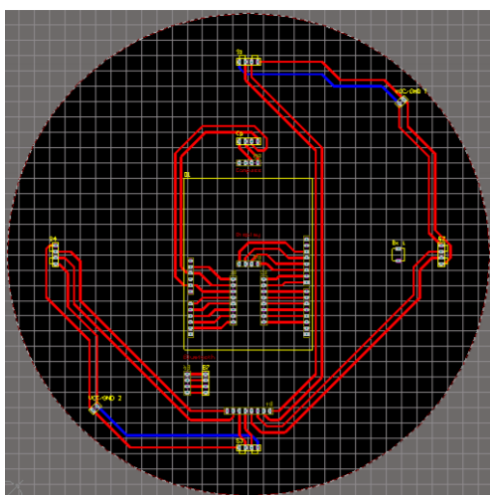


Figura 2 - Circuito da placa superior

2.3 Controlador Arduino Mega 2560

Para controlar os robôs utilizamos o Arduino Mega 2560, um microcontrolador open source muito utilizado na criação de protótipos. Através do código desenvolvido em C++ é realizado a leitura dos sensores e a tomada de decisões.

2.4 Expansão de portas analógicas

A bola eletrônica utilizada na categoria soccer da RoboCupJunior emite sinais IR (luz infravermelha). A detecção do sinal pelo robô possui é feito a partir de 16 sensores IR na camada superior para localizá-la. Como o arduino possui um pequeno número de portas analógicas foi necessário a utilização do módulo multiplex CI 74hc595, um expensor de portas analógicas capaz de, a partir de uma porta analógica e quatro digitais, transformar uma porta analógica em dezesseis.

3 A ROBOCUPJUNIOR SOCCER

A RoboCupJunior é uma competição internacional de robótica que abrange modalidades que vão de robôs que seguem linha até robôs humanoides autônomos que jogam futebol. A categoria temos como meta é a RoboCupJunior Soccer Open, que consiste em times formados por dois robôs autônomos de até 2400g cada para uma disputa de jogo de futebol (Figura 3).

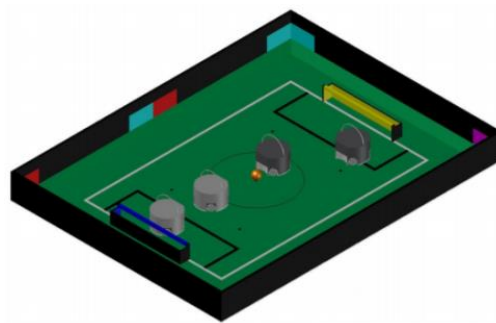


Figura 3 - Exemplo de partida na RoboCupJunior Soccer Open (RCJ, 2017)

4 SOCCER ROBOT MAKER INITIATIVE

4.1 Histórico

Em 2008, o CIC Robotics apresentou a primeira dupla de robôs de futebol baseado nas regras da RoboCupJunior, na III RoboCupJunior Brasil (SANTOS JUNIOR, et al; 2008). No mesmo ano conquistou o 8º Lugar na RoboCupJunior Internacional, na sua primeira participação na categoria Soccer. Pioneira, foi a primeira equipe campeã da RoboCupJunior Brasil (2006) e a representar o Brasil na RoboCupJunior Internacional, na cidade de Atlanta, EUA (2007), com os Robôs "Mouse", categoria Rescue (SANTOS JUNIOR, et al; 2006) e James Brown categoria Dança, conquistando o 2º Lugar no Super Team - Entretenimento (em conjunto com Portugal e Hong Kong). Em 2011, inovou apresentando robôs em três camadas e utilizando acrílico e policarbonato.

Essa visão de vanguarda resultou no redesenho dos objetivos do clube de robótica. Assim, em 2014, tomou-se a decisão de interromper a participação em competições. Enquanto outras equipes sonhavam e trabalhavam em prol de conquistas nas competições, o CIC Robotics almejava algo maior. A proposta era empreender a partir da produção científica (projetos). No projeto do futebol, o primeiro passo foi resetar todo o processo para iniciar do zero e reestruturar os conhecimentos necessários

para além das competições. Nesse momento, a plataforma LEGO (Mindstorms NXT) torna-se apenas uma intermediária para projetos de futebol, que agora requer robôs open hardware (inicialmente Arduino).

4.2 O Robô

O robô é um protótipo da primeira etapa do projeto Robots Soccer Maker Initiative, utilizado para o estudo aprofundado de robôs baseados nas regras da RoboCup Junior Internacional, braço educacional da RoboCup Federation (RoboCup Federation 2017). Neste projeto, algumas estruturas e funcionalidades já foram implementadas e outras apenas modeladas.

4.2.1 CAMADAS DO CHASSI

O robô é dividido em 03 camadas modeladas em 3 dimensões e impressas em plástico ABS. Na camada inferior, é posicionado os motores e sensores de cor, led e sensor de luz para reconhecimento da bola. Na intermediária, situa-se a fonte de alimentação (bateria ou suporte de pilhas) e drivers de motor. Na superior estão o display, botões para controle do display, botão para resetar a programação, botão de ligar e desligar o robô, juntamente com o sensor compass e o módulo bluetooth.

4.2.2 PROTOTIPAGEM DAS PLACAS

No projeto definitivo do robô irá possuir 03 placas de circuito impresso(Lemos, 2014): 1) superior - para ligar o display, sonares, módulo bluetooth e a bússola(Figura 2); 2) intermediária - onde será conectado todos os 16 sensores infravermelhos; e 3) inferior - onde será encaixado o arduino e as demais conexões com os sensores (devido à plataforma arduino ser open source, futuramente iremos inserir o controlador MEGA 2560 dentro do circuito).

4.2.3 INTERFACE GRÁFICA DA TELA (touch LCD 2.4")

Implantamos uma interface para a tela touch(João Lopes F, 2015) à interação com o controle do robô. Nesta interface, os menus são: Play, opção de jogo; Sensores, exibir a leitura dos dados dos sensores; e Connect, conectar os robôs via bluetooth (Figura 4). O touch da tela utilizada atualmente (Display LCD TFT 2.4" shield) quebrou. Para resolver o problema, programamos 5 botões (pushbuttons) para a navegação na interface do display.



Figura 4 - Tela inicial com display LCD TFT 2.4" Shield

4.2.4 INTERFACE DE COMUNICAÇÃO

A interface de comunicação utiliza 01 módulo bluetooth HC-05 para possibilitar a cooperação entre os robôs. Informações como posicionamento e posse de bola serão compartilhadas entre eles durante toda o jogo para que alcancem juntos o objetivo em comum: fazer gols e vencer a partida. Antes da partida os robôs serão conectados (pareados) um ao outro.

4.2.5 ANEL DETECTOR DA BOLA ELETRÔNICA

O robô possui uma camada em anel com 16 sensores infravermelhos como uma array de IR, separados em distâncias iguais, situado na parte superior do robô (Figura 1). A partir da leitura e comparação dos valores lidos dos sensores é possível reconhecer onde está posicionada a bola eletrônica (HITECHNIC, 2017). Os 16 sensores são conectados em uma placa com o circuito impresso que desenvolvemos, tendo como base a utilização de um resistor e um capacitor para cada sensor que são utilizados com o intuito de conseguir uma suavização (precisão) dos dados da leitura dos sensores (Robot Demons, 2009). Devido à grande quantidade de sensores foi necessário a utilização de um expensor de portas analógicas (multiplex), que será conectado ao arduino mega 2560.

4.2.6 ESTRATÉGIA DE DESLOCAMENTO DO ROBÔ

O robô possui 04 rodas omnidirecionais (Robotshop, 2017) para promover movimentos holonômicos, que possibilita maior agilidade (Figura 5) por realizar 08 movimento a partir do mesmo ponto de partida. Utilizaremos ainda dois drivers de motor (Cardoso, 2015) devido não só à voltagem 12V dos motores, mas também pela capacidade de controlar a velocidade a partir de PWM. Durante o jogo, na ausência da posse de bola o robô se alinha ou avança à bola devido ao anel de sensores IR. Entretanto, o robô sempre se mantém alinhado com o norte (no intuito de evitar gols contra).

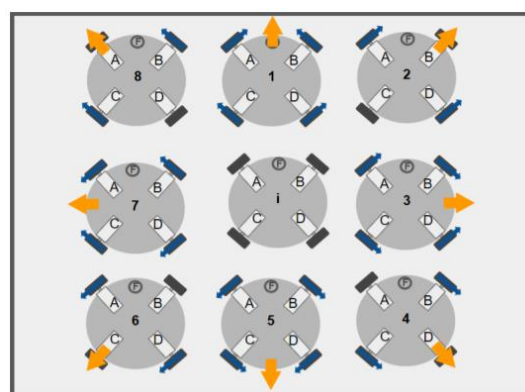


Figura 5 - Movimentação robô

4.2.7 ALINHAMENTO VERTICAL

Até o início de partida o robô não sabe para qual lado irá atacar. Por isso, a bússola (compass)(AdaFruit, 2014) é utilizada, pois permite que se guarde o valor do Norte (grau que indica o ataque)para ser utilizado para manter o robô alinhado. Devido à dificuldade de se alinhar com um ângulo específico, se criou um arco (parâmetro) de 10 graus para representar o norte do robô. Se o valor norte for muito próximo de 0 ou 360 os valores serão tratados (tratamento de exceção) para ser possível a utilização do arco norte no alinhamento vertical. Por exemplo, se o ângulo norte for de 2 graus, o arco irá ser de -3 graus até 7 graus. Para ser possível a utilização deste arco de forma mais

simples nos cálculos, a partir do tratamento de exceção, o valor -3 passará a ser 357 graus.

Durante a partida o robô se manterá sempre virado para o campo do oponente, de forma a facilitar a movimentação e a condução da bola visando o chute a gol.



Figura 6 - Arco norte para facilitar o alinhamento

4.2.8 POSICIONAMENTO HORIZONTAL E DETECTOR DE COLISÃO

A função dos sensores ultrassônicos foi dividida em duas partes: posicionamento horizontal e detecção de colisões. A partir da comparação dos dois sensores ultrassônicos laterais, o robô irá calcular em que parte do campo está localizado, sendo o campo mapeado em cinco zonas, como mostra a Figura 7.

Dependendo da área que ele estiver na hora de chutar para o gol adversário, poderá virar num ângulo diferente, aumentando a chance de fazer gol. Além disso, ainda será possível saber se o robô está em colisão com algum objeto, o ajudando a desviar de obstáculos.

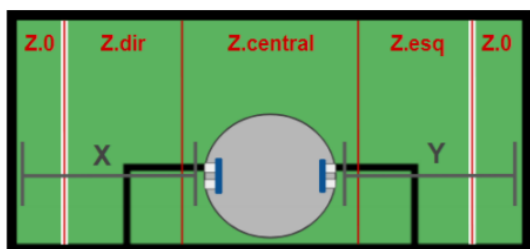


Figura 7 - Posicionamento Horizontal

4.2.9 DETECTOR DE EVASÃO DO CAMPO

As linhas do campo já tem cores pré-definidas (Figura 3), preto e branco. Partindo disto, utilizamos dois sensores de cor (localizados na parte inferior do robô) para fazer a leitura das cores do campo e impedir que o robô saia durante o jogo.

4.2.10 POSSE DE BOLA E CHUTE

A Estratégia do robô depende dos status "com" e "sem" Posse de Bola. O robô terá um comportamento diferente quando estiver com a bola. A bola será identificada através de um led forte e um sensor de luminosidade situado cada um de um lado do corte para condução da bola (na camada inferior - Figura 9). Quando a bola se encontrar entre o led e o sensor, a luz que incide no sensor diminuirá drasticamente, determinando a posse da bola.

O chute do robô é um dispositivo a ser implementado na próxima versão, que utilizará um motor solenoide. O chute será acionado de acordo com a estratégia (que depende do posicionamento vertical, horizontal, posse de bola e comunicação). Na situação ilustrada na Figura 8, o ambiente está favorável para o chute, pois o robô possui a bola, está no

ataque (próximo do gol) e não tem nenhum oponente à frente (detecção de colisão). Neste caso, sabendo que está na zona direita, o robô realiza um giro a partir dos ângulos da bússola e aciona o solenoide.

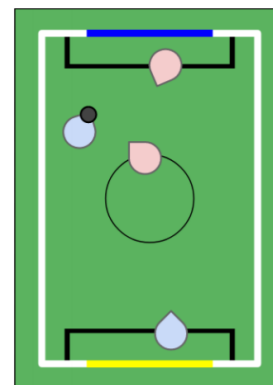


Figura 8 - Ilustração de Estratégia para Chute ao Gol

Legenda: oponente - vermelho; aliado - azul

4.3 Resultados e Discussões

Os principais problemas durante a construção do robô foram o controle da velocidade dos motores e a leitura dos sensores IR (infravermelhos). Primeiramente, acreditávamos que o problema para não conseguir controlar os motores era devido ao driver de motor ruim, mas após pesquisas percebemos que era devido à conexão incorreta das portas PWM no arduino, que possui portas pré-determinadas para esta finalidade.

Os problemas em relação aos sensores IR foram decorrentes não só do circuito incorreto como também da dificuldade encontrada inicialmente na programação da leitura dos sensores. Atualmente o robô se encontra com as camadas de estrutura em ABS já impressas, porém utilizando rodas desenvolvidas para o servo motor da plataforma LEGO. Devido ao problema com o touch da tela, foi necessária a utilização de 5 botões para navegação, além disso os circuitos ainda não foram impressos, o que resultou em um grande número de cabos ao redor do robô (será solucionado inicialmente com uma placa ilhada para os IR). Além disso, os motores e baterias que estamos utilizando atualmente ainda não são os ideais (Figura 9).

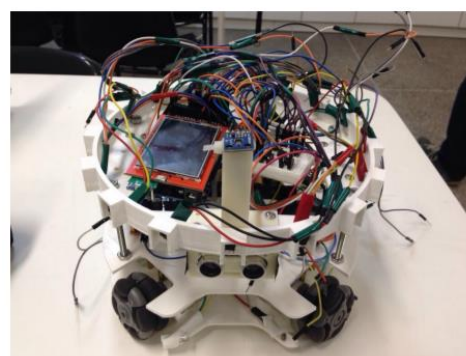


Figura 9 - Foto do protótipo retirada em 03/08/2017

4.4 Propostas Futuras

O status do projeto se encontra na primeira etapa, a prototipação de aprendizagem. Nas etapas de prototipagem de teste e robô definitivo os circuitos das placas serão impressos e outros dispositivos como Chute1 e Dribbler2 serão inseridos no projeto. A utilização de visão computacional embarcada será

implementada para localização da bola e mapeamento do campo, acompanhando assim a evolução da categoria (Figura 3). Uma nova tela touch deve ser inserida e um voltímetro para acompanhar os gastos com energia também serão introduzidos no projeto. A placa Arduino será conectada a camada superior dos circuitos impressos na etapa de testes e no robô definitivo o microcontrolador fará parte do robô (ligado diretamente à placa superior).

Na etapa de produto, as tecnologias implementadas no projeto devem fomentar soluções a problemas reais que possam ser desenvolvidos e incubados como um projeto de Startups. Nesta etapa, não só os conhecimentos tecnológicos serão necessários, mas os conhecimentos de negócio para estimular o empreendedorismo a partir desta pesquisa científica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O CIC Robotics foi fundado em 2004, e no período entre 2008 e 2017 já passaram diversos membros pelo Projeto Soccer. Tendo como objetivo a gestão do conhecimento (através da iniciativa maker), decidimos recriar todo o robô, passamos a utilizar a plataforma arduino, programas para modelagem em 3D e de prototipagem de circuitos. Para fazer a utilização destes programas foi necessário não só o estudo sobre como funciona cada um dos programas (como no exemplo do solidworks), mas estudar as melhores práticas para construir a estrutura para ter um robô compacto, leve e rígido. Foi ainda necessário, a partir de testes e estudos, aprender como funciona cada sensor utilizado e programá-los de forma a exercerem da melhor maneira possível suas funções. Nesse sentido, durante a construção desta etapa do projeto, a aprendizagem em elétrica, microeletrônica, linguagens de programação e modelagem foram substâncias para alcançar os objetivos e nos lançarmos na próxima etapa, a prototipagem de testes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- RCJ. Regras 2017. Disponível em: <http://rcj.robocup.org/rcj2017/soccer_2017.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2017.
- FRT Robotik 2016. Disponível em: <<http://www.frtrobotik.de/roboter/soccer/2016/>>. Acesso em: 2 abr. 2017
- Robot Demons 2009. IR receiver. Disponível em: <<http://rcj.robocup.org/rcj2009/newball/cheapRCJ05sensors-RobotDemos09.pdf>>. Acesso em: 21 mai. 2017.
- João Lopes F. Display SPFD5408. Disponível em: <<http://www.instructables.com/id/How-to-use-24-inchTFT-LCD-SPFD5408-with-Arduino-U/>>. Acesso em: 8 jul. 2017.
- Daniel Cardoso. Ponte H L298N. Disponível em: <<http://blog.vidadesilicio.com.br/arduino/ponte-hl298n-controle-velocidade-motor/>>. Acesso em 24 abr. 2017.
- AdaFruit 2014. Compass HMC 58831. Disponível em: <<https://learn.adafruit.com/adafruit-hmc58831-breakouttriple-axis-magnetometer-compass-sensor/wiring-andtest>>. Acesso em: 17 jul. 2017.
- ThingVerse. Arcwave. OmniWheel. Disponível em: <<https://www.thingiverse.com/thing:515831>>. Acesso em: 21 abr. 2017.

Manoel Lemos 2014. Desenvolvimento, Placas Circuito Impresso. Disponível em: <<https://imasters.com.br/desenvolvimento/como-fazersuas-proprias-pcb-placas-de-circuitoimpresso/?trace=1519021197&source=single>>. Acesso em: 25 nov. 2016.

Robotshop. 48mm Omniwheel for LEGO NXT, Servo. Disponível em: <<http://www.robotshop.com/en/48mmomniwheel-lego-nxt-servo.html>>. Acesso em: 17 ago. 2017.

HiTechnic. RCJ-05 ball. Disponível em: <<http://www.hitechnic.com/cgi-bin/commerce.cgi?preadd=action&key=IRB1005>>. Acesso em: 27 ago. 2017.

SANTOS JUNIOR, José Messias P. dos. et.al. Mouse, o ratinho: um robô de reconhecimento e resgate. In: Anais do XXVI Congresso da SBC EnRI III Encontro de Robótica Inteligente (2006), pp. 403-406.

Rego, Danilo A. P.; Vieira, Caio L. G. Baiana: um robô que dança samba de roda. In: Anais do XXVI Congresso da SBC EnRI III Encontro de Robótica Inteligente (2006).

SANTOS JUNIOR, José Messias P. dos; et al. CIC Robotics: desenvolvimento de robôs de futebol utilizando controladores NXT e Arduino (2008). Disponível em: <www.cbr10.fei.edu.br/TDPs/JrSoccer/78549.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2017.

ROBROW

Luiz Guilherme Angelim Garcias (1º ano do Ensino Médio)¹

Rubinho Cunha de Morais¹, Jorge Ranieri Silverio Candido¹, Ramon Felizardo da Costa¹

rubinho.cunha@gmail.com, jorgeraniere@gmail.com, ramoncostha@gmail.com

¹ COLÉGIO PARAÍSO

Juazeiro do Norte – CE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Robrow, consisti em um robô autônomo, capaz de exercer funções muito específica, como, levantar o ânimo, ajudar a controlar ansiedade e depressões de pessoas. Para tal controle o robô, interagi acompanhando gestos e falas, correspondendo, interagindo, estimulando e executando músicas de acordo com o estado emocional das pessoas, em função de distrair e até animar. Seu funcionamento é composto por sistema embarcado capaz de realizar funções bem específicas através de sensores, atuadores e unidades de controle entre outros.

Palavras Chaves: Robô, animar, interagir e músicas.

Abstract: *Robrow consisted of a standalone robot, able to perform very specific functions, such as, lift the mood; help control anxiety and depressions of people. For this control the robot, I interacted with gestures and speeches, corresponding, stimulating and performing songs according to the emotional state of the people, in order to distract and even animate. Its operation consists of an embedded system capable of performing specific functions through sensors, actuators and control units, among others.*

Keywords: *Robot, animate, interact and music.*

1 INTRODUÇÃO

Há tempos as máquinas vem auxiliando os humanos ao que se refere a atividades físicas e motoras, seria possível também um auxílio psicológico? Robôs ganham cada vez mais características humanas, tendo até mesmo sua autonomia, poderia algum fazer algo parecido com o papel de um grande amigo? Eis o desafio aos engenheiros e programadores.

“Enquanto não atravessarmos a dor de nossa própria solidão, continuaremos a nos buscar em outras metades. Para viver a dois, antes, é necessário ser um.” (Fernando Pessoa)

Sabe-se que a falta de tempo das pessoas acabam tornando-as sozinhas e indisponíveis para o próximo, tendo em vista isso a consequência é visivelmente notada na quantidade cada vez mais crescente de pacientes nos psicólogos. Ainda assim existem pessoas que não se sentem confortáveis em expor seu estado para alguém próximo, o receio de logo serem esquecidos os motiva a guardarem pra si, mas um amigo de fios, placas e carcaça rígida estará sempre ali, o proposito não é resumir os humanos à relação de amizade apenas com o robô, mas sim um robô com o propósito de resumir os humanos à relações com tudo e todos, um estímulo à vida, para isso apresento-lhes o ROBROW.

“Os dados sobre saúde mental são alguns dos dados mais íntimos que pode haver”, disse Adam Tanner, fellow do Institute for Quantitative Social Science da Universidade Harvard.

PROBLEMA

Inúmeras pessoas sofrem de algum tipo de ansiedade, estresse, sentimentos negativos, melancólicos, podendo chegar até a depressão. Quando sentimos receio ou quando nos sentimos rejeitados, entre outras series de fatores. Consta quê?

A depressão é uma das condições de saúde mais difundidas e que afeta inúmeras pessoas, muitas das quais estão ao nosso redor, mas a mente antidepressiva tenta não se deixar afetar por ela, o que sozinho pode chegar a não ser suficiente. É um problema silencioso que, muitas vezes, não conseguimos distinguir por não se manifestar abertamente. Inclusive podemos criticar uma pessoa com depressão por apresentar um comportamento errático que nos irrita e nos confunde. A depressão se manifesta às vezes por uma predisposição genética que faz com que ela se desenvolva sem que possamos evitá-la. É muito possível que, se seus pais sofreram de depressão, você ou seus filhos possam ter uma chance maior de desenvolvê-la. No entanto, uma depressão pode se desenvolver pela constante solidão do ser humano, uma doença ou estado de espírito que se faz perigosa pelo fato de que lhe isola e desestimula das atividades que antes eram prazerosas, o que vai levando cada vez mais ao desgaste físico e emocional, chegando até mesmo ao ponto do suicídio, fazendo-se cada dia mais constante na vida dos jovens. Sem um estímulo externo e sem ajuda pessoas passam a se sentir triste sem saber por que, sentir que não podem se levantar da cama e realizar as tarefas do dia.

A falta de companhia humana pode fazer mal a uma pessoa, e isso vai além de um simples problema psicológico: pesquisadores da Universidade de Chicago (EUA) afirmam que existe uma relação direta e biológica entre a solidão e a queda da qualidade nos indicadores de saúde.

A lista de problemas que a solidão pode ocasionar, conforme explicam os cientistas americanos, é extensa, incluindo endurecimento das artérias (o que leva à pressão alta), inflamações pelo corpo e até problemas cognitivos, de memória e aprendizagem.

O estudo, feito em parceria com cientistas da UCLA (Universidade da Califórnia em Los Angeles), mostrou que até o sistema imunológico muda com o tempo em pessoas que passam por grandes períodos de solidão.

Alguns genes entram em super atividade em pessoas socialmente isoladas, e a maioria deles está ligada a respostas antivirais e à produção de anticorpos.

Isso leva a uma disfunção destas tarefas do organismo, e o corpo perde boa parte de suas defesas naturais. Isso acontece, segundo os cientistas, porque o corpo humano tem uma capacidade imunológica limitada: ele precisa escolher entre lutar contra ameaças virais ou proteger o corpo contra a invasão de bactérias. Como o solitário tende a ver o mundo como um lugar ameaçador, o corpo foca as atenções contra as invasões externas de bactérias, abrindo caminho para ação dos vírus.

Nesse momento, o problema fica ainda mais intenso. O organismo desprotegido aumenta o risco de desenvolver tumores cancerígenos, infecções e doenças no coração. Em um estágio ainda mais elevado, os hormônios são afetados, e nasce o risco de complicações como um ataque cardíaco fulminante ou um derrame. A solidão joga um papel em todas essas ameaças.

O agravante, no caso da solidão, é um problema cíclico. Quanto maior a solidão de uma pessoa, mais cresce sua tendência a ter uma saúde ruim, e os efeitos dessa saúde tornam o paciente ainda mais isolado. O motivo deste ciclo é uma consequência natural: a solidão não apenas faz o solitário infeliz, mas também mais inseguro, e o corpo sabe interpretar estes sinais. [LiveScience, Foto]

OBJETIVO

- Estimular à leitura;
- Estimular a filmes;
- Estimular às atividades físicas;
- Estimular às atividades e interações sociais;
- Reduzir o sentimento de solidão;
- Animar;
- Distrair;
- Controlar a ansiedade;
- Reduzir o estresse diário;
- Controlar transtornos depressivos.

2 TRABALHO PROPOSTO

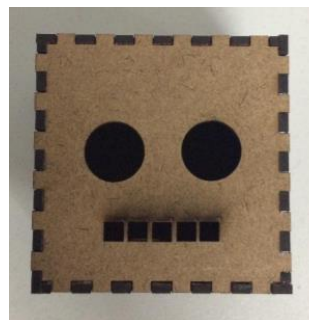
Criar um robô autônomo antidepressivo, aproximando-se do papel de um amigo, seu funcionamento é composto por sistema embarcado capaz de realizar funções bem específicas através de sensores, atuadores e unidades de controle. Entre os movimentos estão rodar, correr, Interagir e executar músicas. De início criar comandos predefinidos, entre, tipos de fala, definir músicas de acordo com o sentimento expressado pela pessoa e trajetos autônomos em seu percurso. Para exercer todas essa funções o robô utilizará sensor de presença, módulo sd card, altofalantes, micro eletreto, sensor ultrassônico, motores, led's, módulo RTC entre outros componentes, todos interligados a uma plataforma de arduino.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

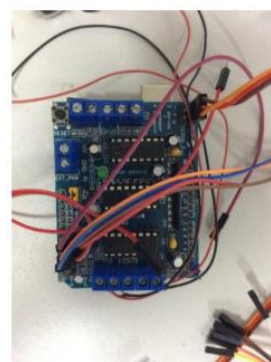
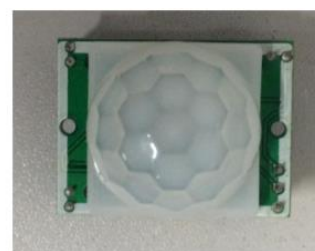
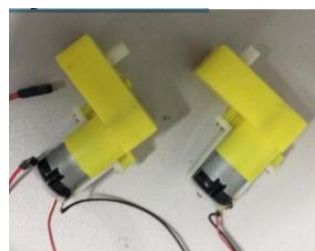
Passos da criação e de pesquisas do projeto e do protótipo no laboratório prático de robótica:

- Desenvolvimento do robô;

- Modelagem corte a laser – Plataforma LaserGrav 8/Corel Draw;



- Impressão corte a laser – RK-1000;
- Componentes e montagem do circuito eletrônico;



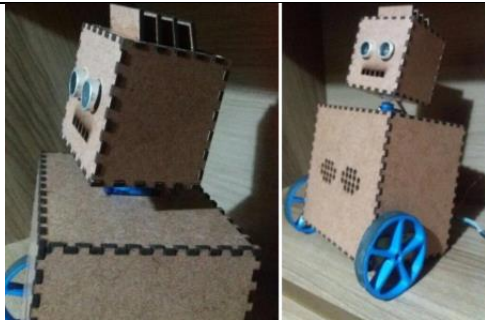
- IDE Arduino, Programação em C++;
- Testes.

4 RECURSOS DIDÁTICOS

- Livros.
- Pesquisas na internet.
- Pesquisas bibliográficas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultado e conclusão do protótipo



6 CONCLUSÃO

A alteração afetiva e suas concepções estão relacionadas ao contexto e aos preceitos em que se vive. Com o avanço da cientificidade surgiram novos estudos, levantaram-se novas hipóteses acerca de todo o processo de conhecimento das doenças orgânicas e alterações afetivas do sujeito, antes tidas como formas de loucura. A subjetividade do sujeito pode ser mais bem explicada, dado os avanços dos estudos filosóficos que sustentaram e deram suporte às descobertas da Psicologia e Psicanálise. De posse de novos referenciais viabilizam-se novos questionamentos sobre o que se pensa e se define e se entende hoje sobre depressão.

Na atualidade as queixas referentes aos sintomas depressivos como desinteresse, apatia, tristeza, nem sempre estão ligadas a uma perda propriamente dita. Estes fatores são ditos pela literatura clássica como os desencadeadores da depressão e melancolia. Percebe-se, porém, que existem outros fatores que podem causar sintomas depressivos, os quais decorrem das relações e situações, cotidianamente, vividas na sociedade contemporânea.

Comparando a sociedade atual com a sociedade mais antiga percebe-se que nesta última o sujeito vivia uma angústia maior em relação às regras a serem obedecidas. Naquela época, a repressão era mais significativa, não dando espaço para a autonomia nem para a liberdade de expressão. A repressão podia ser originada por imposições políticas, ou por imposições religiosas. O que se observa na sociedade contemporânea é que os sujeitos se deparam com inúmeras possibilidades. E, por mais paradoxal que pareça, o vazio depressivo impera frente à autonomia e às liberdades conquistadas: tudo é permitido fazer, e não se sabe que rumo tomar com tanta liberdade. Os sujeitos permanecem desamparados, imersos nesse “mar de possibilidades”.

A impossibilidade do ego de fazer frente à rigidez do superego o deixa num estado apático fazendo com que nada o satisfaça. Por isso se diz que as inúmeras possibilidades de gratificação jamais darão satisfação plena, uma vez que a exigência do superego severo e a concomitante impossibilidade negociação do ego inviabilizam possibilidades autênticas e/ou suficientes de gratificação. Para fazer frente a tais demandas, surgem os estados maníacos como defesas, no intuito de fugir da autopunição, desprendendo grandes quantidades de energia na busca de atividades ilusoriamente gratificantes, atividades estas, aliás, fornecidas de forma infundável pela sociedade moderna.

O estudo das relações objetais proposto pelos neopsicanalistas propõe que a depressão é uma expressão do ferimento narcísico, da não gratificação suficiente deste mundo moderno, em função da passividade e oralidade receptiva lapidada pela sociedade atual. Revela ainda que as inúmeras possibilidades de objetos se encontram em harmonia com a eterna busca. As

questões ligadas às liberdades sexuais, também são aspectos do comportamento que podem ser observados nesta visão contemporânea de mundo, uma vez que estas estão estreitamente ligadas ao modo de relação objetual. Esta dinâmica revela o perfil proposto de sujeitos contemporâneos, os quais buscam incansavelmente a gratificação através de objetos que se tornam cada vez mais fugazes.

Entretanto, não se pode deixar de lado, nem tão pouco confundir a perda narcísica, com os lutos reais, que também são provedores dos sintomas depressivos. Quando se perde um objeto, é natural que o sujeito passe pelo luto, ele é, sem dúvida, um meio saudável de elaborar a perda. Seria uma depressão normal ligada ao fato vivido, seja a perda material ou afetiva, e que com o passar do tempo viabiliza o estabelecidos novos vínculos, e com eles introjetando novos objetos, possibilitando assim a elaboração desta forma de luto.

O que se observa hoje é uma nova concepção do luto e da depressão, adaptadas ao novo sujeito deste século. Um sujeito com inúmeras possibilidades, mas perdido, desamparado e que não sabe do que é preciso para ser suprido. Um sujeito que necessita ter um narcisismo mantido e nutrido para que haja equilíbrio e estabilização das ansiedades e dos desejos.

A depressão deste século foi equiparada à histeria do século XIX, cada qual a seu tempo consideradas como o “mal do século”, sendo a histeria ocasionada pelo excesso de repressão e o conseqüente recalque dos desejos a depressão hoje pelo excesso de liberdade e/ou de permissividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- <https://amenteemaravilhosa.com.br> - Como é uma mente antidepressiva?
- Kimmo Karvinen e Tero Karvinen Primeiros Passos com Sensores – NOVATEC.
- Evans, Martin / Noble, Joshua / Hochenbaum, Jordan.
- Arduino em Ação – NOVATEC. Arduino Ile SD Karttan Mp3 Ses Dosyası Çalma - <http://www.robimek.com>.
- <http://g1.globo.com> - Depressão cresce no mundo, segundo OMS; Brasil tem maior prevalência da América Latina.
- <http://pepsic.bvsalud.org> - Depressão numa contextualização contemporânea.
- <https://hypescience.com/> - Porque a solidão pode ser fatal.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

SAMPLER

Felipe Moraes (9º ano do Ensino Fundamental)¹, Fernando Henrique Câmara (9º ano do Ensino Fundamental)¹, Luis Gustavo Rabelo (9º ano do Ensino Fundamental)¹, Maria Luiza Marques (9º ano do Ensino Fundamental)¹

Vancleide Jordão¹

vanjordao@gmail.com

¹ COLÉGIO APOIO
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O nosso projeto está inserido na categoria Ciências, Vida e Ambiente e o foco é a limpeza dos bueiros na cidade do Recife, pois este é um dos maiores problemas de nossa cidade e todos os anos traz consequências graves para a população, como alagamentos, aumento do trânsito e proliferação de doenças... Nossa solução baseia-se num robô que filtra e armazena em um recipiente o lixo que entra nos bueiros e envia mensagens para que a prefeitura recolha o lixo de tempos em tempos. Para desenvolver o projeto, nos encontramos semanalmente e utilizamos o método da engenharia, no qual construímos um protótipo para solução. Pesquisamos em diferentes fontes, como <http://g1.globo.com/pernambuco/noticia/2016/01/chuvae-raio-provocam-transtornos-na-regiao-metropolitana-dorecife.html> e <http://servicos.compesa.com.br/esgotamento-sanitario/> (acessado pela última vez em 19/06/2017) para comprovar o problema e apresentar dados reais.

Palavras Chaves: Saneamento básico, Limpeza, Inovação.

Abstract: *Our project is part of the Sciences, Life and Environment category and the focus is the cleaning of the manholes in the city of Recife, as this is one of the biggest problems in our city and every year has serious consequences for the population, such as floods, traffic and proliferation of illness ... Our solution is based on a robot that filters and stores in a container the trash that enters the manholes and sends messages for the town hall to collect the trash from time to time. To develop the project, we meet weekly and use the engineering method, in which we build a prototype for solution. We search in different sources, like <http://g1.globo.com/pernambuco/noticia/2016/01/chuvaand-raio-provocam-transtornos-na-regiao-metropolitanado-recife.html> and [http:// Servicos.compesa.com.br/esgotamento-sanitario/](http://Servicos.compesa.com.br/esgotamento-sanitario/) (last accessed 06/19/2017) to prove the problem and present real data.*

Keywords: Basic Sanitation, Cleaning, Innovation.

1 INTRODUÇÃO

Enquanto pesquisávamos nas aulas semanais de robótica, sobre os problemas que mais afetam a nossa cidade, o Recife, notamos que a questão ambiental é um problema extremamente grave e prejudicial á todas as áreas, tais como saúde, lazer e moradia. Esgoto a céu aberto, ruas esburacadas, lixo e falta de

água quando contabilizados juntos, são apontados como o principal problema da cidade por 32% dos recifenses ouvidos pelo Instituto Maurício de Nassau. Decidimos então, focar na limpeza e reorganização dos bueiros espalhados pela cidade, já que o acúmulo constante de lixo nos mesmos e a falta de educação e preocupação da sociedade causam alagamentos, aumento do trânsito e propagação de doenças. Vimos que a coleta de esgoto no Recife não chega a 50% do território, pois em algumas áreas, ainda são usados o modelo da época de Maurício de Nassau, conde que veio com os holandeses e esteve aqui no período colonial, por volta de 1637. Diante disso, percebemos que o nosso projeto está inserido na área de Ciências, Vida e Ambiente, já que evita com que o lixo se acumule e, assim, previne doenças causadas pelas enchentes, deslizamentos e trânsito.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Nossas pesquisas sobre o saneamento básico no Recife nos ajudaram muito durante o processo de desenvolvimento do robô. Criamos hipóteses que confirmaram nossos ideais. Existe um robô parecido que atua em Brasília e que entra nas galerias e envia fotos para operários que irão limpar;



[/http://noticias.r7.com/tecnologia-e-ciencia/noticias/roboajuda-a-limpar-bueiros-no-distrito-federal-20091119.html](http://noticias.r7.com/tecnologia-e-ciencia/noticias/roboajuda-a-limpar-bueiros-no-distrito-federal-20091119.html)

O nosso projeto, além de filtrar, armazena o lixo em um recipiente e envia mensagens para que a Prefeitura colete esses resíduos. A EV3 foi a plataforma escolhida. O robô tem 3 motores e 1 sensor. O sensor serve para identificar se há ou não lixo e os motores abrem os bueiros para o lixo passar.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O método escolhido foi o da Engenharia, pois nós desenvolvemos uma solução concreta para o problema tratado. É importante dizer que o que foi desenvolvido é um protótipo, ou seja, o robô não pode ser inserido em uma situação real,

apenas em simulações. Semanalmente, nas aulas que ocorrem no Clube de Robótica, pesquisamos em diferentes fontes para que nosso trabalho tenha conteúdo e consistência. Além disso, para comprovar a eficácia do nosso robô, realizamos testes no próprio Clube, em que podemos perceber os erros e corrigi-los. A avaliação do que estamos fazendo será feita após a conclusão do projeto, tanto nas aulas, pela nossa orientadora e colegas, quanto nas próprias apresentações na MNR e na Mostra Científica Interna.

4 CONCLUSÕES

Após todas as pesquisas e construções que fizemos ao longo de todo o processo, podemos concluir que nosso trabalho pode ser muito útil para, ao menos, minimizar a precária situação do saneamento básico em Recife, especialmente a questão dos bueiros sujos e entupidos, o nosso foco. Constatamos que o nosso robô pode sim executar bem a sua função e, dessa forma, tornar a cidade mais limpa e com menos problemas. Participando de todo esse processo de construção, é claro que nós adquirimos muito conhecimento e aprendizagens que usaremos pro resto de nossas vidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://g1.globo.com/pernambuco/noticia/2016/01/chuvae-raio-provocam-transtornos-na-regiao-metropolitana-dorecife.html>

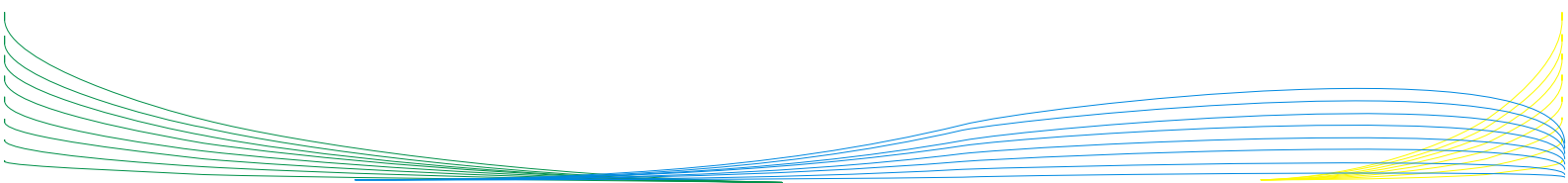
<http://servicos.compesa.com.br/esgotamento-sanitario/>

<http://jconline.ne10.oul.com.br > politica > pernambuco>

<http://www2.recife.pe.gov.br/pagina/empresa-demanutencao-e-limpeza-urbana-emlurb>

http://www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/vidaurbana/2015/08/26/interna_vidaurbana,594533/rua-doespinheiro-convive-com-bueiros-desnivelados-buracos-ecalcadas-mal-conservadas.shtml

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.



SELECT TRASH

Francisco das Chagas do Vale Neto (8º ano do Ensino Fundamental)¹

Rubinho Cunha de Moraes¹, Jorge Ranieri Silverio Candido¹, Ramon Felizardo da Costa¹

rubinho.cunha@gmail.com, jorgeraniere@gmail.com, ramoncostha@gmail.com

¹ COLÉGIO PARAÍSO

Juazeiro do Norte – CE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: A preservação do meio ambiente começa com pequenas atitudes diárias, que fazem toda a diferença. Uma das mais importantes é a reciclagem do lixo. Porém nem todos fazem isso eficazmente, então, resolveu-se desenvolver um lixeiro mecânico, onde será realizada a separação do lixo como papéis, plásticos, metais e/ou alumínio, vidros, orgânicos, etc. Jogados intimamente, o mesmo realocará esses materiais em depósito separado por cores nesse caso desenvolveu-se um protótipo de depósito que usa um mecanismo com 4 reservatórios, azul papel/papelão, amarelo metal, verde vidro e vermelho plástico.

Palavras Chaves: Lixo, reciclagem e mecânico.

Abstract: *The preservation of the environment begins with small daily attitudes that make all the difference. One of the most important is the recycling of waste. However, not all of them do this effectively, so it was decided to develop a mechanical trash bin, where the separation of waste such as paper, plastics, metals and / or aluminum, glass, organic, etc. will be carried out. Intimately played, it will reallocate these materials in separate deposit by color in this case was developed a prototype of deposit that uses a mechanism with 4 reservoirs, blue paper / cardboard, yellow metal, green glass and red plastic.*

Keywords: *Garbage, recycling and mechanic.*

1 INTRODUÇÃO

“O foco principal do trabalho é a identificação e separação dos materiais citados, o que já agilizará e facilitará um dos processos da reciclagem” - diz Danilo Ferreira Roncari e Gustavo Amorim Cezarino, jovens de 21 anos que estão no 4º ano do curso Ciência da Computação na Unifran (Universidade de Franca). Como iniciativa para o TCC (Trabalho de Conclusão de Curso), toma-se isso também como um dos principais focos do projeto, além de ajudar o meio ambiente que é fundamental para esse “robô”. Com esse projeto “select trash” pode-se colocar várias dessas máquinas nas casas populares para incentivar a separação do lixo o que será facilitado com o projeto. No site “Dene projects” pode-se ver os materiais que são utilizados na construção de um robô que separa lixo. O diferencial do projeto seria que a máquina não seria muito grande o que ajuda no carregamento dela cabendo na maioria dos cômodos das casas grandes e pequenas e em apartamentos. Carlos Henrique Corrêa fez também um projeto sobre uma lixeira feita de papelão que reconhece o tipo de resíduo descartado; nesse projeto também percebe-se características

semelhantes ao do projeto do Danilo Ferreira Roncari e Gustavo Amorim Cezarino como sensores, motores e etc, que se encaixam também no projeto. Mas como o projeto do Carlos Henrique é mais simples, teve-se também ideias a partir dele sobre o formato, tamanho e design. A inspiração para o começo do protótipo foram vários problemas ambientais como a ilha flutuante de plástico, com proporções continentais, ameaça a vida de diversas espécies marinhas e coloca em risco a saúde do planeta. A descrição pode parecer sinopse de filme de ficção científica – destes que preveem os fins mais trágicos e apocalípticos para a humanidade –, mas a ilha de lixo, ou 7º continente, como também é chamada, apesar de pouco conhecida, é uma realidade assustadora e absurda. Teve-se a ideia de fazer o projeto para poder salvar todo o ecossistema, fauna e flora. Viu-se também várias reportagens como: Em meio ao oceano Pacífico, uma enorme camada que tem causado danos ao meio ambiente. A mancha de lixo, situada a meio caminho entre as costas da Califórnia e o Havaí, se estende por cerca de 1.000 Km e é formada por aproximadamente 4 milhões de toneladas de todo tipo de objeto plástico. São garrafas, embalagens, redes de pesca, sacolas e milhares de fragmentos de materiais que um dia já estiveram em terra firme, formando uma camada que atinge até 10 metros de profundidade em alguns pontos. Descoberta em 1997, pelo oceanógrafo americano Charles Moore, a ilha de lixo do Pacífico tem sido alvo de inúmeros estudos que visam analisar o impacto da poluição sobre a vida marinha. Outra reportagem que vi e despertou mais ainda o meu interesse pelo tema foi a ilha que é desabitada e mesmo assim é o local mais sujo do mundo, sua zona costeira é muito poluída com vários resíduos: Uma ilha desabitada do Pacífico Sul é o local com a maior densidade de lixo plástico do mundo.

A Ilha Henderson, parte do arquipélago de Pitcairn, um território do Reino Unido, tem um número de pedaços de plástico em suas praias estimado em 37,7 milhões.

O motivo? Henderson fica no caminho de uma corrente marinha, e acaba recebendo lixo jogado de navios e vindo da costa oeste da América do Sul.

Cientistas britânicos e australianos, que mapearam o estado da poluição na ilha, esperam que seu estudo faça as pessoas "repensarem seu relacionamento com o plástico".

Eles estimam que haja uma densidade de 671 itens por metro quadrado e um total de 17 toneladas.

"Uma grande parte dos detritos que encontramos na ilha era o que erradamente chamamos de descartáveis", disse a bióloga Jennifer Lavers, da Universidade da Tasmânia (Austrália).

O último problema ambiental catastrófico que foi inspiração principal para o projeto foi a relação dos animais, principalmente marinhos, com lixo mal descartado que vai para os mares e oceanos. Eles podem acabar pensando que os resíduos são alimento ou até se prendendo a eles sem querer e acabar comendo-os, e isso pode prejudicar seu crescimento e seu desenvolvimento, acarretando em mutações e deformações. Como exemplos, existem vários casos, como o da tartaruga que cresceu com uma estrutura de plástico, usada em cervejas e em refrigerantes, presa a sua casca, o que ocasionou a deformação; ela atualmente é em formato de uma ampulheta. Outro caso horrível é o da tartaruga que cresceu também com uma estrutura de plástico presa em sua casca, que em consequência tornou-a em uma forma de ampulheta assim como o da primeira tartaruga. E o último caso que podese citar é de uma também tartaruga que teve em seu nariz uma peça de metal presa. Isso dificultava a respiração do animal. O projeto pode ajudar o ecossistema com a separação de lixo, o que facilita a reciclagem que diminui o desperdício e o descarte indevido, que consequentemente diminui a produção de lixo. Com essa separação de lixo podemos diminuir os lixões pelo mundo, os aterros sanitários e afins. Os lixões trazem consigo doenças, como raiva, leptospirose e a contaminação com os resíduos hospitalares com seringas e injeções que podem estar contaminadas com vírus de doenças infecciosas como aids e muitas outras.



Maior lixão da América Latina (o lixão jóquei (ou da Estrutural), no Distrito Federal). Existe desde a época de 60 e fica quinze quilômetros do Palácio do Planalto. Os catadores (cerca de dois mil, incluindo crianças e mulheres) enfrentam situações desumanas. Com isso as crianças perdem sua infância tentando ganhar algum mísero valor para ajudar sua família que às vezes nem tem o que comer, e vive até sem luz, água e muitos outros recursos importantes. As crianças abrem mão de sua juventude para se submeterem a situações extremas de perigo a ponto de perderem suas vidas, e além de tudo isso afeta o trabalho infantil. "As crianças estão expostas até a agulhas usadas: segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 74% dos municípios brasileiros depositam lixo hospitalar a céu aberto, e apenas 57% separam os dejetos nos hospitais.

Pesquisas feitas pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) demonstram que existem crianças e adolescentes em lixões em cerca de 3.500 municípios brasileiros. Quase metade deles, 49%, está na Região Nordeste, 18% na Região Sudeste e 14% na Região Norte. A região Centro-Oeste é a que tem menos crianças em lixões, com 7% do total, seguida da Região Sul, com 12%.

Ainda segundo a pesquisa do Unicef, em alguns lixões, mais de 30% das crianças em idade escolar nunca foram à escola. Mesmo aquelas que são matriculadas abandonam os estudos porque precisam ajudar a família, ou pelo preconceito que

sofrem. Ademais, cumprir o horário escolar é difícil, pois normalmente elas trabalham de madrugada, quando os caminhões de lixo chegam aos aterros e o espaço é aberto aos catadores, segundo o Tribunal Superior do Trabalho (4 de Janeiro de 2016).

O lixão da cidade Estrutural, em Brasília, foi cenário de mais uma tragédia na madrugada dessa quinta-feira, dia 02 de abril. Mais uma trabalhadora foi esmagada por um trator esteira que aterra o lixo no local e morreu na hora. Vanderlina da Silva Lopes, era uma das mais antigas catadoras desse que é o maior lixão da América Latina localizado a pouco minutos do Congresso Nacional e Palácio do Planalto.

O lixão ficará bloqueado pelos trabalhadores em sinal de luta até a próxima segunda-feira. Militantes do MNCR estão presentes no local e relatam clima de tristeza e revolta após os sequentes episódios de acidentes no lixão que é responsabilidade do Governo Distrital.

Apenas em 2014 foram registradas 4 mortes no lixão da Estrutural em fatalidades semelhantes de esmagamento pelas máquinas. O Governo Distrital tem descumprido os acordos de investimento para fechamento adequado do local e trabalha, juntamente com Prefeitos de todo o Brasil, para adiamento do prazo legal de fechamento dos lixões.

O MNCR tem se posicionado contra as proposta de adiamento do prazo para fechamento de lixões e defende que as Prefeituras assinem Termos de Ajustes de Conduta (TAC) junto aos Ministérios Públicos para o fechamento gradativo dos mesmos, garantindo assim a inclusão sócio produtiva dos catadores de materiais recicláveis". Isso é o que consta no site MNCR (Movimento Nacional dos Catadores de Material Reciclável. 12 de abril de 2015. 12h32 <http://www.mnrc.org.br>). Esse é só mais um caso de morte entre milhares que ocorrem no ano e só por um dos motivos.



Uma das centenas de crianças trabalhando em situações precárias (A Crítica News <http://www.acriticanews.com>).

INCENTIVO DO PROTÓTIPO:



Projeto do estudante de Joinville Carlos Henrique Corrêa.
(ANOTÍCIA)



Ilha no Pacífico feito de lixo jogado no meio do oceano.
(fragmaq-< <http://www.fragmaq.com.br>>

PROBLEMA

Normalmente o lixo gerado nas residências, comércios ou indústria são misturados em um mesmo local, são retirados pelos serviços de coleta de lixo e destinados aos aterros sanitários ou para a incineração. É desta forma que lidamos com o lixo, contudo não é a forma mais adequada, pois ao tratar o lixo desta forma estamos lançando na natureza produtos que levarão anos para se decompor, enquanto que novas matérias-primas deverão ser usadas para criar novos produtos que usaremos.

OBJETIVO

- Educação ambiental;
- Modificações comportamentais de descarte de lixo;
- Conscientização e exercício da cidadania;
- Separação seletiva do lixo;
- Aliviar os lixões e aterros sanitários;
- Reduzir, de forma importante, impacto sobre o meio ambiente: diminui as retiradas de matéria-prima da natureza, gera economia de água e energia e reduz a disposição inadequada do lixo.

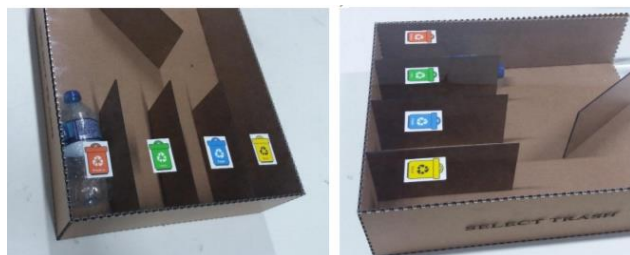
2 TRABALHO PROPOSTO

Desenvolveremos um caixa, a mesma será composta por outras, juntamente com mecanismos que atuará na separação do lixo, porém essa caixa incluirá atuadores, sensores até mesmo um câmera junto com uma unidade de controle (Arduino), tendo como objetivo fazer a separação do lixo jogado dentro caixa.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Passos da criação do protótipo no laboratório prático de robótica:

- Esboço do projeto (desenho a mão livre);
- Modelagem corte a laser – Plataforma LaserGrav 8/Corel Draw;



- Impressão corte a laser – RK-1000;

- Montagem mecânica elétrica e soldagem na prática com sensores e atuadores;

- Testes.

RECURSOS DIDÁTICOS

- Livros.
- Pesquisas na internet.
- Pesquisas bibliográficas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Primeiramente teve-se a ideia de fazer uma caixa que levaria botões, 4, cada um relacionado com um compartimento de reserva (plástico, vidro, metal e papel). Depois que o usuário coloca o lixo descartado um sensor de som, identifica o resíduo pelo barulho que o material emite. Após ser identificado o resíduo passa por uma esteira e é empurrado por uma estrutura ligado a um motor, e cai em um armazenamento de lixo específico para cada material.

2. Depois foi pensado outra forma de fazer o projeto. É um botão central, que inicia todo o trabalho, que substitui os outros quatro. O usuário coloca o resíduo dentro da máquina e o trabalho começa, a mesma ação que era praticada no esboço um.

3. No terceiro esboço o processo foi mudado mas a ideia do botão único foi mantido. O processo agora é através da mesma esteira que leva o lixo para uma garra que solta o material no seu devido recipiente.

4. Após mais alguns estudos, houve a mudança da garra por um recipiente, como uma bacia que coubesse os lixos descartados.

5. Na quinta ideia pensou-se em uma “escorregador” que levaria cada resíduo para seu armazém. O botão principal foi retirado e agora os recipientes são como caixas, maiores que os anteriores.

6. Uma das últimas mudanças feita foi a garra que trocou-se a garra por estruturas que se dobraram de acordo com que cada tipo de material dos resíduos caia certo nos armazenamentos. Também o número de recipientes foi diminuído para três que é de plástico, vidro e metal.

7. A última mudança do nosso protótipo do projeto foi a troca para voltar com os botões e o acréscimo do recipiente para o material papel. E também foi decidido que será colocado ilustrações de lixeiras coloridas de cada cor de um material específico (vermelho - plástico, verde - vidro, azul - papel, amarelo - metal).

5 CONCLUSÃO

O nosso protótipo foi finalizado com 4 placas de MDF que foram unidas por encaixe em forma de dentes e por cola de madeira. Servem como estrutura do nosso projeto e mais três placas menores que serviram como divisórias no armazenamento dos resíduos. Há também uma placa de acrílico que serve como estrutura que substitui o MDF para o usuário poder ver o interior da máquina e visualizar o processo. Na parte de cima tem uma abertura que serve como entrada para colocar o lixo produzido e que será separado. Após provas feitas com o nosso protótipo, conclui-se que ele cumpriu seus objetivos.

Percebe-se os pontos positivos do projeto: apresenta um tamanho relativamente menor e mais compacto do que os demais projetos apresentados sobre o tema, tem uma resistência maior do que uns dos projetos expostos, pois é feito de MDF e acrílico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Coleta seletiva de lixo: cores, tipos e separação do lixo.
<http://www.educacao1.com.br/>

Como e porquê separar o lixo? <http://www.mma.gov.br>

João Maurício Rosário – Princípios de mecânica – PEARSON

Luiz Mário Queiroz Lima - Lixo: tratamento e biorremediação - Página 93.

Sistema de gestão ambiental: coleta seletiva e reciclagem de lixo editora Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2007.

Kimmo Karvinen e Tero Karvinen Primeiros Passos com Sensores – NOVATEC.

Robô que separa lixo (Danilo Ferreira Roncari e Gustavo Amorim Cezarino). Um robô que se para lixo-
<http://dene.com.br/8-projetos/125-um-rob%C3%B4-que-separa-lixo>.

Projeto Carlos Henrique Corrêa (Estudante de Joenvile cria lixeira que reconhece o tipo de resíduo descartado e o encaminha ao seu destino correto) /site-
<http://anoticia.clicrbs.com.br/sc/.2014-Anotícia/> acesso em:22 agosto 2017.

Antonio Carlos Rodrigues - Reportagem: Você conhece a ilha de lixo no Oceano Pacífico?
<[Http://www.pensamentoverde.com.br/](http://www.pensamentoverde.com.br/)>.2013 / acesso em: 22 agosto 2017 – site pensamento verde

British Broadcasting Corporation Brasil (BBC) - Sobre a ilha desabitada e poluída. 2017. Disponível em: <
<http://www.bbc.com/>>. Acesso em: 22 agosto de 2017

Arauco-informações do MDF-
<http://www.araucopaineis.com.br.2014> acesso em-22 de agosto.2017

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual

SIMULADOR DE CORRIDAS COM ARDUINO

Carlos H. C. da Silva (1º ano do Ensino Médio)¹, Guaracy J. F. do Nascimento (2º ano do Ensino Médio)¹,
Matheus Henrique do Nascimento Farias (2º ano do Ensino Médio)¹, Mikael Philipe Rabelo de Araújo (3º
ano do Ensino Médio)¹, Rafael Marques Silva (2º ano do Ensino Médio)¹, Wellington L. B. da Silva (1º
ano do Ensino Médio)¹

Fernando Antônio Quadros Valença¹, Alexandre Monteiro de Barros¹

ernandoufpe@yahoo.com.br

¹ EREM SENADOR PAULO PESSOA GUERRA
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O uso da Robótica Educacional permite aos estudantes das redes pública e privada maior apropriação do conhecimento nas áreas de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias fazendo com que estes possam treinar na prática inúmeros conceitos. A Robótica livre tem facilitado e ampliado o acesso aos estudantes de baixa renda a estes materiais que na maioria das vezes são muito caros. O uso do Arduino tem sido esse ponto de apoio a esses alunos devido a sua grande versatilidade (pode-se fazer absolutamente qualquer coisa), tendo apenas como limite a imaginação. A partir de algumas sugestões, o projeto escolhido para desenvolvimento foi o simulador de corridas uma vez que com ele pode-se promover uma maior integração dos estudantes no intuito de que eles participem dando ideias, bem como aproveitando-se desse dispositivo com finalidade de relaxamento e diversão.

Palavras Chaves: Arduino, Simulador de corridas, Robótica Livre, Educação.

Abstract: *The use of Educational Robotics allows the students of the public and private networks greater appropriation of knowledge in the areas of Natural Sciences, Mathematics and their Technologies, enabling them to practice in practice many concepts. Free Robotics has facilitated and expanded access for low-income students to these materials, which are often very expensive. The use of Arduino has been this point of support for these students due to their great versatility (one can do absolutely anything), having only as a limit the imagination. From some suggestions, the project chosen for development was the simulator of races since with it one can promote a greater integration of the students in order that they participate giving ideas as well as taking advantage of this device with purpose of relaxation And fun.*

Keywords: *Arduino, Races Simulator, Free Robotics, Education.*

1 INTRODUÇÃO

A Robótica educacional vem sendo explorada a mais de 40 anos desde que Papert e Solomon publicaram um artigo na revista educacional *technology*, intitulado "twenty things to do with a computer" que descreve como as crianças poderiam programar computadores para controlar robôs, compor músicas, criar jogos, fazer desenhos entre outros.

Anualmente a robótica educacional vem sendo usada em inúmeras escolas no Brasil, bastando para isso inialisar a quantidade de participantes em eventos de robótica, como a OBR, ano a ano. A partir dessas observações, nota-se um gradual aumento no uso da robótica livre a qual tem sido uma excepcional e barata ferramenta para a introdução dos estudantes no mundo da robótica.

O arduino tem sido sem duvidas a opção mais eficiente uma vez que o software é gratuito, as bibliotecas podem ser baixadas diretamente do site e as placas tem baixo custo e fornecem infinitas possibilidades de montagem podendo ainda ser adaptados ao lego.

O uso de arduino além de ser muito menos oneroso, permite que se possa realizar uma infinidade de ideias para uso tanto das escolas quanto em casa e outros locais que se deseje. Podese também usar para dverção como é o caso do artigo em questão em que usa-se o arduino com a finalidade de montar um simulador de corrida realistico usando parte deiculos reais com a interção de produzir movimentos realísticos.

A primeira etapa constou de usar um painel de gol geração 1 para realizar a da velocidade, da frequência de giro do motor, volume de combustível, a certas de mudança de direção do veículo, incluindo dois displays de setesegmentos que são usados para marcar a psição da marcha usada pelo veículo no seu deslocamento.

Trabalhar com arduino e seu software permitiu uma maior abrangência da quantidade de participantes o que aumenta significativamente a quantidade e a qualidade das propostas e ideias apresentadas.

Por vezes estudar em uma escolaintegral é massante eexautivo para muitos estudantes o que levou a uma excelente proposta de se montar um simulador que permitisse mais diverção em meio aos estudos.

A partir dessa ideia vários elementos foram sendo desenvolvidos como por exemplo a pesquisa por materiais de baixo custo e grande versatilidade como foi o caso das placas de arduino que além de serem muito mais acessíveis ainda são muitos versáteis.

2 O TRABALHO PROPOSTO

A partir de estudos sobre o uso de materiais de baixo custo e elevada performance chegou-se ao arduino e a robótica livre que oferecem essas possibilidades, ou seja, múltiplas construções, montagens, ideias e pouco custo, como é o caso do programa que é baixado gratuitamente no site do arduino.

A seguir com base nas ideias que foram discutidas pelo grupo, chegou-se a idealização de um simulador de corrida realístico o qual seria usado para determinar inicialmente os principais dados do painel do veículo como velocidade, rotação do motor, indicação da marcha do veículo, consumo de combustível, bem como as indicações do veículo.

Foram realizados testes com o uso da placa de arduino R3 uno, inicialmente para determinar a variação de velocidade apenas. No momento em que a determinação de velocidade estava totalmente programada e funcionando as demais funções foram sendo progressivamente inseridas programadas e testadas.

Comprou-se então um painel de um gol geração I em um ferrolho e com a placa todas as funções foram nele adaptadas. Após todos os testes o projeto inicial foi considerado concluído ou seja o painel registra com grande precisão os dados que a placa foi programada para marcar.

A segunda etapa do projeto que será a mais complexa, terá a finalidade de simular o movimento no interior do cockpit do veículo para que o jogador tenha a real sensação de estar pilotando um veículo de corrida.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Usou-se uma placa de arduino R3 UNO para realizar a programação para registrar velocidade, indicação de marcha, quantidade de combustível, indicação luminosa de direção através de um painel de Gol Geração I onde a placa foi inserida, usou-se para isso servo-motores, leds, jumpers, displays fontes de 12V, resistores de 120Ω, para montagem física do painel. Para realizar a programação foi usado o software baixado no site do arduino com sua respectiva biblioteca. O projeto avançou a partir de sucessivos testes em que eram usados papel e contonetes, colados em um CD para a determinação da velocidade e, a partir disso as demais funções foram sendo inseridas e testadas até que os resultados obtidos por elas fossem comprovados.

O material utilizado foi comprado via Internet através do site de compras Ali Express, demorando um período de 60 dias para chegar. Os produtos comprados foram:

- 1 Servo Motor MG90;
- 2 Servo Motores SG90,
- 10 LEDs de alto brilho de 5W;
- 10 jumpers Macho Fêmea;
- 10 Jumpers macho-macho;
- 2 displays de 7 segmentos;
- 1 fonte de 12w;
- 1 registro de 220Ω;
- 1 painel de Gol GTI;
- 1 placa de arduino UNO R3.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O protótipo do simulador utilizando a placa de arduino foi bastante eficaz do ponto de vista programação desempenho, tendo apresentado apenas duas falhas ao ser iniciado. com a melhoria na programação, pode-se aferir a maior precisão ao registrar a velocidade do carro ao comparar com o valor apresentado na tela do jogo. Poucas vezes o ponteiro que registrou a velocidade apresentou variação em relação ao real na tela do jogo.

A etapa seguinte constou de acrescentar ao painel, os mostradores de rotação (frequência) do motor, a marcha que o veículo apresentava no momento, o nível e consumo do combustível e, a indicação da direção do veículo (seta).

Todos os testes foram positivos ao rodar o jogo e acoplar o arduino ao mesmo. Esse foi o primeiro passo para realizar a projeção de um computador de bordo na próxima etapa do Simulador.

O simulador está sendo usado no Laboratório de Física da Escola, com a finalidade de divertir os estudantes bem como recolher sugestões dos mesmos para que se possa realizar inúmeros aprimoramentos no projeto.



Figura 1 - Protótipo do Velocímetro do Simulador.

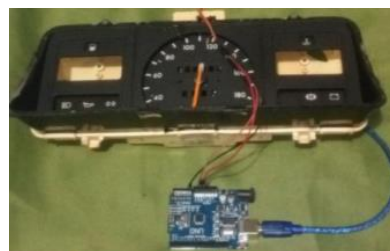


Figura 2- Detalhe do Painel.



Figura 3- Inserção da placa de Arduino no Painel.

5 CONCLUSÕES

A partir de inúmeros testes realizados nessas primeiras etapas do simulador, percebeu-se a grande versatilidade do arduino ao realizar a determinação de inúmeros dados ao mesmo tempo como no caso da velocidade, consumo de combustível, trocas de marcha dentre outras possibilidades. O simulador usado tem fornecido dados muito próximos do desejável. Essa primeira etapa do projeto foi concluído de maneira muito satisfatória

para o que foi idealizado que era determinar: velocidade, consumo, marcha, luzes indicativas. Para a etapa seguinte pretende-se expandir o projeto para que através de sensores motores possa ser implementada uma cadeira que se mova em função do movimento do carro, o que dará a sensação de direção de forma realística.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Papert, S.; and Solomon, C. (1971). Educational Technology. Twenty Things to Do with a Computer. 41p.

Zilli, S. R. A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspectivas e Prática. 2004. 87p. Dissertação, UFSC, Florianópolis.

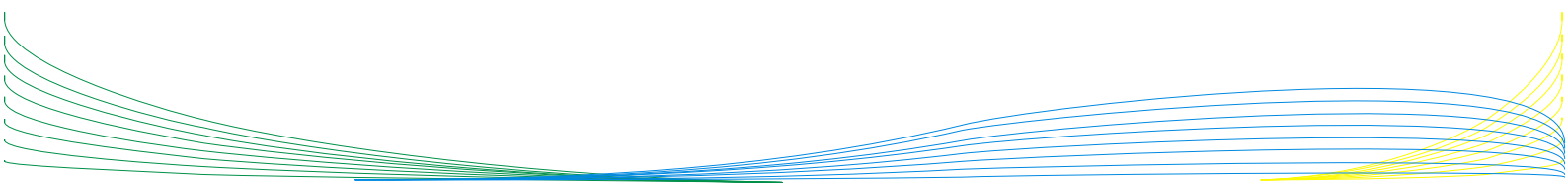
[HTTP://WWW.VIDADEARDUINO.COM.BR](http://WWW.VIDADEARDUINO.COM.BR), Acessado em 10/02/2017.

[HTTP://WWW.ROBOCORE.NET](http://WWW.ROBOCORE.NET), Acessado em 10/02/2017.

[HTTP://WWW.ARDUINO.CC/EN/TUTORIAL/HOMEPAGE LADY ADA](http://WWW.ARDUINO.CC/EN/TUTORIAL/HOMEPAGE_LADY_ADA), Acessado em 11/02/2017.

[HTTP://WWW.ARDUINO.CC/EN/MAIN/SOFTWARE](http://WWW.ARDUINO.CC/EN/MAIN/SOFTWARE), Acessado em 11/05/2017.

[HTTP://WWW.ARDUINO.CC/EN/REFERENCE/HOMEPAGE](http://WWW.ARDUINO.CC/EN/REFERENCE/HOMEPAGE) G E, Acessado em 12/05/2017.



SISTEMA AUTOMATIZADO PARA AUXILIAR DEFICIENTES AUDITIVOS E SURDOS NA IDENTIFICAÇÃO E RECONHECIMENTO DE SONS EMITIDOS NO TRÂNSITO

Eliezer Silva Bonfim de Jesus (Ensino Técnico)¹, Josedacson Barbosa de Lacerda (Ensino Técnico)¹,
Kevin Ruan dos Reis Oliveira (Ensino Técnico)¹

Paulo Vicente Moreira dos Santos¹

paulovicente@fisicainterativa.com

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA (IFBA) - CAMPUS SIMÕES FILHO
Simões Filho – BA



Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Este projeto visa desenvolver um dispositivo capaz de auxiliar pessoas com surdez total e/ou parcial no trânsito. O dispositivo é um aplicativo Android que monitora o som ambiente para identificar buzinas, alarmes e sirenes. O objetivo é alertar o motorista através de sinal luminoso e vibratório. Para isto desenvolvemos um aplicativo com Android Studio que se comunica com o Arduino através do Bluetooth para fazer funcionar os motores de vibração que podem ser instalados no interior do veículo.

Palavras Chaves: Tecnologia assistiva, Surdos, Trânsito.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

Segundo a legislação brasileira, qualquer indivíduo que possua capacidade física e mental pode retirar sua CNH, isto inclui os surdos. Segundo o IBGE, (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) em 2010 o Brasil possuía uma população contendo 9,7 milhões de surdos. Pretendemos investigar possíveis dificuldades dos surdos e parcialmente surdos em reconhecer sons emitidos no dia a dia, como por exemplo: buzina, sirenes de polícia e ambulância. O uso de tecnologias assistivas pode produzir dispositivos e softwares para facilitar o processo de independência de pessoas com deficiência.

2 OBJETIVO

O objetivo deste projeto é a criação de um aplicativo de celular para auxiliar pessoas com deficiência auditiva no trânsito. O aplicativo deverá identificar sons do trânsito para enviar ao usuário por meio de sinal luminoso e vibratório no próprio aparelho celular, e acionar os motores de vibração localizados no interior do veículo.

3 O TRABALHO PROPOSTO

Optamos por atender a parcela da população brasileira que possui deficiência auditiva e está incluída neste meio. O trabalho atual foi construído pela plataforma Android Studio, na qual utiliza a linguagem de programação Java na sua versão 1.8. Nosso objetivo é o desenvolvimento de um mecanismo que

não seja restrito ao veículo, ou seja, que possa ser utilizado em diferentes situações (usuário pedestre, por exemplo). Nosso objetivo é utilizar conhecimentos em programação Android para desenvolver uma aplicação, visando a qualidade de vida dos usuários.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

A etapa de pesquisa consistiu em analisar dispositivos e aplicativos existentes que auxiliam surdos em suas tarefas diárias. Começamos a pesquisar a partir do Deaf Driver, um dispositivo elaborado por estudantes do Instituto Federal da Bahia (IFBA) cuja versão inicial foi apresentada na MNR 2015. Também encontramos dispositivos com objetivos semelhantes disponíveis no mercado, como o app Hearing Aide construído em parceria com a SAdeaf (Singapore Association For The Deaf) no objetivo de evitar acidentes ocorridos devido ao não reconhecimento de alertas de emergência (ver figura 1.0).



Figura 1 – Hearing Aide App.

O Deaf Driver foi idealizado por Michel Ribeiro, Ian Laranjeira, Caio César e Caio Kenedy. Este protótipo utilizava a placa Arduino, juntamente com um módulo de armazenamento de voz EasyVr. O módulo foi adaptado para armazenar sons comuns no trânsito em seu banco de dados e comparar os mesmos, para assim emitir os alertas. Por ser uma adaptação, o maior problema era o tempo de resposta, visto que o EasyVR não foi projetado para detectar sons e emitir alertas em tempo real. Por essa razão, decidimos aprimorar a ideia para um aplicativo no dispositivo móvel (smartphones) comunicável com o motorista em situação real de trânsito. Iniciamos o

desenvolvimento do aplicativo com apenas lógica de programação, através da plataforma MIT App Inventor (plataforma que permite o desenvolvimento a usuários com conhecimento em apenas lógica de programação). Percebemos que o MIT App Inventor tem recursos limitados para o desenvolvimento de um aplicativo eficiente, como por exemplo, não permitir a utilização de API's de reconhecimento de áudio produzidos por terceiros, a exemplo da Web Audio API (API em Java que faz análises dos sons captados pelo microfone do celular e armazena seus resultados em variáveis).

No início, trabalhamos com a extensão SoundAnalysis disponível pelo MIT App Inventor, que permite a análise do som captado pelo microfone do celular. A extensão emite numericamente o valor do Pitch, a altura do som, que nos permite classificá-lo em agudo ou grave. Através do Pitch, é possível diferenciar um alarme de emergência de um alerta comum. Logo, nosso aplicativo analisava frequentemente o som captado e comparava os valores com o banco de dados do aplicativo, se houvesse alguma correspondência nos dados, um sinal visual específico seria emitido, ou seja, cada som possuía seu respectivo alerta (ver figura 2.0).

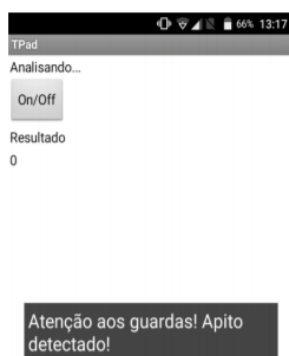


Figura 2 – Aplicativo desenvolvido no Mit App Inventor 2.

Devido às limitações citadas anteriormente, passamos a estudar a linguagem de programação Java, a fim de desenvolver uma nova versão do nosso protótipo. O ambiente escolhido foi o Android Studio, visto que é uma plataforma bastante utilizada por aqueles que possuem experiência no desenvolvimento Android, além do aspecto visual. Como a extensão SoundAnalysis é derivada de uma biblioteca em Java, escolhemos trabalhar com esta biblioteca no novo ambiente, Tarsos DSP. Esta biblioteca nos trouxe uma maior velocidade no processamento de dados, diminuindo assim, o tempo de resposta. Considerando que a extensão SoundAnalysis era produto da biblioteca Tarsos, a detecção dos sinais sonoros continuou a se dar da mesma forma, mas a maneira de interpretar os sons foi alterada. Percebemos que o Pitch que pode variar proporcionalmente a sua frequência, ocasionando o envio de falsos alertas para o usuário.

Fomos em busca de uma resolução para o problema de reconhecimento, e na tentativa de minimizar os falsos alertas, determinamos padrões de interpretação. São eles: buzinas, sinais de atenção e alertas de emergência. Esta alternativa além de aumentar a eficiência do produto, diminuí o tamanho do banco de dados, visto que armazenar todos os sons, seria extremamente inviável. Tendo em vista que sons como buzinas possuem valores de Pitch muito semelhantes, a melhor opção foi selecionar um valor comum entre estes números e estabelecer o mesmo alerta a todos eles.

O diagrama da aplicação obedece a seguinte ordem: primeiro, a análise do som é ativada, e em segundo, se houver detecção

de som, o usuário recebe uma notificação pop-up e um alerta vibratório tanto no dispositivo celular, quanto no equipamento instalado no veículo (podendo o indivíduo habilitar ou não esta opção).

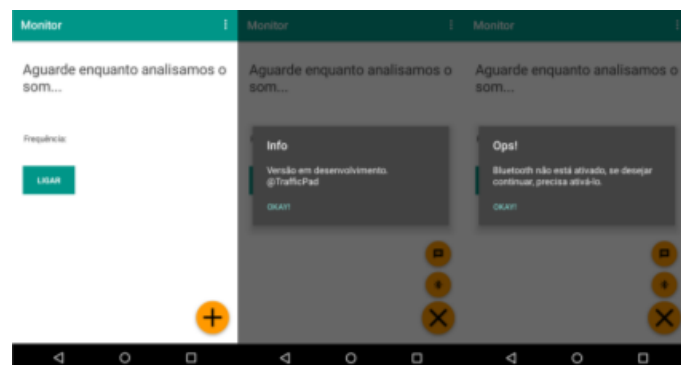


Figura 3 – App em funcionamento.

Para a vibração no interior do automóvel, instalamos um mecanismo Bluetooth com a placa de prototipagem Arduino, que recebe comandos enviados pelo celular (no mesmo instante da notificação) e aciona um vibracall que deverá estar posicionado no volante, ou no estofado do banco do motorista, facilitando a percepção do motorista e mantendo sua concentração no trânsito.

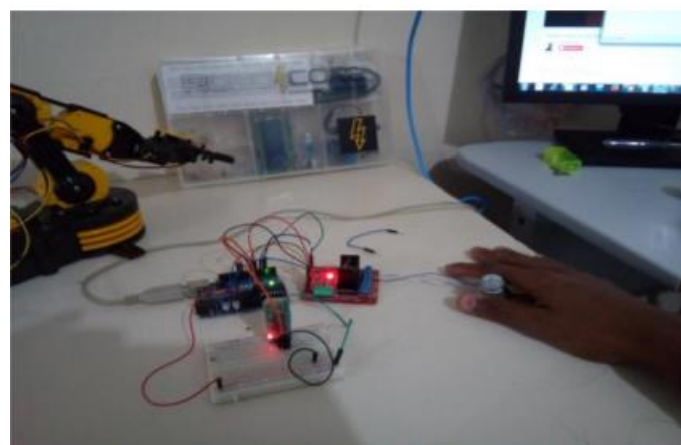


Figura 4 – Integração do app com Arduino via Bluetooth.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar dos avanços, o dispositivo precisa ser aperfeiçoado. A detecção de Pitch apresenta alguns “falsos positivos”, mesmo com a utilização do procedimento citado na seção acima. Deve ser pensada a implementação de um filtro no som, excluindo os ruídos do ambiente ao máximo e acrescentar a atividade de análise em segundo plano, caso o usuário seja um pedestre, pois no formato atual, seria necessário estar com o aplicativo aberto e o celular ligado para haver reconhecimento dos sons. Precisamos investigar se o protótipo pode ser utilizado em diferentes casos, além da surdez total e parcial. O aplicativo necessita de testes, isto é, aplicações reais de trânsito, visando o cumprimento do nosso objetivo.

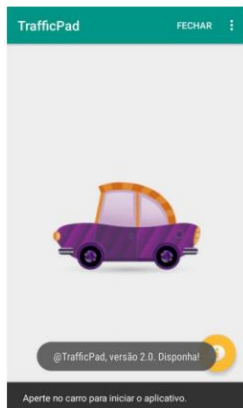


Figura 5 – Tela inicial.

6 CONCLUSÕES

Como já citado, o aplicativo precisa de ajustes. Um ponto positivo deste trabalho é a flexibilidade de acesso, onde se pode utilizar em outros ambientes, pois tratamos de um aplicativo android, sem esquecer-se da iniciativa de inclusão social. Destaca-se o processo de conhecimento, etapa fundamental neste projeto. É provável que outra biblioteca seja utilizada, logo, devemos encontrar ou elaborar outro mecanismo que atenda aos nossos objetivos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- IBGE, 2010. Censo Demográfico 2010.
- Souza, V. Mascarenhas, V. Ohanna, L. Antas, F. Soares, J. Andrade, W. A inclusão de surdos no trânsito. 2016, UFPB, João Pessoa, PB, Brasil.
- França ACCV, Ono MM. Interação de pessoas surdas mediada por sistemas de produtos e serviços de comunicação.
- Weiga C. Detran-SC disponibiliza prova em Libras para retirada da carteira de habilitação. 2009. Disponível em: <http://ocponline.com.br/noticias/detran-scdisponibiliza-prova-em-libraspara-retirada-da-carteirade-habilitacao/>
- Lacerda, Adriana; Magni, Cristiana; Morata, Thais; Marques, Jair; Zanin, Paulo. Ambiente Urbano e Percepção da Poluição Sonora. 2005, Universidade Tuiuti do Paraná.
- Mit App Inventor 2. Disponível em: <http://ai2.appinventor.mit.edu/> Acesso em: 11/06/17.
- Tarsos DSP. Disponível em: <https://0110.be/releases/TarsosDSP/TarsosDSPlatest/TarsosDSP-latest-Documentation/>.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

SISTEMA DE IRRIGAÇÃO AUTOMATIZADA CONSTRUÍDO COM ARDUINO PARA APROVEITAR A ÁGUA PROVENIENTE DE AR CONDICIONADO

Alan de Souza da Rocha (1º ano do Ensino Médio)¹, Rickelvin Kennedy Correia de Andrade (1º ano do Ensino Médio)¹, Wanessa Eduarda Ramos da Silva (1º ano do Ensino Médio)¹

Diogo Tiago dos Santos¹, Matheus Lucas da Silva¹

diogotiagos@gmail.com

¹ ESCOLA ESTADUAL ANA LINS
São Miguel dos Campos – AL

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Um dos problemas que tem despertado interesse nas diversas camadas da sociedade é a sustentabilidade. A água é o recurso natural que mais preocupa o homem, seu uso indiscriminado pode trazer consequências incalculáveis para as futuras gerações. Diante disso, faz-se necessária não apenas a economia desse recurso, mas também sua reutilização para gerar tanto a economia financeira quanto sua preservação. O presente trabalho tem como objetivo mostrar que é possível reaproveitar a água proveniente de aparelhos de ar condicionado para irrigação de um jardim e propor essa irrigação através de um sistema de irrigação automatizado controlado por um microcontrolador Arduino.

Palavras Chaves: Robótica, Sustentabilidade, Arduino.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

Tarefas como lavar calçadas, lavar veículos e regar plantas tem sua importância em nosso cotidiano, mas devido aos baixos níveis nos reservatórios de abastecimento devemos realizá-las utilizando água reaproveitada e não a fornecida diretamente pela companhia de saneamento.

Para contribuir com a manutenção da qualidade dos mananciais deve-se racionalizar o consumo da água. Em muitos países, uma prática que vem sendo muito utilizada é seu reuso.

Segundo a ONU, em 2025, a carência de água vai afetar 2/3 da população mundial. Ou seja, 5,5 bilhões de pessoas vão sofrer com a escassez de água, cuja disponibilidade deve ser reduzida em 35% para cada pessoa (CASAL, 1998).

O conceito de Arduino surgiu na Itália em 2005, com o objetivo de criar um dispositivo para controlar projetos e protótipos construídos de forma mais acessível que outros sistemas disponíveis no mercado. A plataforma é baseada em hardware e software para as áreas de automação e robótica (SILVA et al, 2014), nela podemos adicionar diversos componentes e programá-la para uma determinada atividade.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Diante da necessidade de reuso da água foi proposto sua reutilização para irrigar um jardim. A água será captada após

ser liberada pelo aparelho de ar condicionado e será armazenada em um reservatório. No topo do reservatório será colocado um sensor ultrassônico de presença HC – SR04 que irá medir a distância entre o sensor e a água armazenada, em seguida, através de uma equação matemática o microcontrolador será capaz de calcular o volume armazenado no reservatório. Com esse valor, o microcontrolador Arduino irá determinar o funcionamento do sistema de irrigação. O sistema poderá operar em 3 (três) estados: nível baixo, nível intermediário e nível alto.

3 MATERIAIS UTILIZADOS

Para construirmos o protótipo que capta a água liberada por um aparelho de ar condicionado e a reutiliza para irrigação automatizada de um jardim utilizamos um microcontrolador Arduino MEGA, um sensor ultrassônico de presença HC – SR04, um display LCD 20 x 4 com módulo I2C, um módulo relé 2 canais, um refil de bomba de combustível além de tubos de PVC.

3.1 ARDUINO MEGA 2560

Segundo Zandoná e Valim (2012), o Arduino faz parte do conceito de hardware e software livre e está aberto para uso e contribuição de todos. É uma plataforma baseada em uma simples placa de entrada/saída microcontrolada e desenvolvida sobre uma biblioteca que simplifica a escrita da programação em C/C++. O grande diferencial desta ferramenta é que ela é desenvolvida e aperfeiçoada por uma comunidade que divulga os seus projetos e seus códigos de aplicação, pois a concepção dela é open-source, ou seja, qualquer pessoa com conhecimento de programação pode modificá-lo e ampliá-lo de acordo com a necessidade, visando sempre a melhoria dos produtos que possam ser criados aplicando o Arduino.

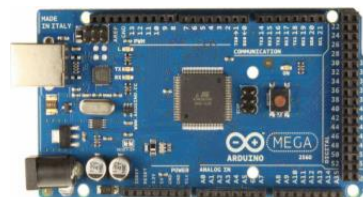


Figura 1: Arduino MEGA 2560. Fonte: Autor (2017)

O microcontrolador Arduino será o responsável pelo controle do sistema de irrigação automatizado, tal gerenciamento é definido através de uma programação que após ser desenvolvida em uma interface de desenvolvimento (IDE) é gravada na memória do microcontrolador.

O microcontrolador irá atuar diante do volume de água presente no reservatório. Na programação foi definido 3 (três) modos de operação: nível baixo, nível intermediário e nível alto. Enquanto o volume estiver abaixo do nível mínimo estabelecido ($V_c < 0,5$ litros), a bomba permanecerá desligada para evitar que ela seja queimada por falta de água na tubulação. Enquanto o volume no reservatório permanecer no nível intermediário ($0,5 \text{ litros} \leq V_c \leq 3,5 \text{ litros}$), o sistema de irrigação automatizada será ativado, com tempo e frequência de irrigação determinados pelo usuário durante a programação na interface de desenvolvimento. Para o nível alto ($V_c > 3,5 \text{ litros}$) a bomba permanecerá ligada, evitando o aumento do nível para que a água não atinja o sensor ultrassônico e consequentemente danificá-lo. Além disso, o sistema de alarme é ativado, avisando ao usuário esse estado para que, se preciso, ele faça a drenagem manual a água.

Todo funcionamento do protótipo, nível do tanque e status da bomba, é exibido para o usuário através de um display LCD 20 x 4.

3.2 O RESERVATÓRIO

O reservatório do sistema de irrigação foi construído utilizando tubo de PVC de 100 mm. Através do sensor ultrassônico de presença o Arduino consegue determinar a distância entre o sensor e o nível da água, com essa leitura e conhecendo a altura do reservatório é possível determinar a altura da coluna do líquido. Por ser construído com todos de PVC o tanque possui a forma de um cilindro e seu volume pode ser calculado através da seguinte equação: $V_c = \pi r^2 h$ (equação 1), onde:

$V_c \rightarrow$ Volume do reservatório;

$\pi \rightarrow$ valor de pi (3,1415);

$r \rightarrow$ raio do cilindro;

$h \rightarrow$ altura da coluna de água ($h = H - L$);

* $H =$ Altura do reservatório;

* $L =$ Distância entre o sensor e o nível da água (leitura do sensor).

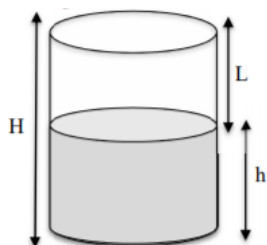


Figura 2: Reservatório. Fonte: Autor (2017)

3.3 SENSOR ULTRASSÔNICO DE PRESENÇA HC – SR04

O sensor ultrassônico de presença HC – SR04 é utilizado para medir distâncias de 2 cm a 4 m. Seu funcionamento consiste em enviar um sinal que ao atingir um objeto é refletido e capturado pelo sensor (figura 3). O sensor atua como um “cronômetro” que determina o tempo que o sinal levou desde a sua emissão

até ir ao obstáculo e voltar. De posse do tempo e sabendo que a velocidade do som no ar (v_{som}) é 340 m/s é possível determinar a distância entre o objeto e o sensor através da equação:

$$d = \frac{v_{som} \cdot tempo}{2}$$

(equação 2). A divisão por 2 (dois) faz-se

necessária pois na realidade o tempo medido é o tempo para ir do sensor até o objeto e retornar do objeto para o sensor.

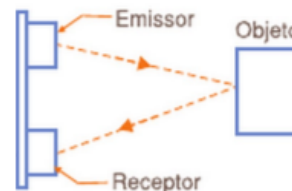


Figura 3: Funcionamento do sensor ultrassônico de presença HC – SR04. Fonte: www.nadielcomercio.com.br



Figura 4: Sensor ultrassônico de presença HC – SR04. Fonte: Autor (2017)

3.4 DISPLAY LCD 20 x 4 COM MÓDULO I2C

Para que o usuário tenha acesso as informações de operação do sistema de irrigação automatizada foi utilizado um display LCD 20 x 4 integrado com módulo I2C.

O display LCD 20 x 4 (figura 5) pode apresentar até 80 caracteres distribuídos em 20 (vinte) linhas e 4 (quatro) colunas. O módulo I2C foi utilizado em conjunto com o display para reduzir a quantidade de ligações no protótipo, com o auxílio do módulo I2C é possível realizar a comunicação o Arduino e o display LCD utilizando apenas 4 (quatro) fios, além disso, não será necessário incluir um potenciômetro no circuito, pois o módulo já possui este componente integrado, é através dele que será ajustado o brilho do display.



Figura 5: Display LCD 20 x 4. Fonte: Autor (2017)



Figura 6: Módulo I2C. Fonte: Autor (2017)

3.5 REFIL DE BOMBA DE COMBUSTÍVEL

Por ser um sistema de irrigação que irá operar continuamente, é necessária uma bomba que tenha a capacidade de trabalhar em tal regime sem sofrer danos. A bomba de combustível utilizada em automóveis opera de forma contínua durante

várias horas e é encontrada por um preço acessível. Diante disso, seu refil foi adaptado para operar em nosso protótipo como uma bomba de irrigação.



Figura 7: Refil de bomba de combustível. Fonte: Autor (2017)

3.6 MÓDULO RELÉ COM 2 CANAIS

O nível alto das saídas de um microcontrolador Arduino é 5 V, mas a bomba de combustível deve ser alimentada com tensão de 12 V, sendo necessária uma alimentação externa para seu funcionamento. Diante de tal fato, foi adicionado ao projeto um módulo relé que seja acionado através de 5 V (saída digital do Arduino) e seja capaz de energizar a bomba que irá realizar a irrigação.

A tensão de 12 V foi obtida através de uma bateria utilizada em motocicletas, de modo que seu pólo negativo é ligado diretamente no pino negativo da bomba, enquanto o pólo positivo da bateria é conectado ao comum do relé. O circuito é fechado ligando o contato NA (Normalmente Aberto) do relé ao pino positivo da bomba.

Para que a bomba seja acionada, o Arduino energizará a bobina do relé, que a bomba está conectada, com tensão de 5 V. Então o contato aberto (NA) será fechado (NF) fazendo com que a tensão de 12 V acione a bomba, iniciando o processo de irrigação (para nível intermediário) ou denagem da água (para nível alto).



Figura 8: Módulo relé com 2 canais. Fonte: Autor (2017)

3.7 PROGRAMAÇÃO

Como dito anteriormente, a programação do Arduino é desenvolvida em uma IDE e sem seguida gravada na memória do microcontrolador. A sketch criada verifica a distância entre o sensor e a água, calcula o volume no reservatório e diante dele executa uma ação definida. Na figura 9 abaixo apresentamos a versão simplificada da rotina executada pelo protótipo.

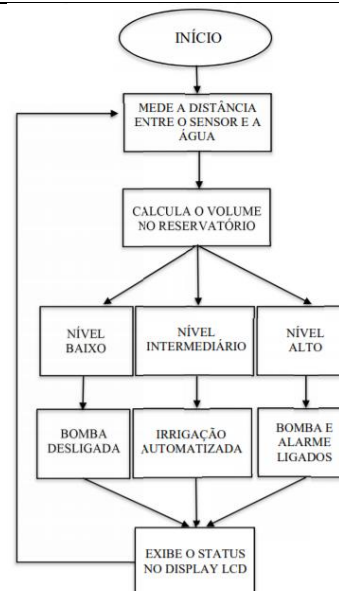


Figura 9: Rotina simplificada da irrigação automatizada. Fonte: Autor (2017)

É válido salientar que o microcontrolador Arduino irá percorrer apenas um caminho.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Construímos um protótipo capaz de captar a água liberada por um aparelho de ar condicionado e armazená-la em um tanque. Com o auxílio do sensor ultrassônico HC – SR04 aliado a equações matemáticas é possível determinar a altura da coluna de água e calculamos o volume no tanque. No display LCD será exibido o volume de água armazenado e o funcionamento da bomba. Nosso protótipo possui três níveis de operação que foram definidos durante a programação:

*NÍVEL BAIXO – Bomba desligada para evitar que ela seja danificada por falta de água no reservatório;

*NÍVEL INTERMEDIÁRIO – Irrigação automatizada com frequência e tempo de irrigação pré definidos durante a programação;

*NÍVEL ALTO – Motor ligado para evitar que o nível da água atinja o sensor ultrassônico e o danifique. Ao ultrapassar o limite estabelecido é emitido um sinal sonoro de alarme. A figura 10 mostra nosso protótipo.



Figura 10: Protótipo construído. Fonte: Autor (2017)

5 CONCLUSÕES

Diante do trabalho exposto concluímos que o problema da escassez de água pode ser minimizado se não utilizarmos a água fornecida pelas companhia de abastecimento para realizar tarefas secundárias. Para essas tarefas podemos utilizar a água

liberada por algum aparelho eletrodoméstico (ar condicionado, máquina de lavar roupas, etc).

Por fim, ressaltamos a importância de investir em máquinas robotizadas que sejam capazes de captar a água liberada pelos aparelhos, tratá-la quando necessário, e disponibilizá-la para os usuários. Com isso há economia de tempo, economia da conta de água e contribuimos para que as gerações futuras não sofram com a falta desse recurso natural essencial para a vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://casal.al.gov.br/conservacao-da-agua/> <Acesso em 25/05/2017 as 17:00>

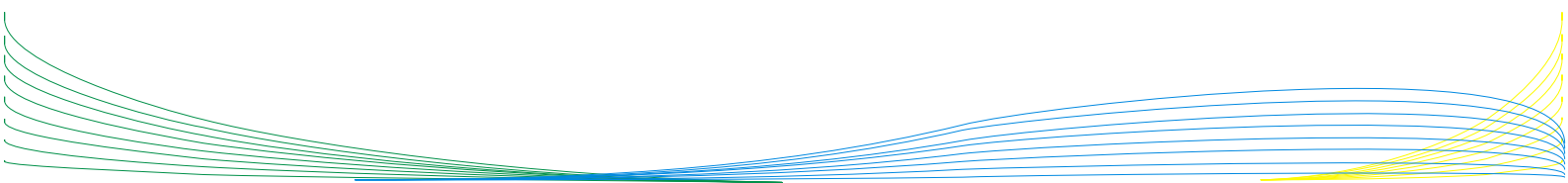
SILVA, J. L. S.; MELO, M. C.; CAMILO, R. S.; Galindo, A. L; e Viana, E. C. Plataforma Arduino integrado ao PLX-DAQ: Análise e aprimoramento de sensores com ênfase no LM35.

XIV Escola Regional de Computação Bahia, Alagoas e Sergipe (ERBASE). Feira de Santana, BA. 2014.

<http://www.nadielcomercio.com.br/blog/2014/06/19/sensor-ultrassonico-hc-sr04/> <Acesso em 25/07/2017 as 18:25>

ZANDONÁ, P. T.; VALIM, P. R. O. Interface Homem-máquina para Domótica Baseada em Tecnologias Web em um Servidor Embarcado. IX

Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Resende, RJ. 2012.



SISTEMA DE IRRIGAÇÃO AUTOMATIZADO UTILIZANDO ARDUINO UNO

Guilherme de Souza Carneiro Meireles (2º ano do Ensino Médio)¹, Rafaela Batista Santos (3º ano do Ensino Médio)¹

Caroline da Costa Pereira¹, Paulo Vicente Moreira dos Santos¹

contatocarolinecosta@gmail.com, paulovicente@fisicainterativa.com

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA (IFBA) - CAMPUS SIMÕES FILHO
Simões Filho – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O projeto “Sistema de irrigação automatizado” está sendo desenvolvido por alunos do terceiro ano do Ensino Médio Técnico, que tem como objetivo a criação de um dispositivo que se comunica com um aplicativo para monitorar uma horta e auxiliar no processo de irrigação. Pensando principalmente em pequenos agricultores e em hortas residenciais, foi criado um aplicativo denominado “Planta Feliz”, que se comunica com um dispositivo que utiliza a placa de prototipagem Arduino Uno e sensores. O dispositivo tem um custo benefício mais acessível que um sistema de irrigação vendido no mercado. O aplicativo foi produzido na plataforma MIT App Inventor 2, que funciona somente no sistema operacional Android. Servindo também de incentivo a produção de hortas caseiras orgânicas, podendo ter alimentos mais saudáveis e livre dos produtos químicos utilizados na indústria alimentícia.

Palavras Chaves: Aplicativo, Arduino Uno, Irrigação Automatizada, Sustentabilidade.

Abstract: The project "Automated irrigation system" is being developed by students of the third year of Technical High School, whose objective is to create an application to monitor a vegetable garden and assist in the irrigation process. Thinking mainly of small farmers and home gardens, an application called "Happy Plant" was created, which through the Arduino Uno prototype plate made possible the creation of the system, with a more affordable cost benefit than an irrigation system sold in the market. The application was produced on the MIT App Inventor 2 platform, which works only on the Android operating system. It also encourages the production of organic home gardens and can have healthier food and free of the chemicals used in the food industry.

Keywords: Application, Arduino Uno, Automated Irrigation, Sustainability.

1 INTRODUÇÃO

A primeira versão do projeto foi apresentada na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia do IFBA em fevereiro de 2017, cujo tema foi “A ciência alimentando o Brasil”. O dispositivo foi desenvolvido visando a mecanização de hortas, podendo ter o supervisionamento através do aplicativo “Planta Feliz”. No processo do trabalho estudamos formas alternativas de irrigação existentes. Dentre eles nos chamou atenção a de gotejamento que consiste em uma válvula ligada a um reservatório que permite que pequenas gotas caiam nos

vasos de planta. O outro sistema é a irrigação capilar, em que a água passa para o solo através de um condutor que está ligado a um reservatório localizado abaixo da planta. Um projeto semelhante foi desenvolvido por alunos da UFRJ, cujo objetivo foi desenvolver um sistema de baixo custo para auxiliar no plantio e na agricultura, em que o computador monitora a umidade e a temperatura do solo (BATISTA, 2014).

No Brasil, o setor que mais consome água potável é a agricultura, e também o que mais desperdiça. Segundo estimativas do Fundo das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, na sigla em inglês) a agropecuária usa 70% da água no país e metade dessa quantidade é jogada fora durante o processo de cultivo. Ainda segundo a FAO, estima-se que se o meio rural diminuir apenas 10% do que consome seria suficiente para abastecer duas vezes a população mundial. Dentre os motivos para o qual tanta água é desperdiçada estão a irrigação mal-executada e a falta de controle do uso da água. Nos últimos meses a Bahia vem enfrentando a pior seca dos últimos cem anos. Na região de Feira de Santana, por exemplo, segundo a Defesa Civil a água vem sendo escassa para mais de 12 mil pessoas da zona rural da cidade e isso está fazendo com que os lavradores abandonem suas terras em busca de outras maneiras de sobrevivência.

Baseando-se nisso, esperamos que nosso projeto possa ser aprimorado para diminuir o gasto excessivo de água, inicialmente para pequenos agricultores e hortas caseiras.

Um dos principais benefícios de possuir uma horta caseira seria evitar o uso de substâncias químicas que são altamente prejudiciais a saúde. Foi pensando em situações que envolvam os problemas hídricos, de agricultura, sociais e da qualidade dos alimentos que a equipe pensou em desenvolver esse projeto.

Este artigo foi organizado da seguinte forma: seção 2 onde apresentamos os principais componentes para funcionamento do projeto, a seção 3 descreve o que norteou o projeto, seção 4 aponta a metodologia aplicada para o desenvolvimento do trabalho e em seguida apresentaremos os resultados e discussões, onde dizemos o que conseguimos até a finalização deste artigo e por fim com a conclusão onde são ditas as dificuldades enfrentadas e as possíveis extensões do projeto.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Uma horta é o lugar, o espaço onde é cultivado aquilo que serve de alimento para o homem, daí vem o nome hortaliças, elas são essenciais para manter uma alimentação balanceada e rica de

vitaminas. Em 2016 a procura por alimentos orgânicos aumentou em 20%, mas segundo o Ministério do Meio Ambiente o Brasil ainda é o país que mais consome produtos agrotóxicos no mundo, isso desde 2008. Segundo a Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco), essa é a lista da agricultura que mais consome agrotóxicos:

Soja	40,0%
Milho	15,0%
Cana de Açúcar & Algodão	10,0%
Cítricos	7,0%
Café, Trigo e Arroz	3,0%
Feijão	2,0%
Batata	1,0%
Tomate	1,0%
Maçã	0,5%
Banana	0,2%

Figura 1 - Lista de alimentos e suas porcentagem de agrotóxicos

Fonte: <http://www.ccst.inpe.br/brasil-lider-mundial-no-usode-agrotoxicos/>

As demais culturas consumiram 3,3% do total de 852,8 milhões de litros de agrotóxicos pulverizados nas lavouras brasileiras em 2011 (CCST, 2016). Pesquisamos aplicativos que pudessem monitorar hortas por exemplo o PlantIt, um aplicativo que foi desenvolvido para android 4.4 ou superior que traz informações de como plantar, cuidar e sobre a planta. Os aplicativos pesquisados são aplicados em hortas residenciais ou comunitárias.

3 CONCEITOS BÁSICOS

Nesta seção serão apresentados os principais conceitos dos meios e dos materiais que foram utilizados no desenvolvimento do projeto, através da definição dos mesmos.

3.1 Arduino UNO

Como exemplifica Michael McRoberts (2011, p.22) a placa Arduino é um pequeno computador, onde você tem a possibilidade de programar para processar entradas e saídas entre o dispositivo e componentes externos conectados a ele.

Há uma interação entre seu sistema por meio de hardwares e softwares. O Arduino Uno possui basicamente 14 pinos de entrada/saída, 6 entradas analógicas, uma conexão USB, uma entrada de alimentação, e um botão de reset. O UNO é uma placa da série Arduino sendo modelo de referência para a plataforma. A placa foi escolhida por ainda não termos experiência com outras, além de conseguir aplicá-la em outros tipos de projetos que temos interesse de desenvolver.

Abaixo encontra-se o esquema de montagem do sensor na placa arduino e na protoboard, onde podemos explicar melhor como é feita a conexão. O sensor de umidade é conectado ao bluetooth, que se conectando com a placa transfere os dados do solo, e ocorre a transmissão da informação para a protoboard. Dependendo do nível de umidade do solo alterna a cor, e todos esses dados são passados para o “Planta Feliz”.

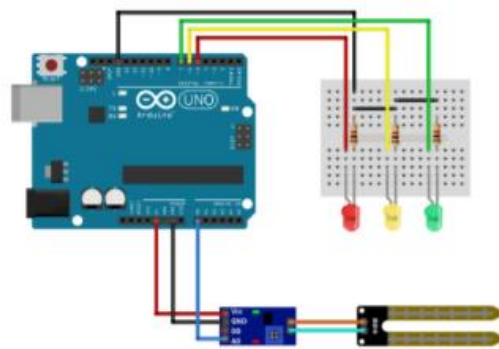


Figura 2- Esquema de montagem do sensor de umidade do solo

3.2 MIT App Inventor 2

O principal objetivo da plataforma MIT App Inventor 2 é democratizar o desenvolvimento de softwares atraindo pessoas que estivessem iniciando na área. Funciona de uma forma simples e intuitiva. Existem duas áreas de criação, uma responsável pelo design e outra pela programação. No design são disponibilizadas ferramentas básicas para o usuário elaborar a interface do seu aplicativo. Já a programação funciona através de blocos onde o desenvolvedor projeta seu aplicativo para atender suas necessidades como se estivesse montando peças de quebra cabeça, dando função aos botões, as páginas, e aos componentes que é inserido no aplicativo.

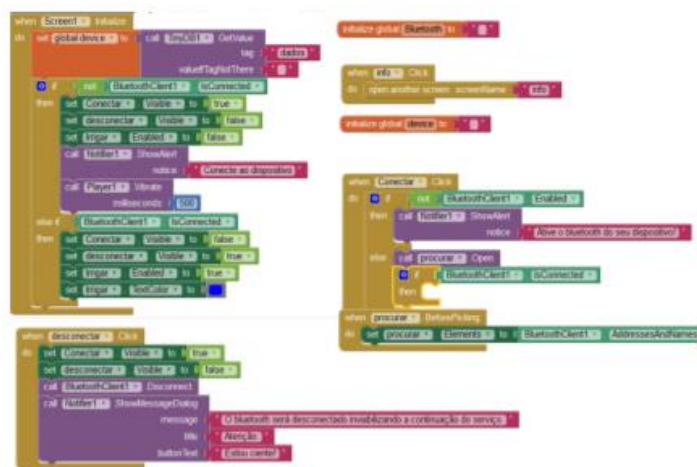


Figura 3 – Blocos de programação em desenvolvimento

Quando o aplicativo é aberto um botão chamado “clock” inicia, atualizando os dados recebidos. No “Planta Feliz” existem três botões principais (Conectar, Irrigar, e Informações), que executam os seguintes comandos respectivamente: Quando “Conectar” for pressionado se o bluetooth do dispositivo estiver desligado o aplicativo irá exibir um alerta pedindo para que o mesmo seja acionado, quando a conexão for realizada o botão se alterará para “Desconectar”, que se acionado executa o trabalho inverso, caso a conexão não seja estabelecida o app irá notificar. Quando “Irrigar” for pressionado o bluetooth enviará um comando que ao ser recebido pelo arduino irá ligar a bomba e iniciar o processo de irrigação, esse botão só se torna utilizável caso o solo esteja seco. O terceiro botão principal é o de “Informações” onde é aberta outra página que irá exibir informações sobre o aplicativo e seu funcionamento.

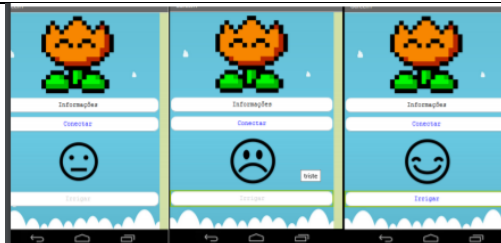


Figura 4 - Tela principal do aplicativo

4 O TRABALHO PROPOSTO

Apesar de já existirem sistemas de irrigação prontos para venda, o desenvolvimento do nosso projeto pretende cooperar não só para o incentivo à alimentação orgânica, mas também tornando esses sistemas mais acessíveis para aqueles que são os principais atingidos com a grande seca. O principal fator do trabalho é poder controlar a água através do sensor, trazendo uma economia maior.

Até 2015 todos os 191 Estados-Membros das Nações Unidas assumiram o compromisso de alcançar a 8 metas do milênio, sendo elas: Erradicar a extrema pobreza e a fome, atingir o ensino básico universal, promover a igualdade de gênero e a autonomia das mulheres, reduzir a mortalidade infantil, melhorar a saúde materna, combater o HIV/AIDS, a malária e outras doenças, garantir a sustentabilidade ambiental e estabelecer uma parceria mundial para o desenvolvimento.

Pensando nisso a extensão do nosso projeto é baseada em alguns desses objetivos. Visando o incentivo da produção de alimentos saudáveis e criando mecanismos para isso. Sendo que tendo uma alimentação orgânica, deixaria de ser ingerido produtos químicos existentes nos alimentos e que causam doenças crônicas (STOPELLI, I. M. B. S.; MAGALHÃES, C. P. 2005).

5 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do projeto foi utilizado a placa de prototipagem Arduino UNO que ao ler o sensor de umidade, envia as informações para o Bluetooth HC-05. Neste quesito houve uma certa dificuldade de domínio do mesmo devido a falta de experiência, mas conforme realizamos os testes conseguimos alcançar nosso objetivo principal que era transmitir a informação da umidade do solo, que além de ser informada no aplicativo conseguimos adicionar led's, que pela cor indica o nível de umidade (verde para normal, amarelo para seco e vermelho para encharcado). Isto é algo que vamos continuar trabalhando, pois a ideia inicial é evitar o desperdício de água.



Figura 5 - Mini bomba submersa de 5 volts e mangueiras

5.1 Os benefícios da construção de uma horta caseira

O tempo está cada vez mais curto em nossa sociedade, está se tornando mais complicado manter uma horta dentro de uma casa, ou apartamento, já que é necessário ter a manutenção e principalmente o cuidado com a parte de irrigação, pois é preciso manter o solo úmido para o bom desenvolvimento delas, esse é o principal e crucial motivo para a importância da automatização da irrigação, economia de tempo, facilitação da manutenção das plantas e além disso o controle de gasto da água.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na fase atual do projeto estamos ampliando o aplicativo para introdução de novas páginas. Uma delas contendo informações sobre as principais plantas que estão nas hortas dos brasileiros e outra ensinando como manter a planta mais saudável com sua manutenção correta. Durante o processo de escrita do artigo iniciamos a monitoração de uma horta, onde será avaliado o quanto está sendo economizado. Estaremos vendo formas de economizar cada vez mais e continuar havendo uma boa distribuição de água.



Figura 6 - foto do sensor ligado a uma planta (capturada na fase de testes)

7 CONCLUSÕES

O desenvolvimento desse projeto se faz importante no quesito de economia d'água. Ainda estamos com um protótipo, ou seja, ainda não foi aplicado em propriedades maiores. Mas pretendemos pôr a extensão em prática principalmente para poder comprovar a eficácia ou não do nosso projeto. Estudar a plataforma MIT App Inventor 2 e ter o domínio da mesma foi crucial para o desenvolvimento do aplicativo, pois além de ser uma plataforma de fácil acesso que deve ser mais divulgada, ela é de grande importância por auxiliar pessoas que queiram iniciar a prática na lógica de programação, principalmente para os jovens. Pretendemos continuar as pesquisas e buscar fontes de como aprimorar a no idéia, para melhor atender ao público alvo desse projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRÍCOLA, Canal. Kit de irrigação por gotejamento com timer para 20 vasos. Disponível em: <https://www.canalagricola.com.br/kit-irrigacao-gotejamento20vasos-timerclaber?gclid=EA1aIQobChMIrqa35srk1QIVwT8bCh3ZgQvMEAQYASABEGJELPD_BwE>. Acesso em: 19 de agosto de 2017.

- AMBIENTE, Ministério do Meio. Agrotóxicos. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/segurancaquimica/agrotoxico>>. Acesso em: 25 de ago de 2017.
- BOMBARDI, L. M.; Intoxicação e morte por agrotóxicos no Brasil: a nova versão do capitalismo oligopolizado. Boletim DATALUTA - NERA – Núcleo de Estudos, Pesquisas e Projetos de Reforma Agrária, São Paulo, setembro 2011.
- CCST, Brasil: líder mundial no uso de agrotóxicos, Disponível em: <<http://www.ccst.inpe.br/brasil-lider-mundialno-uso-de-agrotoxicos/>>. Acesso em: 25 de ago de 2017.
- DERGINT, D. E. A; JUNIOR, E. F. C.; KOBBS, F. F.; SILVA, M. C.; SGARBI, M. Relação de confiança em uma rede de cooperação para agricultura urbana. Meio ambiente e sustentabilidade. v.9, n.4, p. 35-51, 2015.
- FEBRACE, 8 metas do milênio, Disponível em: <<http://febrace.org.br/8-metas-do-milenio/#.WaGKaPqGPIU>>. Acesso em: 25 de ago de 2017.
- FERREIRA, B. O., OKABE, A. M. S., SILVA, A. J. C. S, ALMEIDA, J. F. S., CHASE, O. A. Irrigação automatizada com plataforma arduino em casa de vegetação na Universidade Federal Rural da Amazônia. Rafain Palace Hotel & Convention Center- Foz do Iguaçu - PR.
- GALVÃO, J.; BERMANN, C.; Crise hídrica e energia: conflitos no uso múltiplo das águas. Estudos avançados. São Paulo. v. 29, n. 84, 2015.
- GLOBO, G1. Notícia. Moradores enfrentam pior seca em 100 anos em municípios da Bahia. Disponível em:<<http://g1.globo.com/hora1/noticia/2017/03/moradores-enfrentam-pior-seca-em-100-anos-em-municipios-daba.html>>. Acesso em: 25 de ago. de 2017.
- GOMES, M. Consumo de orgânicos cresce 34% no DF e movimentou R\$ 35 milhões. Disponível em: <http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/economia/2017/06/05/internas_economia,600126/cresce-o-consumo-deorganicos.shtml>. Acesso em: 19 de agosto de 2017.
- LLEDÓ, M. J., Mais orgânicos na mesa do brasileiro em 2017. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/maisorg%C3%A2nicos-na-mesa-do-brasileiro-em-2017>>. Acesso em: 25 de ago de 2017.
- MIT. About us. Disponível em: <<http://appinventor.mit.edu/explore/about-us.html>>. Acesso em 15 de abr. de 2017.
- POVO, Gazeta. Vida e Cidadania. Quase metade da água utilizada na agricultura é desperdiçada. Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/quasemetade-da-agua-usada-na-agricultura-e-desperdicada8cloqjydz90xgtv7tdik6pn2>>. Acesso em: 25 de ago. de 2017.
- THOMSEM, Adilson. Motore sua planta usando arduino. Disponível em: <<http://blog.filipeflop.com/sensores/monitoresua-planta-usando-arduino.htm>>. Acesso em 25 de mar. De 2017.
- PRASETYOT, and Muhamd. App inventor 2: Android Receive Data from Arduino via Bluetooth. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=0EnRCeLV_0o>. Acesso em 25 de mar. de 2017.
- ROBERTS, M. Arduino básico. São Paulo: Novatec. p.452.
- SHOP, Multilógica. Arduino Uno R3. Disponível em:<<https://multilogica-shop.com/arduino-uno-r3>>. Acesso em: 15 de abr. de 2017.

SISTEMA DE MONITORAMENTO RESIDENCIAL DE BAIXO CUSTO

Filipe de Oliveira de Freitas (Ensino Técnico)¹, Guilherme Souza Sales (Ensino Técnico)¹, Henrique Werner Delazeri (2º ano do Ensino Médio)¹, Rafael Humman Petry (3º ano do Ensino Médio)¹

Silvia de Castro Bertagnolli¹, Patrícia Nogueira Hübler¹

silvia.bertagnolli@canoas.ifrs.edu.br, patricia.hubler@canoas.ifrs.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO CIENCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL CAMPUS CANOAS
Canoas – RS

Categoria: ARTIGO BÁSICO



Resumo: Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um sistema de monitoramento voltado para residências. O objetivo é criação de um sistema que tenha custo baixo e que seja eficiente ao notificar uma invasão. Para isso, foi utilizada a plataforma Raspberry PI, um computador de tamanho reduzido, mas com uma capacidade de processamento considerável. O sistema usa filmagem com câmera para detectar invasão no ambiente monitorado. Para a filmagem foi utilizada uma webcam antiga, que foi adaptada para ter visão noturna. A programação foi feita na linguagem Python, com o a biblioteca OpenCV de tratamento de imagens. O protótipo atual é formado pela Raspberry PI e a câmera adaptada, sendo que ele funciona usando um código desenvolvido que é capaz de detectar movimento nas imagens. Foram realizados vários testes para se observar o funcionamento dos algoritmos de detecção de movimento e os resultados foram promissores, mostrando eficiência do sistema desenvolvido. Nos testes também foi notado que, além da identificação de movimento, houve a detecção de ausência de objetos que compunham o ambiente, podendo a solução ser usada também detectar furtos.

Palavras Chaves: Sistema de monitoramento, Raspberry PI, Processamento de Imagens, Detecção de Movimento.

Abstract: *This work presents the development of a monitoring system focused on residences. The goal is to create a system that is low cost and that is efficient in notifying an invasion. For this, we used the Raspberry IP platform, a small-sized computer but with considerable processing power. The system uses camera footage to detect intrusion into the monitored environment. To the footage was used an old webcam, which was adapted to have night vision. The programming was done in the Python language, with the OpenCV image processing library. The current prototype is made up of the Raspberry PI and the camera adapted, and it works using a developed code that is able to detect motion in the images. Several tests were performed to observe the operation of the motion detection algorithms, and the results were promising, showing developed system efficiency. In the tests we observed that, besides the motion identification, there was the detection of no objects that are part of the environment, and the solution can also be used to detect thefts.*

Keywords: *Monitoring System, Raspberry PI, Image Processing, Motion Detection.*

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, novas tecnologia vêm ajudando muito no desenvolvimento de sistemas de segurança e monitoramento. Atualmente, é possível ter em casa um circuito de câmeras interno que filma constantemente os ambientes em que o sistema é instalado. Existem ainda serviços que permitem o acesso às imagens das câmeras através de um smartphone. Porém, a maioria desses sistemas de monitoramento não informam sobre a presença de invasores, usando as imagens obtidas com a filmagem.

Comercialmente existem muitas opções de serviços de monitoramento de ambientes. Alguns desses serviços fornecem um aplicativo que recebe a imagem das câmeras de segurança em tempo real, porém o compartilhamento dessas imagens online deixa suscetível à pessoas que possam invadir o sistema e obter essas filmagens. Também não notifica a presença de invasores no ambiente. Outros serviços são de empresas de segurança que fornecem uma central de monitoramento que observa as câmeras instaladas. Quando a empresa observa uma atividade suspeita pelas câmeras um segurança é enviado ao local e o cliente é avisado. No entanto, esse serviços são caros e nem todas as pessoas têm acesso.

Desse modo, os autores do trabalho acreditam que é importante o desenvolvimento de um sistema de monitoramento eficiente, seguro e barato, para que mais pessoas possam ter acesso à esses serviços e possam garantir a segurança de seu patrimônio.

Além disso, destaca-se que este trabalho está desenvolvido por alunos vinculados ao projeto de pesquisa "Desenvolvimento de Módulos Inteligentes para Controlar e Gerenciar Ambientes Físicos", no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) no Campus Canoas. Esse projeto tem como foco desenvolver módulos que possibilitem automatizar ambientes, interligando as soluções produzidas, e preferencialmente, utilizando soluções de baixo custo.

Existem também alguns projetos documentados que procuram fazer serviços semelhantes. Um desses, desenvolvido por Coutinho (2016), descreve um sistema de monitoramento residencial que se utiliza da plataforma Raspberry PI, uma câmera e um sensor de movimento. As imagens capturadas são disponibilizadas em uma página web para a consulta por parte do usuário do sistema. Nesse trabalho, é usado um outro componente específico para a detecção de movimento, quando

poderia-se utilizar da própria câmera que realiza a filmagem, através do processamento das imagens capturadas. Outro trabalho é o realizado por Kuroiwa e Carro (2015), que desenvolvem um framework para detecção de intrusos através de reconhecimento facial. Para isso, eles se utilizam de uma biblioteca de tratamento de imagens, a OpenCV, e de algoritmos de reconhecimento facial.

No caso deste trabalho, ele utiliza um Raspberry PI e uma câmera adaptada para ter visão noturna. Essa câmera fica filmando o ambiente que está sendo monitora e quando detecta algum movimento nas imagens gravadas envia automaticamente uma notificação ao proprietário do sistema, sinalizando que uma invasão está em andamento. Esse protótipo foi programado usando a linguagem de programação Python, com o a biblioteca OpenCV de tratamento de imagens, sendo que os algoritmos desenvolvidos detectam movimento nas imagens e detectam a ausência de objetos. Assim, o protótipo possui duas finalidades: detectar invasão e furto.

Para compreender melhor a solução e seus detalhes o artigo prossegue organizado da seguinte forma: na Seção 2 são apresentados os principais componentes do projeto e as funções que cada um desempenha no sistema elaborado, na Seção 3 é explicado o trabalho proposto, como os componentes se integram e a metodologia de desenvolvimento adotada, a Seção 4 descreve alguns dos resultados iniciais que foram obtidos e a última seção (Seção 5) relata as conclusões obtidas até o momento da escrita desse artigo.

2 OS COMPONENTES DO SISTEMA

Para o desenvolvimento deste trabalho optou-se por utilizar a tecnologia RASpberry PI, devido ao seu poder de processamento e uma câmera USB que foi adaptada. As próximas seções descrevem esses elementos e suas características.

2.1 Plataforma Raspberry PI

A plataforma Raspberry PI pode ser considerada um computador pequeno, open source e de baixo custo, voltado para o ensino de programação. As primeiras versões foram desenvolvidas no Reino Unido pela Raspberry PI Foundation em 2012 e até setembro de 2016 já havia vendido mais de 11 milhões de placas.

A Raspberry Pi executa scripts Python e é possível conectá-la a um hardware externo, através do conector GPIO (General Purpose Input and Output - Entrada e Saída de Propósito Geral) [Monk, 2016].

Uma das versões mais recentes, e a utilizada nesse trabalho, é a Raspberry PI 3 (RPI 3) que, assim como as outras versões, possui as dimensões semelhantes a de um cartão de crédito. Em comparação com os outros modelos, a RPI 3 apresenta a maior capacidade de processamento.

Essa placa possui um processador de quatro núcleos de 1,2 GHz, 1GB de memória RAM, conexão à rede wireless e Bluetooth, alimentação de 5V, quatro entradas USB, um saída de vídeo HDMI, 40 pinos de entrada e saída de uso geral (GPIO) e interface de cartão SD, que serve de disco de armazenamento para o sistema [Oliveira, 2017].

Apesar de não parecer muito potente, para seu tamanho e praticidade a RPI 3 é uma ótima plataforma de desenvolvimento.

A Figura 1 esquematiza a representação da placa RPI 3 usada no protótipo.



Figura 1 - Raspberry PI 3.

Para utilizá-la na solução descrita neste artigo foi necessário instalar um sistema operacional na placa que foi utilizada no projeto. No site da Raspberry há uma variedade de opções de sistemas operacionais que podem ser utilizados. No caso deste trabalho foi escolhido o sistema oficial fornecido pela Fundação, o Raspbian. Baseado em Linux, o sistema já vem com uma variedade de softwares de apoio educacional e ambientes de programação. Por já vir instalada no sistema, a linguagem Python foi adotada na programação. Observa-se que o sistema operacional é instalado em uma cartão de memória na placa.

Para o desenvolvimento do trabalho era necessário o uso de uma plataforma que tivesse uma capacidade de processamento elevada e que fosse de tamanho reduzido. Por esse motivo, optou-se pelo Raspberry PI e não pela plataforma Arduino [McRoberts, 2011]. Desse modo, com o uso da Raspberry PI 3 é possível realizar o monitoramento por câmera de vídeo, usando uma das entradas USB da placa, e posteriormente realizar o tratamento das imagens adquiridas, sem a necessidade de incluir nenhum módulo ou shield para este fim específico.

2.2 Câmera

Para o projeto era necessária uma câmera de conexão USB, que fosse compatível com a plataforma RPI 3 e que, preferencialmente, tivesse visão noturna. Foi usada inicialmente uma webcam antiga, mas de boa qualidade de imagem. No entanto, a câmera não fornecia imagens de visão noturna.

A maioria das câmeras de segurança com visão noturna funciona a partir de luz infravermelha. Essa luz é invisível aos nossos olhos, mas para uma câmera especial é possível iluminar um ambiente.

As câmeras com essa função aumentariam ainda mais o custo do projeto se fossem adquiridas. As câmeras comuns não conseguem captar a luz infravermelha, pois possuem um filtro de luz infravermelha embutido em suas lentes para melhorar a qualidade da imagem.

Porém, é possível remover esse filtro em algumas câmeras mais simples. Foi o caso da webcam utilizada. Após a remoção desse filtro, a qualidade da imagem se perdeu um pouco, mas a possibilidade de visão no escuro ou em locais com pouca luz ambiente trouxe várias vantagens.

Sem o filtro de infravermelho, a câmera ainda não estava pronta para conseguir usar a visão noturna. Era preciso ainda garantir uma fonte de luz infravermelha que iluminasse o ambiente para a câmera. Para isso, foi adicionado à webcam um LED de luz infravermelha, alimentado a partir da própria placa interna da câmera. A Figura 2 esquematiza a webcam após as adaptações feitas.



Figura 2 - Webcam após as alterações.

Com essas alterações foi possível obter imagens de ambientes com quase nenhuma luz, mas com qualidade considerável. O monitoramento de ambiente noturnos é importante, já que muitas vezes a invasão à residências ocorre à noite.

2.3 Módulo GSM/GPRS

O módulo GSM/GPRS (Global System for Mobile Communications/General Packet Radio Service) SIM900A é capaz de enviar serviços como SMS, Voz (ligações), Dados via Internet, Fax utilizando uma placa muito pequena e com baixo consumo de energia. A Figura 3 ilustra o módulo GSM/GPRS utilizado para elaborar o sistema aqui descrito.



Figura 3 - Módulo GSM/GPRS.

Para o controle do módulo é necessário o envio de comandos AT. É necessário também um chip de operadora para poder se conectar à rede da operadora.

No caso do trabalho aqui descrito, optou-se por utilizar esse módulo GSM para viabilizar a conexão entre o sistema de monitoramento e o usuário.

O objetivo do módulo no sistema é realizar uma conexão com o usuário a partir de um aplicativo de smartphone. Através de uma conexão segura, o módulo enviaria as imagens de possíveis invasões ao aparelho do usuário. Com isso, o usuário do sistema teria as imagens no momento em que a invasão ocorre sem o risco de que as imagens sejam excluídas de um servidor, por exemplo.

2.4 Biblioteca OpenCV

A OpenCV é uma biblioteca de programação voltada para visão de computadores em tempo real. É de código aberto e possui mais de 3000 algoritmos de processamento de imagens. Está disponível para as linguagens de programação, C, C#, Java e Python [Joshi, 2015; Molloy, 2016].

Através dessa biblioteca, foram usadas algumas das funções com o objetivo de detecção de presença nas imagens do ambiente que está sendo filmado.

O processo consiste em primeiro capturar o frame inicial, isto é, a primeira visão do ambiente que a câmera envia. Após isso, os outros frames são recebidos em sequência pela câmera. Cada frame é comparado ao primeiro e através da função da OpenCV, é possível obter a diferença de um frame para o outro. A Figura 4 esquematiza o código utilizado para realizar esse processamento.

```
# lê frame da câmera
(grabbed, frame) = camera.read()

# redimensiona o frame
frame = imutils.resize(frame, width=500)

# converte o frame pra escala de cinza
gray = cv2.cvtColor(frame, cv2.COLOR_BGR2GRAY)

# borra o frame cinza
gray = cv2.GaussianBlur(gray, (21, 21), 0)
# subtrai o frame com o inicial,
# também está em escala de cinza
frameDelta = cv2.absdiff(firstFrame, gray)
thresh = cv2.threshold(frameDelta, 25, 255,
cv2.THRESH_BINARY) [1]
# o resultado é uma imagem com a diferença do
# frame atual pro inicial

# acentua a diferença entre os frames na imagem
thresh = cv2.dilate(thresh, None, iterations=2)

# conta quantos contornos tem no resultado #final
(cnts, _) = cv2.findContours(thresh.copy(),
cv2.RETR_EXTERNAL, cv2.CHAIN_APPROX_SIMPLE)

# se não tem nenhum contorno, o frame atual é
identico ao inicial
# se tem um ou mais contornos, esses mostram as
diferenças entre o frame inicial e o atual
```

Figura 4 - Detecção de Presença - Código Parcial.

Se um frame foi comparado ao inicial e a diferença entre os dois não foi significativa, isso quer dizer que não houve movimento no ambiente. Mas se a diferença for considerável, será possível localizar a região em que houve o movimento. Por esse procedimento, não só é possível observar a intrusão de um ambiente, como também a ausência de algum objeto que estava lá.

Além da detecção de presença, também pensou-se na possibilidade de reconhecimento facial em tempo real. Isso para garantir que, durante uma invasão, o invasor possa ter seu rosto fotografado. Para isso, foi utilizada outra função da biblioteca que permite a detecção de rostos nas imagens.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para iniciar o trabalho foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre o tema em livros [Javed, 2017; Oliveira, 2017; Monk, 2016a; Monk, 2016b]. Além disso, foi realizada uma pesquisa por trabalhos relacionados ou semelhantes ao aqui proposto [Coutinho, 2016; Kuroiwa e Carro, 2015].

A partir dessas pesquisas realizou-se a definição do sistema de monitoramento residencial com detecção de presença. O objetivo principal do sistema consiste em monitorar ambientes e verificar a movimentação e possíveis invasões, bem como furto. O proprietário do sistema receberá também uma notificação com a imagem do presença detectada.

Em um segundo momento foram selecionados os componentes que fariam parte da solução (Seção 2). E cada um desses componentes foi testado usando uma abordagem de pesquisa exploratória. Inicialmente, foram realizados testes usando cada um dos componentes para analisar o seu funcionamento e comportamento. Após, esses componentes foram integrados um a um gerando um circuito mais amplo e completo.

O protótipo atual possui a Raspberry PI 3 conectada à uma câmera adaptada de visão noturna. Na RPI 3 é executado o código desenvolvido em Python com o auxílio da biblioteca OpenCV, que recebe e processa as imagens da câmera. As imagens em que se observou movimento são enviadas para o usuário do sistema, de modo que ele fique ciente da invasão.

Cabe destacar que, o trabalho ainda está em andamento, portanto algumas etapas ainda não foram concluídas. A comunicação através do módulo GSM ainda não está funcional e o aplicativo que receberia as imagens ainda não começou a ser implementado. Também é preciso trabalhar sobre a otimização do código criado, pois embora o protótipo utilize a Raspberry PI 3, ele ainda apresenta um delay no processamento do vídeo.

4 RESULTADOS PARCIAIS

Durante o desenvolvimento do trabalho foram sendo realizados os testes iniciais. Esses testes serviram para entender o funcionamento da biblioteca OpenCV e das funções por ela disponibilizadas. Também foi importante para observar o tempo de processamento e o tempo de resposta produzido pelo código que foi desenvolvido.

Um dos primeiros testes foi o de detecção de presença. Após a construção da programação necessária foi realizado o teste em que câmera ficava posicionada para uma caixa que estava em cima da mesa. Então, a verificação de presença se inicia e são esperados alguns segundos para garantir que o primeiro frame tenha sido capturado corretamente. Depois, um dos autores entra na cena e pega a caixa (quadrado verde à esquerda - Figura 4), como esquematiza a Figura 4. Através desse teste foi possível observar a detecção de movimento, quando o programa destaca a região em que estava o "invasor". Também fica evidente a verificação de ausência do objeto nesse teste (quadrado verde à direita - Figura 4), em que fica destacada a área em que se encontrava a caixa.



Figura 5 - Teste de detecção de movimentos.

Em outro teste realizado procurou-se ajustar a sensibilidade à presença. No programa desenvolvido é possível ajustar dois parâmetros referentes à sensibilidade da detecção: o primeiro é o tamanho de uma área que possa ser considerada movimento, e o segundo é a precisão em que a função da biblioteca OpenCV reconhece a diferença dos frames capturados para o inicial. Assim, alterando esses valores é possível detectar movimentos menores, porém as chances do reconhecimento de um falso positivo são maiores.

Também pode-se reconhecer melhor os contornos das regiões em que houve o movimento, mas perde-se um pouco na velocidade do processamento das imagens. Também foram realizados testes de detecção facial. O código desenvolvido foi capaz de identificar o rosto com facilidade a distância de até 3 metros, como ilustrado pela Figura 5. O programa também destacou até 9 rostos no mesmo frame.

O algoritmo utilizado para detecção de rostos foi mais eficiente, em questão de processamento, que o de detecção de movimento. Porém, foi observado um alto número de falsos positivos, apontando rostos em locais em que não havia ninguém.

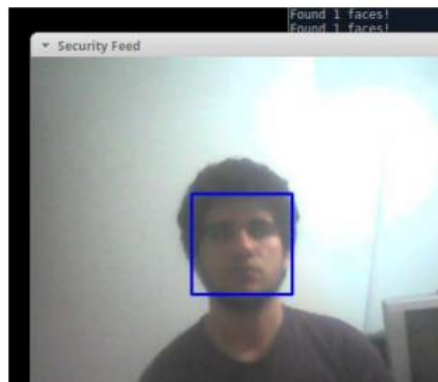


Figura 6 - Teste de detecção de rostos.

Após os testes de reconhecimento facial, foi realizado um teste que integrava as duas funções, detecção de rosto e de presença. O código final funcionava, mas executava de forma muito lenta. Foi decidido manter apenas a detecção de movimento para poder utilizar de forma mais adequada os recursos da Raspberry PI 3. Por último, logo após a adaptação da câmera para visão noturna, foi realizado um teste sem iluminação. A primeira observação feita é a de que apenas um LED infravermelho não era o bastante para a iluminação eficiente de um quarto. Porém, na área em que era possível ser iluminado pelo LED, a detecção de presença ocorreu como esperado. A Figura 6 esquematiza o teste com a câmera adaptada para visão noturna.



Figura 7 - Teste de detecção de movimentos com visão noturna.

5 CONCLUSÕES

Atualmente o projeto está em desenvolvimento, mas já apresenta resultados promissores. O protótipo desenvolvido é capaz de identificar alterações no ambiente filmado e de destacar a região em que houve essa mudança. Foi possível também capturar as imagens em que houve o movimento, e essas podem ser utilizadas em etapas futuras do projeto para a notificação do usuário.

Uma vantagem do projeto sobre outros trabalhos é o baixo custo para a aquisição dos componentes. Não foi preciso gastar recursos na compra de uma nova câmera por conta das adaptações feitas para visão noturna. E a plataforma Raspberry também diminuiu o valor para se conseguir um bom processamento das imagens.

As próximas etapas compreendem a implementação da notificação do usuário com o uso do módulo GSM/GPRS.

Como trabalhos futuros pode-se prever realizar uma adaptação da RPI 3, de forma a tornar o processamento mais otimizado ou possibilitar a conexão com mais de uma câmera.

AGRADECIMENTOS

A equipe do projeto gostaria de agradecer ao CNPq por financiar a bolsa dos alunos Guilherme Souza Sales e Filipe de Oliveira de Freitas e pelos recursos financeiros concedidos ao projeto que viabilizaram a compra de placas, sensores e shields e por fornecer apoio financeiro à montagem do laboratório de robótica educacional, o que viabiliza o desenvolvimento deste e de outros projetos no IFRS Campus Canoas e Campus Porto Alegre. Gostaríamos de agradecer ao IFRS por fornecer apoio para a compra da placa Raspberry PI 3.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Coutinho, M. P. (2016). Sistema de Monitoramento Residencial. (Trabalho de Conclusão de Curso). Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas, Brasília.
- Kuroiwa, B. T.; Carro, S. (2015). Detecção de intrusão com reconhecimento facial em imagens geradas por câmeras de segurança. *Colloquium Exactarum*, 7(2), 58-72. Recuperado em 25 agosto, 2017, de: <http://revistas.unoeste.br/revistas/ojs/index.php/ce/artic1e/view/1424/1459>
- Javed, A. (2017). Criando projetos com Arduino para a Internet das Coisas. Novatec, São Paulo.
- Joshi, P. (2015). OpenCV with Python By Example. Packt Publishing, Birmingham.
- McRoberts, M. (2011). Arduino básico. Novatec, São Paulo.
- Molloy, D. (2016). Exploring Raspberry Pi: Interfacing to the Real World with Embedded Linux. John Wiley & Sons, Nova York.
- Monk, S. (2016a). Movimento, Luz e som com Arduino e Raspberry Pi. Novatec, São Paulo.
- Monk, S. (2016b). Guia do Maker para o Apocalipse Zumbi: defenda sua base com circuitos simples, Arduino e Raspberry Pi. Novatec.
- Oliveira, S. (2017). Internet das Coisas com ESP8266, Arduino e Raspberry Pi. Novatec, São Paulo.

SISTEMA DE MONITORAMENTO, PREVENÇÃO E CONTROLE DE QUEIMADAS NAS ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA)

Paulo Luan Batista Cordeiro (9º ano do Ensino Fundamental)¹

Rubinho Cunha de Moraes¹, Jorge Ranieri Silverio Candido¹, Ramon Felizardo da Costa¹

rubinho.cunha@gmail.com, jorgeraniere@gmail.com, ramoncostha@gmail.com

¹ COLÉGIO PARAÍSO
Juazeiro do Norte – CE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Sistema capaz de monitora em tempo real áreas de proteção ambiental, contra queimadas. Consequentemente com auxílio de diversos sensores capazes de identificar focos de fumaça, fogo, temperatura ambiente e umidade do solo, os mesmos realizarão a prevenção e o controle, emitindo alerta por mensagens aos órgãos competentes. As queimadas naturais ocorrem quando uma série de fatores, como umidade relativa baixa, falta de precipitação e temperaturas elevadas, ocorrem ao mesmo tempo.

As queimadas também podem ser originadas a partir de descargas elétricas na vegetação. O perigo das queimadas naturais pode estender-se desde a perda da vegetação e fauna de uma região até visibilidade reduzida pela fumaça, provocando acidentes.

Queimadas naturais iniciadas por descargas atmosféricas são eventos comuns em várias regiões do mundo. Elas fazem parte da dinâmica desses ecossistemas e já foram bem estudadas e documentadas em outros países. No Brasil, há evidências de que queimadas naturais são frequentes no Cerrado, contudo elas permanecem praticamente desconhecidas da ciência. O fogo no Cerrado é considerado um distúrbio natural e integrante de sua dinâmica, e as queimadas naturais podem ser importantes para a manutenção dos processos ecológicos e da biodiversidade, sobretudo nas unidades de conservação (UC).

Palavras Chaves: Sistema, controle, queimadas e ambiente.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

O Centro de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais do Ibama (Prevfogo) participa, desde 2012, do Projeto CerradoJalapão nas unidades de conservação, municípios prioritários e Terras Indígenas nos estados do Tocantins, Piauí, Maranhão e Minas Gerais.

A iniciativa tem o objetivo de aprimorar a prevenção e o controle de queimadas irregulares e incêndios florestais na região, o que contribui no nível de emissões de carbono.

O Programa apoia a implementação do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado (PPCerrado), um dos instrumentos da Política Nacional sobre Mudança do Clima.

O objetivo geral é contribuir para a mitigação de efeitos sobre a mudança climática e para melhoria da gestão de recursos naturais no bioma Cerrado por meio do aprimoramento de políticas públicas e de práticas de produtores rurais.

Pará tem 225 focos de queimadas no mês de janeiro de 2017:

Dados divulgados pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (Semas) nesta terça-feira (14) apontam que durante o mês de janeiro de 2017 foram mapeados 225 focos de queimadas no Pará.

PROBLEMA

O Brasil registrou nos dois primeiros meses deste ano 6.948 focos de incêndio. Trata-se do maior número de queimadas já registrado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) em janeiro e fevereiro desde 1999, quando os satélites começaram a captar os focos de calor pelo país ao longo de todo o ano. O Ministério do Meio Ambiente definiu um calendário de emergência ambiental contra queimadas. O intuito é preparar localidades específicas para os diversos períodos de queimadas registrados em unidades de conservação – incluindo estratégias como a contratação de brigadistas por parte do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama).

De acordo com a publicação, fica declarado estado de emergência ambiental nas seguintes épocas e regiões:

- entre os meses de abril e novembro de 2017 nas seguintes localidades: Distrito Federal, Goiás, Rondônia, Rio de Janeiro, extremo oeste baiano, sul maranhense, sudoeste piauiense, centro-sul mato-grossense, nordeste mato-grossense, sudeste matogrossense, sudoeste mato-grossense, Campo das Vertentes, Central Mineira, Jequitinhonha, região metropolitana de Belo Horizonte, noroeste de Minas, norte de Minas, oeste de Minas, sul/sudoeste de Minas, Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e Zona da Mata;

- entre os meses de maio e dezembro de 2017: Acre, Ceará, Mato Grosso do Sul, Tocantins, centro amazense, sudoeste amazense, sul amazense, Vale São-Franciscano da Bahia, centro maranhense, leste maranhense, norte maranhense, oeste maranhense, Vale do Mucuri, Vale do Rio Doce, norte mato-grossense, baixo Amazonas, sudeste Paraense, sudoeste paraense, centro-norte piauiense e sudeste piauiense;

- entre os meses de junho de 2017 e janeiro 2018: Amapá, centro-norte baiano, centro-sul baiano, Marajó, região

metropolitana de Belém, nordeste paraense, São Francisco pernambucano, sertão pernambucano e norte piauiense;

- entre os meses de julho de 2017 e fevereiro de 2018: norte amazonense, nordeste baiano, região metropolitana de Recife, agreste pernambucano e mata pernambucana;

- entre os meses de setembro de 2017 e abril de 2018: Roraima, região metropolitana de Salvador e sul baiano.

Ainda segundo a publicação, a pasta levou em consideração compromissos internacionais do Brasil no sentido de evitar emissões de gás carbônico para a atmosfera oriundas de queimadas e incêndios florestais, além das metas estabelecidas pelo Plano Nacional de Mudanças do Clima.

-Também foi considerado o início do período de seca em diversas regiões do país, que aumenta o risco de ocorrência de queimadas e incêndios florestais, caracterizando situação de alto risco ambiental.

Em 2014 o número de queimadas naturais no Brasil foi 70% maior do que a soma de toda América do sul:

Segundo dados do Inpe, em 10 meses foram registrados no País 157.196 focos de incêndio contra 91.863 de seus vizinhos.

O aumento neste ano do número de focos de incêndio no Brasil revela um dado que mostra como o País vice-campeão em desmatamento no mundo – perde apenas para a Indonésia – consegue superar facilmente outros concorrentes, mesmo dentro do próprio continente.

- No Brasil é normal que muitos fazendeiros usem métodos de queimadas de terrenos para limpá-los, para criações de pastos, fazendas, fabricas, e demais interesses capitalistas ou privados. Muitas vezes o fogo acaba se espalhando e perdendo o controle e invadem áreas restritas ou protegidas pelo governo, com isso, acaba destruindo a fauna e a flora da região atingida

-Mato Grosso fechou o ano de 2016 com 29.572 focos de queimadas registrados, e continua na liderança do ranking dos estados brasileiros que mais queimam. Os dados estaduais equivalem a aproximadamente 80 focos de incêndios por dia durante todo o ano. O mapeamento é do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), e mostra ainda que se comparado ao ano de 2015, quando 33.007 focos ocorreram, há uma queda de 10,4% nos registros estaduais.

-Apesar desse cenário de redução, especialistas afirmam que os dados não refletem o impacto causado pelo fogo no ecossistema mato-grossense, uma vez que a ação do fogo foi mais devastadora, já que as áreas afetadas no ano passado foram maiores que as atingidas em 2015.

-De acordo com o professor e pesquisador em Ciências Naturais da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Romildo Gonçalves, o ano de 2016 foi o mais quente desde 1988 quando começaram a ser feitos os registros. Em 2016 também o fenômeno climático El Niño afetou diretamente Mato Grosso e contribuiu com a proporção do fogo.

-De acordo com o professor os satélites utilizados para captar os focos, apesar de modernos, não são capazes de identificar a dimensão da área afetada pelo fogo. “Eles registram apenas a coordenadas geográficas, onde originou o foco, mas não o tamanho da área que está pegando fogo.

OBJETIVO

- Preservação da natureza.

- Informações ágeis e rápidas no controle de incêndio.
- Informações climáticas em tempo real do meio ambiente.
- Tempo de chegada ao local de forma rápida no controle de incêndio.

2 TRABALHO PROPOSTO

Desenvolver um sistema capaz de monitorar em tempo real áreas de proteção ambiental contra queimadas. Para tal feito utilizamos uma Placa de Arduino Uno R3, Sensor de Gás MQ-2 Inflamável e Fumaça, Sensor de Chama Fogo, Sensor de Umidade do Solo Higrômetro, Sensor de Umidade e Temperatura DHT11 e um celular velho. Todos esses componentes e materiais para fazer o monitoramento, controle e prevenção de queimadas.

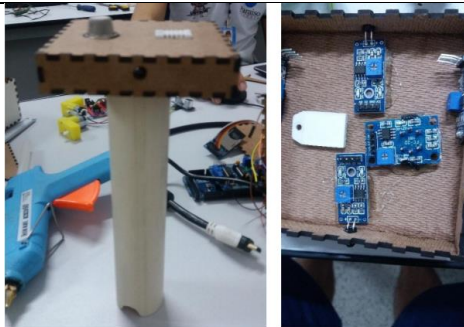
3 MATERIAIS E MÉTODOS

Passos da criação do protótipo no laboratório prático de robótica:

- Esboço do projeto (desenho a mão livre);
- Modelagem 3D - Plataforma google sketchup 8 pro e XYZware Pro;
- Modelagem corte a laser – Plataforma LaserGrav 8/Corel Draw;
- Impressão corte a laser – RK-1000;
- Criação de uma maquete em 3d;



- Montagem do circuito – Autodesk Circuits;
- Montagem e soldagem na prática;



<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2015/03/projeto-estimula-a-prevencao-aos-incendios-florestais>

Pará tem 225 focos de queimadas no mês de janeiro de 2017;

<http://g1.globo.com/pa/para/noticia/2017/02/para-tem-225-focos-de-queimadas-no-mes-de-janeiro-de-2017.html>

Mato Grosso lidera o número de queimadas no Brasil no ano de 2017- <http://www.folhamax.com.br/cidades/mt-lidera-ranking-dequeimadas-no-brasil/110570>.

- IDE Arduino, Programação em C++;
- Testes.

RECURSOS DIDÁTICOS

- Livros.
- Pesquisas na internet.
- Pesquisas bibliográficas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliado o sistema de monitoramento observou-se que todos os sensores deram informações precisas. Projeto concluído com êxito.

5 CONCLUSÃO

Usamos três tipos de sensores, de chama e fogo, de temperatura e umidade e o de gás: Sensor de chama e fogo AM2302: usaremos quatro destes sensores.

Este sensor pode ser usado para detectar fontes de chama ou outras fontes de calor que possuam tamanho de onda entre 760 a 1100 nm.

Seu ângulo de detecção pode chegar a 60 graus e no meio de sua placa há um buraco onde se encaixa um parafuso com o objetivo de direcionar o sensor conforme desejado.

Quando há fogo a saída do sensor fica em estado baixo (0) e quando não há detecção em estado alto (1). Este limite pode ser ajustado através do potenciômetro presente no sensor que regulará a saída digital D0. Contudo para ter uma resolução melhor é possível utilizar a saída analógica A0 e conectar a um conversor AD, como a presente no Arduino por exemplo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brasil registra número recorde de queimadas no início do ano, diz Inpe. <http://g1.globo.com>

Evans, Martin / Noble, Joshua / Hochenbaum, Jordan. Arduino em Ação – NOVATEC.

Kimmo Karvinen e Tero Karvinen Primeiros Passos com Sensores – NOVATEC.

Principais focos e fontes de queimadas no Brasil e suas causas. <https://www.embrapa.br/>

Projetos de Apoio ao PPCerrado;

<http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-sobre-mudan%C3%A7a-do-clima/item/10033-projetos-apoio-ppcerrado> Projeto estimula a prevenção aos incêndios florestais;

SISTEMA DE SANEAMENTO E PURIFICAÇÃO DE ÁGUA (SSPA)

Arthur Soares (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Carlos Henrique Veeck (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Henrique Almeida (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Paulo Vieira (8º ano do Ensino Fundamental)¹

Vanicleide Jordão¹

vanjordao@gmail.com

¹ COLÉGIO APOIO
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O problema do qual estamos tratando é a má eficiência do sistema de saneamento básico no Recife. Iremos tratar essa deficiência de funcionamento desse sistema por meio de uma maquete com a simulação de um sistema de saneamento básico com purificação de água e uma melhor distribuição desse bem.

Palavras Chaves: Saneamento básico, purificação de água e sistema.

Abstract: *The problem we are caring with is the poor efficiency of the basic sanitation system in Recife. We will take care of this deficiency in the functioning of this system by means of a project with the simulation of a basic sanitation system with water purification and a better distribution of that good.*

Keywords: *Basic sanitation, water purification and system.*

1 INTRODUÇÃO

Pesquisas apontam que a água está cada vez mais escassa, e a poluição nos distancia cada vez mais desse recurso essencial para a sobrevivência dos seres vivos.

O Brasil é um país rico em recursos hídricos, o que no futuro pode acarretar em guerras por esses recursos, pela possível escassez da água no futuro.

Escolhemos esse tema após muita pesquisa sobre os principais problemas do Recife, que mais afetam a sociedade.

Nos impressionamos ao saber que somente 35% da população tem acesso à rede sanitária, de acordo com o G1 Pernambuco (<http://g1.globo.com/pernambuco/noticia/2013/10/pernambuco-investe-pouco-em-saneamento-mostrapesquisa.html>), por esse e mais motivos escolhemos o tratamento de água e saneamento básico.

Também analisamos que muitas doenças são causadas por água poluída e falta de saneamento básico (<http://whhttp://www.mdsaude.com/2012/01/doencasda-agua.html>), levando muitas pessoas à morte, ou a uma séria enfermidade.

Na Austrália, o governo investiu em um sistema de “água de reuso”, no qual recebem em uma torneira especial para utilizar a água para serviços de limpeza. Existe também o projeto “Trata Brasil na comunidade”, no qual o instituto Trata Brasil

realiza pesquisas sobre o saneamento básico e outras deficiências no nosso país.

Nossa ideia é propor um sistema de saneamento mais eficaz e inovador, para impulsionar a saúde e qualidade de vida no Bradecsil.

Nosso trabalho é diretamente relacionado ao meio ambiente, pelo saneamento básico e pelo tratamento de água, sendo assim, o nosso tema é ciência, vida e ambiente.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Com nossa pesquisa, pretendemos desenvolver um sistema de saneamento básico mais eficaz do que nós temos hoje em dia, com novas tubulações, estação de tratamento diferenciadas e melhores, pois constatamos que muitos problemas de nossa sociedade têm início na deficiência dos fatores sanitários. Com nosso sistema inteligente, pretendemos diminuir a ação desses problemas sanitários, como doenças, pois, com a nova forma de tratamento, o número de doenças irá diminuir de forma considerável e o reúso de água será uma alternativa mais viável, devido ao intenso tratamento da água.

Para fazer nossa maquete inteligente, utilizaremos sensores de nível de água, que medirá por meio de sua sensibilidade ao contato com a água o nível de água armazenada, temperatura, que tem a mesma lógica do termômetro, e de distância, iremos utilizar motores e display LCD. Vamos utilizar a plataforma Arduino, que funciona por meio de programação por texto, pois nos possibilita uma maior gama de possibilidades. A maquete funcionará da seguinte forma, a água irá sair de um compartimento, passar por um sistema de tubulação e chegar num compartimento para destilação da água automatizado. A destilação é uma forma de purificar água que funciona por meio de evaporação e condensação do vapor.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O método que nós utilizamos neste projeto foi o da engenharia. Durante os nossos encontros semanais nas segundas-feiras, nomeamos os principais problemas encontrados na nossa cidade (Recife), e encontramos literalmente uma teia, que tudo tem início no saneamento básico. Pesquisas apontam que somente 35% da população do Recife tem acesso a esgotamento sanitário, e isso nos motivou a fazer mais pesquisas, se aprofundar no assunto e desenvolver um protótipo, que ainda

está sendo testado em nosso laboratório. O nosso grupo espera que esse novo planejamento de esgotamento sanitário consiga ser eficiente para aumentar o número de pessoas com acesso a esgotamento sanitária.

4 CONCLUSÕES

A nossa proposta se baseia em aprimorar o esgotamento sanitário, principalmente no Recife, que realmente precisa de uma mudança, pois a base do esgoto usado hoje é usado desde 1600 na época de Maurício de Nassau.

O nosso trabalho possui vários pontos fortes e fracos, mas eu posso listar dois, o bom é que a água que será tratada poderá ser usada para fazer qualquer limpeza pessoal, poderá lavar a mão, tomar banho, limpar a casa, mas, não poderá ser tomada, pois neste método que desenvolvemos, os sais minerais da água são excluídos juntos com as impurezas e os dejetos.

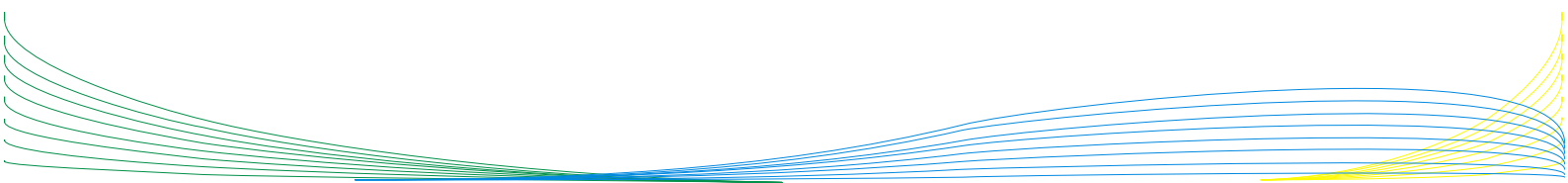
O nosso projeto ainda abrange uma área muito superficial do esgotamento sanitário, mas se tiver certo investimento poderá contribuir e muito para o planeta em geral. Com o desenvolvimento do projeto, aprendemos muita coisa, aprendemos sobre programação em #C e aprendemos a trabalhar com mais eficiência em grupo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://g1.globo.com/pernambuco/noticia/2013/10/pernambuco-investe-pouco-em-saneamento-mostrapesquisa.html>

<http://pt.wikihow.com/Fazer-%C3%81gua-Destilada>.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.



SISTEMA ZENILDA DE MONITORAMENTO DE ÁGUA

Danielly Pereira de Sousa (Ensino Técnico)¹, Gabriela Batista de Almeida (Ensino Técnico)¹, Ilane Rodrigues (Ensino Técnico)¹, Nádila Alves Rainha (Ensino Técnico)¹, Taize Moura Coelho (Ensino Técnico)¹

Dêmis Carlos Fonseca Gomes¹, Renato de Oliveira Bastos¹

demis.gomes@ifto.edu.br, renato.bastos@ifto.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS - CAMPUS PORTO NACIONAL
Porto Nacional – TO

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: a busca pelo elemento água tem sido causa de muitos conflitos pelo mundo, e pode ser, cada vez mais, motivo para confrontos futuros entre os povos. E assim, é verificado que a utilização da água dispensada por condicionadores de ar do campus Porto Nacional do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO) pode ser uma alternativa ao aproveitamento do recurso hídrico produzido por estes equipamentos (ar condicionado). Nessa perspectiva, este estudo tem como principal objetivo o desenvolvimento de um sistema (Zenilda) com auxílio da plataforma Arduino, onde será feita a junção entre a tecnologia e a sustentabilidade, promovendo o gerenciamento e otimizando da utilização da água liberada pelos condicionadores de ar do campus. E assim, após o desenvolvimento do sistema implementado em C/C++ (no Arduino) e HTML/CSS (no servidor), com dados coletados através de um Arduino, equipado com sensor ultrassônico e uma placa de expansão de rede para disseminação dos dados na rede e acesso remoto, os resultados mostram que práticas tecnológicas que envolvem a utilização/reutilização da água traçam estratégias que podem atenuar o processo de escassez deste recurso de suma importância para a sobrevivência (a água), oferecendo informações, em tempo real, em relação a água coletada, demonstrando ainda ganhos econômicos com a utilização deste recurso (hídrico).

Palavras Chaves: Arduino, Água, Sistema, Sustentabilidade, Ar Condicionado.

Abstract: *The quest for the element of water has been the cause of many conflicts around the world, and may increasingly be the cause of future clashes between peoples. Thus, it is verified that the use of water dispensed by air conditioners of the Porto Nacional campus of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Tocantins (IFTO) can be an alternative to the use of water resources produced by these equipment (air conditioning). In this perspective, this study has as main objective the development of a system (Zenilda) with the aid of the Arduino platform, where it will be made the combination of technology and sustainability, promoting the management and optimizing the use of the water released by the air conditioners Of campus. And so, after the development of the system implemented in C / C ++ (in Arduino) and HTML / CSS (in the server), with data collected through an Arduino, equipped with an ultrasonic sensor and a network expansion card for data dissemination in the Network and remote access, the results show that technological practices that involve the use / reuse of*

water devise strategies that can alleviate the scarcity process of this extremely important resource for survival (water), offering information in real time in relation to The collected water, demonstrating also economic gains with the use of this resource (water).

Keywords: *Arduino, Water, System, Sustainability, Air Conditioning.*

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Costa (2010), a escassez da água já foi a causa de guerras no passado e pode, cada vez mais, ser o motivo de conflitos futuros. Ainda segundo a autora, o reuso da água servida faz parte da realidade dos brasileiros, porém não tem grande destaque, em razão da falta de lei específica e desinformação científica.

Relacionado ao reaproveitamento do recurso hídrico, a tecnologia exerce um papel de grande importância e influência. Esta afirmação pode ser confirmada sob a teoria de Almeida (2013), que explica a informática como alicerce da organização, objetivando precisão e agilizando o processo de compartilhamento de informações.

Nessa perspectiva, surgiu a ideia da criação de um sistema, o qual será feita a junção entre a tecnologia e a sustentabilidade, promovendo a utilização da água liberada pelos condicionadores de ar do campus Porto Nacional do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, com o auxílio da plataforma Arduino, a qual possibilitará o monitoramento dessa água. Assim, a ferramenta proposta consiste em uma técnica de atitude sustentável, visando colaborar com simples práticas, que possuem efeito benéfico sobre o meio ambiente, além da economia gerada em relação a água aproveitada em outras atividades.

Este trabalho tem como objetivo geral desenvolver um sistema web para fazer o controle e gerenciar a água liberada pelos ar-condicionados do IFTO – campus Porto Nacional, possibilitando aos usuários, dispor de informações para o aproveitamento da água coletada.

E como objetivos específicos: desenvolver um dispositivo utilizando a plataforma de prototipagem Arduino, projetada para realizar a coleta de dados da água cinza liberada pelos condicionadores de ar; realizar uma pesquisa sobre o aproveitamento dessa água cinza; fazer a análise da economia

gerada pelo aproveitamento da água coletada dos condicionadores de ar; pesquisar o desenvolvimento de projetos utilizando a plataforma de prototipagem Arduino.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o trabalho proposto. A seção 3 descreve os materiais e métodos utilizados na pesquisa. Os resultados são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Figueiredo (2012), explica que a água cinza é resultado de atividades domésticas como as águas provenientes de banhos, máquina de lavar, lavagem de louças, ou seja, caracteriza-se por ser qualquer água residual. Kolb (2013), deixa claro que a diferença da água negra para a água cinza, é que na primeira, há presença de elementos sólidos orgânicos e material fecal, como a água da pia da cozinha e privada.

Já segundo Costa (2010), qualquer técnica desenvolvida em benefício da sociedade, implica na relação custo-benefício. Entretanto, a autora também afirma que, quando se trata de uma tecnologia sustentável, a questão financeira se torna menos relevante, priorizando o fato de que atitudes de cunho ambiental como a aplicação de uma tecnologia de reuso da água, que além de embasar o conceito de sustentabilidade dos recursos ambientais, são necessárias para a continuidade do processo de desenvolvimento humano.

Nesse sentido, Costa (2010, p. 52) enfatiza que a ideia de reuso da água cresce cada vez mais, sendo que “em suas várias formas de aplicação, revela-se uma técnica segura e confiável, atraindo investimentos que tendem a ser cada vez menores e que, por isso mesmo, incentivam uma prática cada vez mais acessível”.

E assim, o trabalho aqui proposto é o sistema, aqui denominado “Sistema Zenilda de Monitoramento de Água”, desenvolvido utilizando a plataforma de prototipagem Arduino, modelo UNO, equipado com um sensor ultrassônico, fará a leitura da quantidade de água cinza liberada pelos condicionadores de ar coletada em um recipiente, disseminando os dados através de uma placa de expansão (conectada ao Arduino) para acesso remoto dos interessados, mostrando para o usuário a partir de uma página HTML/CSS e disponibilizada em rede para acesso à informações como: quantidade de água coleta no momento (em m³), tempo de coleta, coleta após 1h, expectativa de coleta em um dia (em m³), expectativa de economia em um dia (em R\$), expectativa de coleta em uma semana (em m³), expectativa de economia em uma semana (em R\$), expectativa de coleta em um mês (em m³), expectativa de economia em um mês (em R\$).

Conforme McRoberts (2011, p.22) “Em termos práticos, um Arduino é um pequeno computador que você pode programar para processar entradas e saídas entre o dispositivo e os componentes externos conectados a ele. O Arduino é o que chamamos de plataforma de computação física ou embarcada, ou seja, um sistema que pode interagir com seu ambiente por meio de hardware e software”. Dessa forma, é possível programar o Arduino, para que ele possa atender as necessidades deste projeto, interagindo com o que estiver a ele conectado, oferecendo ao usuário informações relativas à água coletada.



Figura 1 - Balde com Arduino e sensor ultrassônico.

Fonte: dos autores

A figura 1 mostra um recipiente com o protótipo Arduino instalado, coletando dados e enviando ao sistema, gerando assim informações importantes sobre a água coletada.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O sistema utilizará a linguagem C/C++ para programar o Arduino, embasado na arquitetura de sistemas web, no qual usará a linguagem de marcação HTML para estruturação da página, logo depois será utilizado a linguagem CSS para a melhoria de seu layout (aparência).

Assim, o sistema será hospedado em um servidor, recebendo os dados enviados pelo Arduino.

A tabela a seguir mostra o material utilizado neste experimento.

Tabela 1: Equipamentos necessários para este experimento e seus respectivos valores.

Equipamento	Valor (R\$)
Arduino Uno R3 (com cabo USB)	44,90
Fonte de alimentação Arduino	14,90
Sensor de Distância Ultrassônico HC-SR04	8,90
Ethernet Shield W5100 para Arduino	54,90
Jumpers diversos	12,90
Roteador (IFT0)	0,00
Cabo de Rede (IFT0)	0,00
Balde de 12L (IFT0)	0,00
Fita crepe (IFT0)	0,00
Celular para a coleta de dados (dos pesquisadores)	0,00
Total	136,50

Fonte: dos autores

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período experimental da coleta de água, foi utilizado um balde com cerca de 30cm de diâmetro, visto que recipientes com bordas próximas interferem no sensor ultrassônico. Ressalta-se ainda que foram observados dois condicionadores de ar, de marcas diferentes cada.

No primeiro, da marca Gree, em razão do ruído provocado pelo aparelho, foi observado um interferência na leitura do sensor ultrassônico, tendo apresentado certa dificuldade no envio correto dos dados para os cálculos do sistema. Neste ínterim, verificou-se que o tempo mostrado pelo sistema desenvolvido foi aproximadamente o dobro do tempo real (1,8) sendo assim, dividiu-se, os valores mostrados pelo sistema por 1,8;

Assim, após uma hora, foi coletado 0,01 m³ de água, com estimativa de coleta de água para um dia, ou oito horas de funcionamento, de 0,08 m³, gerando uma expectativa econômica de R\$ 0,80. Para estes cálculos, considera-se o valor do m³ para instituições públicas no Tocantins de R\$ 10,42, conforme BRK (2017). Já em uma semana, com oito horas de funcionamento diário, durante sete dias, estima-se que a coleta

de água seja de 0.38 m³ com expectativa econômica, de R\$ 4.00. E, durante um mês, com oito horas de funcionamento diário, considerando 22 dias no mês, a coleta será de 1.69 m³ de água, com a expectativa econômica de R\$ 17,59.

O segundo condicionador de ar, da marca Rheem, ao contrário da primeira análise, não foram encontradas dificuldades. Desse modo, após uma hora, foi coletado 0,02 m³ de água, estimando que em um dia ou oito horas de funcionamento, a coleta seja de 0,13 m³, com expectativa econômica de R\$ 1,40. Se tratando de uma semana, com oito horas de funcionamento diário, durante sete dias, presume-se 0,65 m³ de água, com expectativa econômica de R\$6,97. Para a coleta mensal, com oito horas de funcionamento diário, considerando 22 dias no mês, é esperado 2,86 m³ de água, com economia financeira de R\$ 30,65.

Importante ressaltar que a diferença na quantidade de água captada entre os dois condicionadores de ar também, pode ser atribuído aos tamanhos distintos das salas em que cada aparelho foi testado, além da potência (BTU's) características a cada um. Segue abaixo, imagens acerca das informações enviadas pelo Arduino.

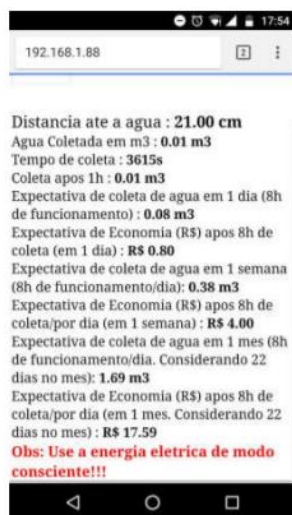


Figura 2 - dados após 1 hora, referentes a vasão de água do ar condicionado da marca Gree.

Fonte: dos autores



Figura 3 - dados após 1 hora, referentes a vasão de água do ar condicionado da marca Rheem.

Fonte: dos autores

5 CONCLUSÕES

As correspondências entre sustentabilidade e informática relacionadas neste trabalho, foram interpretadas como formas de caminhos auxiliares na futura condição e preservação da vida humana. Por isso Costa (2010) afirma que práticas tecnológicas que envolvem a reutilização da água traçam estratégias que podem atenuar o processo de escassez do recurso hídrico.

Sendo assim, nota-se neste projeto que, a utilização do Arduino pode tornar atividades simples e precisas, como o gerenciamento da água do ar condicionado, que muitas vezes é tachada como inútil e passa despercebida.

Sabe-se que toda atividade exige força de vontade e trabalho, sendo que por meio dessa pesquisa, é esperado a expansão e prática da ideia, alcançando assim, progressos ambientais e econômicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Antônio. O que é a informática?. Disponível em: <https://www.informatico.pt/15863/o-que-e-ainformatica/> Acesso em: 19 de jul. de 2017.

BRK, Ambiental. Estrutura Tarifária. Disponível em: <https://www.brkambiental.com.br/tocantins/agua-eesgoto/sua-conta/estrutura-tarifaria/#table-id-9> Acesso em: 12 de jun. de 2017.

COSTA, Regina Pacca; TELLES, Dirceu D'Alkmin. Reuso da água. 2 ed. São Paulo: Blucher. 2010.

FIGUEIREDO, Matheus. O que são águas cinzas?. Disponível em: <http://sustentareviver.blogspot.com.br/2012/07/oque-sao-aguas-cinzas.html> Acesso em: 23 de jul. de 2017.

KOLB, Isabelle. Diferenciando a água cinza da água negra. Disponível em: <http://www.oquevocefezpeloplanetahoje.com.br/diferenciando-a-agua-cinza-da-agua-negra/> Acesso em: 23 de jul. de 2017.

MCROBERTS, Michael. "Introdução". In: Arduino básico. 1ª ed. São Paulo: Novatec. 2011.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

SMART VENT - VENTILAÇÃO INTELIGENTE DE AVIÁRIO EM CAPANEMA – PR

André Luiz Dengo (Ensino Técnico)¹, Gabriela Roggia Nunes (Ensino Técnico)¹, Guilherme Eugenio Garcia Bressan (Ensino Técnico)¹, Murilo Henrique Hentz (Ensino Técnico)¹, Samuel Neitzke Pontes (Ensino Técnico)¹

Edimaldo Fialho Nunes de Oliveira¹, Tadeu Pabis Junior¹

edimaldo.oliveira@ifpr.edu.br, tadeu.junior@ifpr.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ - CAMPUS CAPANEMA
Capanema – PR

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O IFAgroTech/2017, evento de inovação tecnológica, realizado no IFPR campus Capanema, reuniu muitos produtores rurais da região Sudoeste do Paraná, que apresentaram gargalos tecnológicos. Dentre os casos apresentados um tema despertou maior interesse, pois se tratava de problemas quanto a ventilação de um aviário; por ter processos manuais que demandavam acompanhamento permanente. Nesse cenário, foi considerada a necessidade de se criar um dispositivo com tecnologia de baixo custo. A relevância do trabalho está no fato de não ligar todos os ventiladores ao mesmo tempo evitando a possibilidade de infarto nas aves e ainda, acioná-los de acordo com a temperatura ambiente, ficando somente no período necessário, gerando economia. Inicialmente foi realizada uma pesquisa teórica, optando-se pelo uso do Arduino, em seguida das metodologias: buscar uma solução para ligar sequencialmente os ventiladores; testar programações com temporizador em Arduino; fazer maquetes para testar essa programação; realizar uma simulação no aviário ligando e desligando manualmente os ventiladores quando a temperatura atingir o ideal; utilizando os materiais: 02 placas de microcontroladores Arduino UNO, 02 pontes H, LEDs – luz emitida por diodo, 01 relé com 08 canais, 08 coolers, 02 sensores de temperatura, 01 protoboard com 830 furos, 01 Display LCD – display de cristal líquido - 20x4 com Backlight Azul - escrita Branca, 01 potenciômetro. Obtendo resultados notavelmente relevantes em todas as etapas do projeto, será realizada a implantação do sistema de ventilação inteligente de baixo custo no aviário; o qual será uma inovação aos pequenos aviários da região de Capanema-PR.

Palavras Chaves: Ventilação inteligente, Arduino, Aviário.

Abstract: IFAgroTech / 2017, an event of technological innovation, held at IFPR campus Capanema, brought together many rural producers from the Southwest region of Paraná, who presented technological bottlenecks. Among the cases presented a topic raised more interest, because they were problems as the ventilation of an aviary; For having manual processes that demanded permanent monitoring. In this scenario, the need to create a device with low cost technology was considered. The relevance of the work is that it does not connect all the fans at the same time, avoiding the possibility of infarction in the birds and also, to activate them according to the ambient temperature, staying only in the necessary period, generating savings. Initially a theoretical research was done, choosing the Arduino, followed by the methodologies: to find a

solution to sequentially connect the fans; Test schedules with Arduino timer; Make mockups to test this schedule; Perform a simulation in the aviary by manually turning the fans on and off when the temperature reaches the ideal temperature; Using the materials: 02 microcontroller boards Arduino UNO, 02 H bridges, LEDs - light emitted by diode, 01 relay with 08 channels, 08 coolers, 02 temperature sensors, 01 protoboard with 830 holes, 01 LCD display - LCD display - 20x4 with Blue Backlight - White writing, 01 potentiometer. Obtaining remarkably relevant results at all stages of the project will be the implementation of the lowcost intelligent ventilation system in the aviary; Which will be an innovation to the small aviaries of the region of CapanemaPR.

Keywords: Smart ventilation, Arduino, Aviary.

1 INTRODUÇÃO

Na região do Sudoeste do Paraná temos uma grande parcela de pequenos produtores rurais que possuem necessidades e gargalos tecnológicos e não possuem potencial econômico para implantar inovações tecnológicas em suas propriedades. Toda a receita depende exclusivamente da produção tipicamente familiar, que concorrem frente às propriedades rurais maiores e os grandes grupos produtivos; trabalhando ainda de modo “artesanal” ou manual, enquanto competem no mercado com empresas que possuem todos os recursos para produzirem. Dessa forma é imprescindível a criação de alternativas de baixo custo para que o tempo gasto no manejo das aves seja otimizado.

Inserido nessa realidade o IFPR – campus Capanema, realizou o evento de inovação tecnológica - IFAgroTech/2017, contando com a participação dos produtores da região, onde apresentaram seus produtos e suas demandas para a melhoria da produção.

Algumas propriedades rurais foram visitadas, dentre elas um aviário, que apresentava problemas quanto a ventilação, uma vez que, esses processos são manuais e demandam acompanhamento permanente. Foi constatado que os ventiladores são acionados manualmente e todos ao mesmo tempo quando o funcionário perceber que a temperatura está acima do tolerável pelas aves. Nesse cenário, foi criado o presente projeto de extensão na área de robótica, tendo a participação de alunos do 1º ano do curso de nível médio Técnico Integrado em Informática.

Durante as visitas ao aviário foi observado que é utilizada uma ventilação mecânica por pressão positiva, posicionando os ventiladores no sentido longitudinal do aviário; sendo que, se os ventiladores fossem ligados sequencialmente evitaria a possibilidade de infarto nas aves e que ao acionarem os mesmos de acordo com a temperatura ambiente evitaria que ficassem ligados por um período superior ao necessário, gerando economia ao proprietário do aviário.

Sob a ótica do desenvolvimento econômico, o domínio ativo das tecnologias aplicáveis aos contextos do trabalho é tarefa mais que necessária para a superação da situação de desvantagem em que sociedades emergentes, como é a brasileira, se encontram. No aspecto social, a difusão do domínio dessas tecnologias, como estratégia intrínseca à política da igualdade, propicia aos indivíduos meios para amenizarem as consequências negativas que o próprio processo de transformação econômica provoca. [Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio - BRASIL, 2000, p.17].

O grupo de robótica do IFPR – campus Capanema realizou um estudo e planejamento prévio tendo em vista algumas etapas para o projeto: estudo do Arduino e programação em linguagem C; construção de uma maquete utilizando temporizadores para acionamento de LEDs; montagem de uma maquete para acionamento de coolers; teste com ventiladores para que o SMART VENT possa ser aplicado no aviário. Vale ressaltar que as etapas foram cumpridas com sucesso, exceto a simulação, pois estamos aguardando a chegada de reles com 08 canais para 220w. Como temos apenas um rele, o teste satisfatório para uso de ventiladores. Logo, já temos a confirmação de que a simulação ocorrerá de acordo com o desejado.

Com o projeto foi percebido que se pode propor soluções de baixo custo utilizando Arduino. O grupo conseguiu êxito em todas as etapas do projeto, percebeu-se que a solução proposta apresenta notavelmente benefícios relevantes e em breve será concretizada no aviário. Após constatação das vantagens, o projeto será proposto a outros aviários da região.

Este artigo é composto da seguinte forma: a seção 1 apresenta uma discussão teórica sobre a ventilação em aviários e em Arduino. A seção 2 descreve as metodologias e materiais utilizadas no projeto. Os resultados são apresentados na seção 3, e as conclusões são apresentadas na seção 4.

2 VENTILAÇÃO EM AVIÁRIOS

A produtividade de um aviário depende da melhor utilização da energia para manter as aves na temperatura adequada para seu melhor crescimento e ganho de peso de forma a compensar o calor ou o frio em excesso.

2.1 Sistema de ventilação em aviários

A forma mais de reduzir a temperatura num aviário com máxima eficiência é definir um sistema de ventilação que controle a entrada e saída de calor. Uma ventilação adequada gera um conforto nas aves e garante uma melhor produtividade.

De acordo ABREU (2000) o tamanho do aviário e a posição natural dos ventos informa o produtor sobre opção por sistemas de ventilação natural ou artificial, sendo:

- Natural: Dinâmica ou Térmica
- Artificial: Pressão positiva (Pressurização) ou Pressão negativa (Exaustão)

Para ventilação natural temos dois sistemas:

Ventilação Natural Dinâmica: o ar flui sempre de um ponto de alta pressão para um ponto de baixa pressão.

Ventilação Natural Térmica: as diferenças de temperatura provocam variações de densidade do ar no interior dos aviários, que causam, por efeito de tiragem ou termossifão.

O aviário em questão optou por uma ventilação artificial, utilizando meios mecânicos por pressão positiva, posicionando os ventiladores no sentido longitudinal do aviário.

Nesse processo as cortinas laterais do aviário permanecem fechadas, e bem vedadas, para tornar a ventilação tipo túnel eficiente. O ar entra por uma das extremidades do aviário, é carreado pelos ventiladores, que são posicionados ao longo do comprimento, e pressionado a sair pela extremidade oposta que permanece aberta. Nesse sistema, o controle da ventilação é mais fácil porque não sofre tanta influência da ventilação natural, como no sistema anterior. Normalmente, quando o produtor opta pelo sistema de ventilação positiva, longitudinal, deixa as laterais do aviário abertas. [ABREU; ABREU, 2000, p.40]



Fotos 1 e 2: Sistema de ventilação do aviário

Nesse caso, os ventiladores podem ser ligados em grupos gerando a ventilação sem a necessidade de que todos sejam ligados simultaneamente. Ao acionar os ventiladores de modo automatizado e de acordo com a temperatura, teremos uma economia no uso otimizado da energia e uma redução da força de trabalho.

2.2 Ventilação e Arduino

Os sistemas de ventilação geralmente são onerosos para os agricultores pois necessitam de equipamentos e consultoria técnica de empresas especializadas nessa área. A tecnologia envolvida exige equipamentos importados o aumenta o custo dessa implantação. Dessa forma, pequenos produtores não condições financeiras de automatizarem a ventilação dos aviários, pois o custo x benefício não compensa.

Construir componentes com tecnologia Arduino implica em soluções de baixo custo, que podem realizar as mesmas tarefas que um sistema automatizado pode executar. De acordo com MCROBERTS (2015) ele não é exatamente um computador, pois é classificado como um microcontrolador desenvolvido numa plataforma de hardware livre, desenvolvida na Itália com intuito educacional. O nome Arduino é uma homenagem a um bar em que Massimo Banzi e outros fundadores do projeto costumavam se reunir.

As diferenças mais visíveis entre o Arduino e os computadores de uso geral são que os microcontroladores geralmente abrem mão dos recursos de controle de interface amigável. Contudo, é dotado de acessórios inteligentes, denominados shields, que ampliam suas funcionalidades de acordo com a demanda de cada projeto. Utilizando exemplos de aplicações segundo os livros de MONK (2014), se tem sensores, aliados a microcontroladores que acionam reles, se pode ligar vários equipamentos elétricos como ventiladores, lâmpadas e máquinas diversas. Esse conceito foi utilizado para a construção do sistema SMART VENT.

3 CONSTRUINDO O SMART VENT

Com o objetivo de estimular pesquisas sobre a aplicabilidade da Robótica e Sistemas Autônomos em aplicações de baixo custo foi buscado uma possibilidade de se criar uma Ventilação Inteligente de um aviário na cidade de Capanema-PR, evitando gastos de energia e morte desnecessária de aves.

3.1 MATERIAIS E MÉTODOS

Em relação à ventilação, o grupo considerou a problemática: “é possível se criar um dispositivo com tecnologia Arduino, para que a ventilação do aviário fosse controlada de maneira inteligente, de modo a evitar gastos de energia e diminuir a possibilidade de mortes de aves pela elevação da temperatura ambiente?”.

O grupo de Robótica do IFPR - Capanema que realizou o projeto era composto de 05 alunos do 1º. Ano do Curso Técnico em Infomática. Esse grupo levantou as hipóteses de que se os ventiladores fossem ligados sequencialmente evitaria a possibilidade de infarto nas aves. Também foi considerado que se os ventiladores fossem acionados de acordo com a temperatura ambiente evitaria que ficassem ligados por um período superior ao necessário, gerando economia ao proprietário do aviário. Os materiais utilizados foram:

- 01 placas de microcontroladores Arduino UNO,
- 02 pontes H,
- LEDs,
- 01 relé com 08 canais,
- 02 sensores de temperatura,
- 08 coolers,
- 01 protoboard com 830 furos,
- 01 Display Lcd 20x4 com Backlight Azul e
- 01 potenciômetro.

Após buscas em artigos científicos e sites pela internet não identificamos nenhuma aplicação semelhante de Arduino em ventilação de aviários. A aplicação em questão mostra-se extremamente relevante para modificar o cenário dos aviários que necessitam de soluções de baixo custo para ventilação.

Para a realização do projeto o grupo foi dividido em duplas que ficaram responsáveis pelas seguintes metodologias: buscar uma solução para ligar sequencialmente os ventiladores; testar programações com temporizador em Arduino; fazer maquetes com 08 coolers para testar essa programação; realizar uma simulação manual no aviário do funcionamento do sistema SMART VENT e implantar no aviário o sistema de ventilação inteligente.

1) Programação em C com temporizador: Como simulação foi confeccionada uma maquete que utiliza LEDs para simular o processo de acionamento dos 04 grupos de ventiladores existentes no aviário com um delay entre cada acionamento de LED, depois de um outro delay os leds foram desligados em sequencia inversa. Tendo em vista que a programação é considerada elementar, a mesma foi suprimida.

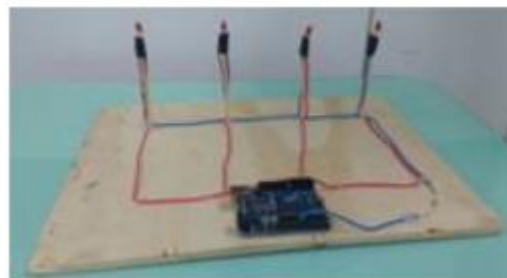


Foto 3: Maquete com acionamento de LEDs

2) Maquete com 08 coolers e sensor de temperatura:

Para esse procedimento foi necessária uma programação que considere a temperatura, avaliando a necessidade de ligar os ventiladores. Caso a temperatura ultrapasse 25 0C seriam ligados em grupos de 02 ventiladores por um período de 01 minuto, se a temperatura ainda estiver acima do tolerável, outro grupo de 02 ventiladores seriam ligados, até que todos estivessem ligados, se necessário. Quando a temperatura fosse normalizada, os ventiladores seriam desligados em lógica inversa. Utilizando coolers, sensor de temperatura e display de LCD a programação foi criada e testada, sendo que os coolers foram acionados de forma sequencial e com auxílio de uma fonte de computador 12V. Para exemplificar, segue a programação da maquete abaixo:



Foto 4: Maquete com acionamento de coolers

// Programa: Acionamento de 08 coolers sequencialmente em relação à temperatura ambiente com delay de 5 segundos.

```
#include <LiquidCrystal.h>
#include <DHT.h>
#define DHTPIN A5
#define DHTTYPE DHT11
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);
byte grau[8] = { B00001100,
                B00010010,
                B00010010,
                B00001100,
                B00000000,
                B00000000,
                B00000000,
                B00000000,};
```

```
// definicao das portas da ponte H para ligar os ventiladores
int IN1 = 3;
int IN2 = 4;
int IN3 = 5;
int IN4 = 6;
```



```
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  lcd.begin(16,2);
  lcd.clear();
  lcd.createChar(0, grau);
  //Define os pinos como saída
  pinMode(IN1, OUTPUT);
  pinMode(IN2, OUTPUT);
  pinMode(IN3, OUTPUT);
  pinMode(IN4, OUTPUT);
}

void loop()
{
  float h = dht.readHumidity();
  float t = dht.readTemperature();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Temp : ");
  lcd.print(" ");
  lcd.setCursor(7,0);
  lcd.print(t,1);
  lcd.setCursor(12,0);
  lcd.write((byte)0);
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("Umid : ");
  lcd.print(" ");
  lcd.setCursor(7,1);
  lcd.print(h,1);
  lcd.setCursor(12,1);
  lcd.print("%");
  delay(2000);

  if (t > 24) {
    digitalWrite(IN1, HIGH);
    delay(5000);
    digitalWrite(IN2, HIGH);
    delay(5000);
    digitalWrite(IN3, HIGH);
    delay(5000);
    digitalWrite(IN4, HIGH);
  }
  else {
    digitalWrite(IN4, LOW);
    delay(5000);
    digitalWrite(IN3, LOW);
    delay(5000);
    digitalWrite(IN2, LOW);
    delay(5000);
    digitalWrite(IN1, LOW);
  }
}
```

3) Simulação com ventiladores:

Foi informado pelo proprietário do aviário e verificado in loco que a cada ciclo de 10 minutos, os ventiladores ficariam 03 minutos desligados; uma vez que o sistema de nebulização já é automatizado e apresenta essas características.



Foto 5 : Simulação no aviário

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em entrevista com o proprietário do aviário em questão foi verificado que as aves gastam em média 45 dias para atingirem o ponto de abate. Durante os períodos de “verão” (outubro a maio) o consumo de energia do aviário é maior devido ao uso dos ventiladores, principalmente nos horários de 11:00h às 16:00h, sendo que os ventiladores ficam ligados todo esse tempo, pois o acionamento é manual e não há o acompanhamento da temperatura.

5 ECONOMIA DE ENERGIA COM O SMART VENT

De acordo com os dados obtidos no site do IMETRO (2017), e efetuando os cálculos, obtém-se que um motor monofásico de 1/2 CV ligado por 05 horas por dia, em 30 dias, consumirá em média 54,75 kWh mensais. Como há 16 desses motores nos ventiladores do aviário, temos então um consumo total de 876 kWh mensais.

Em experimento realizado in loco foi observado que após o SMART VENT ser desligado - utilizando-se um delay de 01min para cada 02 ventiladores - a temperatura volta a atingir o limite para acionamento em média após 07 minutos, ficando desligado por aproximadamente 3 minutos. Desse modo, temos o seguinte cálculo:

Ciclo completo: 10min

Período diário de uso: 05h

Total de ciclos diários: 30 ciclos

Tempo desligado por ciclo: 03 min

Tempo em que os ventiladores estarão desligados: 90 min/dia

Tempo mensal de desligamento: 45h

Com o SMART VENT o consumo diário será de 3,5h de energia, gerando uma economia de 30% no custo mensal de energia do aviário. Considerando que o período para abate das aves é de 45 dias, essa economia equivale a 13,5 dias sem o acionamento dos ventiladores no aviário para cada remessa de aves. Contudo, vale ressaltar que essa seria a economia máxima obtida; uma vez que há períodos de grande temperatura em que o sistema funciona todo o tempo sem conseguir atingir a temperatura ideal, apenas tornando-a mais amena.

Em entrevista o produtor informou que recebe de R\$ 9.000,00 em cada leva de frangos (45 dias), tendo um ganho mensal de R\$ 6.000,00. Considerando as despesas mensais, o produtor considera que obtém, em média, R\$ 4.000,00. Foi verificado que a economia de 30% na conta de energia representa, em média, R\$ 205,00.

5.1 Economia em relação à automação

Em pesquisa sobre custo referente a controladores de temperaturas, percebeu-se que em grande parte são indicados para Adegas, Aquecimento solar, Aquários, Chocadeiras e incubadoras, Estufas e fornos, entre outros. Contudo, não é mencionado para controle de temperatura para ventilação de aviário.

O grupo de robótica realizou uma pesquisa na cidade de Capanema com 03 representantes comerciais de empresas de automação para se verificar o custo desse processo. Seguem os dados obtidos com o menor custo:

Controladores com 04 saídas: R\$ 1.600,00

Controladores com 06 saídas: R\$ 1.900,00

Controladores com 10 saídas: R\$ 3.800,00

Considerando a montagem dos painéis e os disjuntores, adicionada a mão de obra para 08 ventiladores, o orçamento totalizou R\$10.000,00 por galpão. Como há 02 galpões, obteve-se um desconto. Assim, o orçamento mínimo seria de R\$18.000,00.

Utilizando o Arduino teremos um custo de R\$348,00 realizando compra em sites brasileiros de revenda. Tendo a possibilidade de importar esses componentes esse custo seria ainda menor. Considerando a despesa de fiação e disjuntores, o custo total previsto é de R\$ 965,00.

Vale mencionar que ao utilizar o sistema SMART VENT o produtor terá um ganho no consumo da energia, devido ao fato de poder ligar os ventiladores individualmente e sequencialmente.

Considerando que a economia na conta de energia representa, em média, R\$ 205,00; um investimento de R\$ 18.000,00, analisando a economia gerada, para se pagar seriam necessários 87,8 meses. Por outro lado, o sistema SMART VENT se paga em 4,7 meses.

6 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos foram satisfatórios, pois em todas as etapas do projeto o grupo de Robótica do IFPR - Capanema foi capaz de compreender o contexto, buscar as informações referentes aos componentes do Arduino, perceber os parâmetros e construir a programação em linguagem C e também efetivar a montagem da maquete.

Considerando a pesquisa realizada em relação aos sistemas de monitoramento da temperatura e acionamento dos ventiladores num custo de R\$ 18.000,00, por gerar uma economia máxima de 30% na energia, o custo x benefício não se justifica pelo tempo que leva para se pagar.

Pode-se perceber que o SMART VENT a um custo de R\$965,00 realmente se apresenta como uma tecnologia de baixo custo, sendo acessível ao produtor.

Um ganho fundamental que o projeto trouxe foi o da possibilidade de desenvolvimento de novas tecnologias de baixo custo elaboradas por alunos de nível médio, através de projetos de pesquisa e extensão com envolvimento da sociedade. Fica evidente que o projeto auxiliou na formação de profissionais aptos a buscar soluções técnicas de gargalos tecnológicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, P.G. de; ABREU, V.M.N. Ventilação na avicultura de corte. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2000.

BRASIL, MEC. Secretaria do Ensino Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM – Ciências Humanas e suas Tecnologias, Brasília: MEC/SEF, 2000.

IMETRO. Tabelas de consumo/eficiência energética. <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/pbetab11.asp>. Acesso em: 06 de ago de 2017.

MCROBERTS, Michael. Arduino Básico, 2ª ed. São Paulo: Novatec, 2015.

MONK, Simon. 30 projetos com Arduino, Série Tekne, 2ª ed. São Paulo: Bookman, 2014.

_____, Programação Com Arduino - Começando Com Sketches, Série Tekne, 2ª ed. São Paulo: Bookman, 2014.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

SONAR CAP - AUXILIO PARA DEFICIENTES VISUAIS

Yasmin Luma Moreira (2º ano do Ensino Médio)¹

Hugo Santos Dias¹, Adler Teixeira Ferro Pereira¹

hugo_urandi@yahoo.com.br, adler.tfp@gmail.com

¹ COLÉGIO NOSSA SENHORA DE FÁTIMA
Vitoria da Conquista – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: A demanda por inovação tecnológica e o fator de inclusão das pessoas com deficiência, foi o motim da pesquisa adentrar no mundo dos deficientes visuais. Após elaborar estudos identifica-se que os deficientes visuais estão carentes de auxílios, apresentando a bengala e o cão guia, recursos que não identificam a presença de placas, postes, orelhões e de um veículo em movimento, empecilhos que são responsáveis pelo maior número de acidentes. Desenvolvi um boné que auxilia os cegos a adaptar-se mais rapidamente aos ambientes e suas limitações, este dispositivo complementa a bengala guia. O boné detecta objetos acima da cintura e a bengala abaixo da cintura sendo um conjunto indispensável. O Sonar Cap está em andamento, é um sonar que alia a tecnologia de vestir que vem sendo valorizada com a necessidade, apresentando uma placa Arduino Nano, sensores Infrared, fios machos e fêmeas, um Buzzer e é alimentado por uma bateria recarregável. Pretendese implementar o boné com um aplicativo parecido com o GPS, pois além de detectar se há algo pela frente identificará o caminho para chegar ao local desejado e uma bateria alimentada pela luz solar. É um projeto diferenciado dos demais, pois é discreto (apresentando o "bip" em uma altura audível e presente em um fone auricular e o sistema externo revestido), apresenta as coordenadas dos trajetos, os obstáculos no caminho e é elegante. Os resultados estão dentro do esperado conseguindo identificar a distância e transforma-la em ondas sonoras.

Palavras Chaves: Sonar, Auxilio, Cegos, Infrared, Buzzer.

Abstract: *The demand for technological innovation and the factor of inclusion of people with disabilities, was the riot of the research to enter the world of the visually impaired. After the study is carried out, it is identified that the visually impaired are deprived of aid, presenting the cane and guide dog, features that do not identify the presence of plaques, posts, phones and a moving vehicle, obstacles that are responsible for the greatest number of Accidents. I developed a cap that helps blind people adapt more quickly to environments and their limitations, this device complements the guide cane. The Sonar Cap detects objects above the waist and the cane below the waist is an indispensable set. It is in progress, is a sonar that combines the technology of dress that has been valued with the need, featuring an Arduino Nano board, Infrared sensors, Male and female wires, a Buzzer and is powered by a rechargeable battery. It is intended to implement the cap with an application similar to GPS, because in addition to detecting if there is something ahead will identify the path to reach the desired location and a battery powered by sunlight. It is a project*

differentiated from the others, because it is discreet (presenting the "bip" in an audible height and present in an earphone and the external system coated), it presents the coordinates of the routes, the obstacles in the way and it is elegant. The results are within the expected to be able to identify the distance and transform it into sound waves.

Keywords: Cap, Aid, Infrared, Buzzer.

1 INTRODUÇÃO

Dados do IBGE revelam que 6,2% da população brasileira tem algum tipo de deficiência. A Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) considerou quatro tipos de deficiências: auditiva, visual, física e intelectual. O levantamento foi divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e feito em parceria com o Ministério da Saúde. Dentre os tipos de deficiência pesquisados, a visual é a mais representativa e atinge 3,6% dos brasileiros, sendo mais comum entre as pessoas com mais de 60 anos (11,5%). O grau intenso ou muito intenso da limitação impossibilita 16% dos deficientes visuais de realizarem atividades habituais como ir à escola, trabalhar e brincar. Um dos objetivos da mobilidade é buscar a cidadania, porém vive-se em uma sociedade repleta de tabus, NO qual não está adaptada a viver com diferenças, falta estrutura, principalmente aos deficientes visuais, que encontram ruas sinalizadas em quantidade diminuta, de tal forma que foram realizados estudos, projetos e muita pesquisa, afim de propor principalmente o melhoramento dos avanços já existentes, para que tenham mais desenvoltura em suas vidas. Os encontrados (presentes na bibliografia) eram óculos ou bonés que apresentavam apenas um sensor e ultrassônico, o desenvolvido apresenta três, um em cada quanto frontal do boné (direita, centro e esquerda), outro diferencial é o sensor infravermelho (que apresenta maior raio de captação) e a resposta sonora baixa para que não incomode o usuário e as pessoas que o cercam, apresenta apenas um fone auricular que explora a vantagem dos cegos de apresentarem uma audição mais apurada e que permita que ele escute não só o "bip" como os barulhos externos. Juntamente com a bengala irá identificar o maior e máximo campo de perigo, a bengala responsável pela cintura até o chão em uma angulação de mais ou menos 120º e o boné responsável por capturar tudo da cintura para cima com a mesma angulação, enxugando boa parte das dificuldades.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte maneira: a seção 2 apresenta informações mais detalhadas das hipóteses iniciais, das melhorias e de como foi feito, a seção 3 apresenta um detalhamento sobre os testes feitos, a seção 4 os resultados

esperados, a seção 5 as considerações finais e pôr fim a seção 6 com as fontes de pesquisa.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho é baseado na hipótese de auxiliar deficientes visuais aglutinando a tecnologia de vestir, a beleza e descrição com a necessidade, usando um boné que se localiza próximo a região dos olhos, apresentando três sensores que varem mais ou menos 120° na parte frontal, tendo controle de todo o campo visual, inclusive da visão periférica, após a leitura dos raios infravermelhos calcula-se a distância (ida e volta), o a resultante e convertida em ondas sonoras. O sonar apresenta sensores Infrared, por apresentar maior alcance, na parte frontal, placa Arduino Nano (mais discreta) ao fundo que está conectada a um Protoboard, fone de ouvido auricular contendo um Buzzer ou alto-falante e há também uma bateria recarregável que possa ser colocada no bolso ou cinto. Em busca de um trabalho funcional de baixo custo, ecológico e completo pretende-se implantar uma bateria carregada através dos raios solares e com o intuito de implementar iniciam-se estudos sobre a criação de um aplicativo que além de um GPS adaptado, os usuários possam deixar comentários dos trajetos com mais e menos obstáculos, levando por parte do GPS o cálculo do trajeto com menos obstáculos. O funcionamento do dispositivo ocorre da seguinte maneira: o sensor Infrared (que é dividido em duas lentes) em uma de suas lentes ocorre a emissão de raios infravermelhos que ao cruzarem com um obstáculo entre o campo de detecção (25 a 150 cm) bate no obstáculo e reflete voltando para a outra lente do sensor, que em conjunto com a placa Arduino Nano que calcula-se a distância percorrida, divide por dois, a placa identifica através da programação que quanto menor a distância maior será a frequência da onda sonora emitida pelo Buzzer ou alto-falante, que estará presente em um fone auricular que também pode ser adaptado em um aparelho auditivo em que seus conectores emergiram do boné. A onda sonora é emitida e a fonte estão em estudo à procura da mais confortável para o usuário.

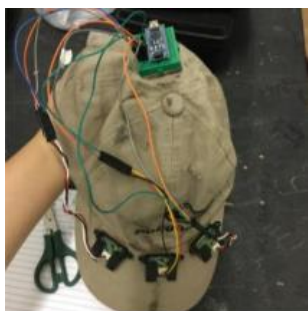


Figura 1- Protótipo do Sonar Cap

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Foi iniciada a construção do dispositivo Sonar Cap no início do mês de Maio, a montagem iniciou-se com a conexão dos materiais (três sensores infravermelhos e nove cabos macho e fêmea, protoboard, placa Arduino Nano), os fios foram conectados nos sensores e no protoboard na direção das portas analógicas (A1,A2,A3) da placa que está conectada no protoboard, a programação foi realizada e ocorreu o primeiro teste, em que testava a leitura dos sensores das variadas distâncias dos objetos, todos os testes feitos foram para identificar algum erro nas peças, para caso estivessem estragadas ocorresse a troca, depois foram feitos testes para avaliar a leitura dos três sensores, se apresentavam uma variação de resposta (distância)

aguda. Agora estamos em fase de maior aperfeiçoamento dos sensores e iniciaremos os testes com o Buzzer e com o alto-falante. Os quatro testes foram efetuados por Yasmin Luma Moreira com a orientação de Adler Teixeira Ferro Perreira, todos ocorreram no laboratório de robótica da Sacramentinas.



Figura 2- Sensor Infrared e fios



Figura 3 - Buzzer



Figura 4 - Arduino Nano, Protoboard e fios

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro teste houve uma grande variação de dois sensores (o da esquerda e o central). Em um segundo teste houve a troca da placa, porém a variação continuava, no terceiro teste trocou-se os sensores, a variação diminuiu, mas não era a ideal. Em um quarto teste mudou-se a programação, escolheu-se um Loop For e o teste deu certo, diminuiu drasticamente a variação. A resposta do sensor ficou definida da seguinte maneira quanto menor a distância entre o sensor e o obstáculo maior o número de resposta, que será transferido para o Buzzer, ao receber a resposta do sensor o Buzzer perceberá que a resposta é um número natural alto e emitirá uma onda sonora com maior frequência.

5 CONCLUSÕES

Conclui-se a necessidade de dispositivos que diminuam suas dificuldades cotidianas. Espera-se que o Sonar Cap possibilite maior autonomia por parte do usuário, proporcionando andar pelas ruas mais tranquilamente sem se preocupar com os obstáculos mais altos, tendo uma resposta do Sonar Cap quase

instantânea e discreta, além de ser um belo acessório. Infelizmente o sensor usado capta a resposta por raios infravermelho, que não tem um bom resultado com obstáculos transparentes como o vidro, porém tem um raio de captação do que o ultrassom. Comparando os prós e contras do sensor infravermelho com o sensor ultrassom o quesito raio de captação ganhou do quesito captação de obstáculos transparentes, já que é mais difícil ter um obstáculo alto como uma placa de vidro e quanto mais rápido o usuário ficar ciente da existência de um objeto melhor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://www.faunacps.cnpm.embrapa.br/mamifero/sonar>

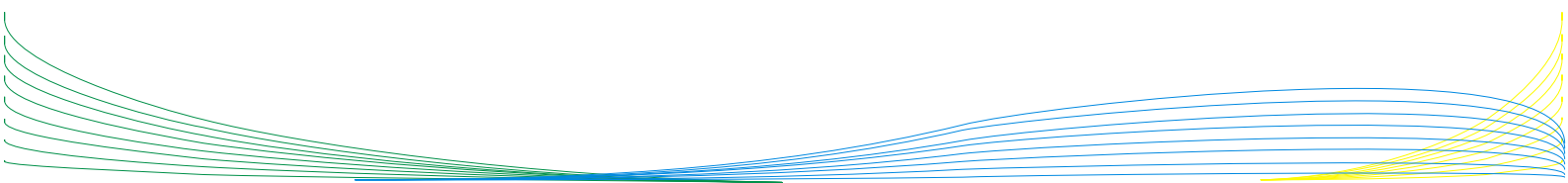
<http://www.lotteneyes.com.br/glossario-visao-periferica/>

<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2015-08/ibge-62-da-populacao-tem-algum-tipo-de-deficiencia>

http://www.sbfisica.org.br/v1/index.php?option=com_content&view=article&id=269:sensor-ultrassonico-auxilia-deficientesvisuais&catid=83:fevereiro-2011&Itemid=270

<https://www.youtube.com/watch?v=u95q0Uz-qDE>

<https://www.youtube.com/watch?v=LPXXlpGz1Kw>



SUMATO LIGHTING - ILUMINAÇÃO INTELIGENTE DE UM AVIÁRIO EM CAPANEMA – PR

Amanda Tereza da Silva de Lima (1º ano do Ensino Médio)¹, Elisangela Aparecida Rodrigues Russo (1º ano do Ensino Médio)¹, Gabriel Pietrobon Rodrigues (1º ano do Ensino Médio)¹, Giovana Ferreira Rodrigues (1º ano do Ensino Médio)¹, Gustavo Rossi da Rocha (1º ano do Ensino Médio)¹, Isabelle dos Santos Cassiano (1º ano do Ensino Médio)¹, Jean Carlo Moroski (3º ano do Ensino Médio)¹, Larissa Cristina Freitas Soares (1º ano do Ensino Médio)¹, Maria Eduarda Langame (1º ano do Ensino Médio)¹, Matheus Henrique Nascimento de Oliveira (1º ano do Ensino Médio)¹, Maycon Felipe dos Santos Moraes (1º ano do Ensino Médio)¹

Eduardo Liquio Takao¹, Cleber Fernando Serafin¹

eduardo.takao@ifpr.edu.br, cleber.serafin@ifpr.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ - CAMPUS PINHAIS
Pinhais – PR

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Nos dias 25 e 26 de Abril de 2017 foi realizado o evento de inovação tecnológica - IFAgroTech/2017 - no IFPR no Campus Capanema. Na ocasião participaram também IFPR de outros Campi, entre eles o IFPR Pinhais. Durante o evento, algumas propriedades rurais foram visitadas, dentre elas um aviário, que apresentava problemas quanto a iluminação por processos semiautomáticos que demandam acompanhamento permanente para o seu funcionamento. Nesse cenário, foi considerada a problemática de se criar um dispositivo com tecnologia Arduino que pudesse controlar a luminosidade de uma forma mais inteligente. A relevância do trabalho está no fato de não ligar todas as luzes de uma forma brusca, evitando a possibilidade de infarto nas aves e ainda, acioná-los de acordo com a luminosidade ambiente, ficando somente a quantidade de luz necessária, gerando economia. Inicialmente foi realizada uma pesquisa teórica, seguida das metodologias: buscar uma solução para ligar sequencialmente as lâmpadas; testar programações com sensores em Arduino; fazer maquetes para testar essa programação; realizar uma simulação com 08 lâmpadas; utilizando os seguintes materiais: 01 Placa Arduino Mega 2560, 01 sensor de luminosidade LDR 5mm, 01 display LCD 16x02, 01 protoboard 830 pontos, 01 potenciômetro 1 K Ω , 01 resistor 300 Ω , 01 módulo de relé 5V 8 canais, 02 filtros de linha, 01 fonte bivolt para Arduino, 09 tomadas, 08 lâmpadas e 08 bocais para as lâmpadas. Obtendo resultados positivos em todas as etapas do projeto, será realizada a implantação do sistema de iluminação inteligente de baixo custo no aviário, o qual será uma inovação aos pequenos aviários da região de Capanema-PR.

Palavras Chaves: Iluminação inteligente, Arduino, Aviário.

Abstract: On April 25 and 26, 2017, the technological innovation event - IFAgroTech / 2017 - was held at IFPR at Capanema Campus. IFPR from other Campuses, among them IFPR Pinhais, also participated. During the event, some rural properties were visited, among them an aviary, which presented problems with the lighting by semi-automatic processes that demand permanent monitoring for its operation.

In this scenario, it was considered the problem of creating a device with Arduino technology that could control the brightness in a more intelligent way. The relevance of the work is not to turn on all the lights in a sudden way, avoiding the possibility of infarction in the birds and also, to activate them according to the ambient light, leaving only the amount of light needed, generating savings. Initially a theoretical research was carried out, followed by the methodologies: search for a solution to sequentially connect the lamps; Test programming with sensors in Arduino; Make mockups to test this schedule; Perform a simulation with 08 lamps; Using the materials: 01 Board Arduino Mega 2560, 01 sensor of luminosity LDR 5mm, 01 LCD display 16x02, 01 protoboard 830 points, 01 potentiometer 1 K Ω , 01 resistor 300 Ω , 01 module of relay 5V 8 channels, 02 filters of line, 01 bivolt source for Arduino, 09 outlets, 08 lamps and 08 nozzles for lamps. Obtaining positive results in all stages of the project, the implantation of the lowcost intelligent illumination system in the aviary will be carried out, which will be an innovation to the small aviaries of the region of Capanema-PR.

Keywords: Smart light, Arduino, Aviary.

1 INTRODUÇÃO

Pinhais-PR é um município brasileiro do estado do Paraná, localiza-se na Região Metropolitana de Curitiba. Tornou-se oficialmente um município em 1992, quando emancipou-se do município de Piraquara. Sua população foi estimada em 128.256 habitantes, conforme dados do IBGE de 2016. O IFPR Campus Pinhais, vem desenvolvendo projetos Dessa forma é imprescindível a criação de alternativas de baixo custo para que o tempo gasto no manejo das aves seja otimizado.

Inserido nessa realidade o IFPR – campus Capanema, realizou o evento de inovação tecnológica - IFAgroTech/2017, contando com a participação dos produtores da região, onde apresentaram seus produtos e suas demandas para a melhoria da produção.

Algumas propriedades rurais foram visitadas, dentre elas um aviário, que apresentava problemas quanto a ventilação, uma vez que, esses processos são manuais e demandam acompanhamento permanente. Foi constatado que os ventiladores são acionados manualmente e todos ao mesmo tempo quando o funcionário perceber que a temperatura está acima do tolerável pelas aves. Nesse cenário, foi criado o presente projeto de extensão na área de robótica, tendo a participação de alunos do 1º ano do curso de nível médio Técnico Integrado em Informática.

Durante as visitas ao aviário foi observado que é utilizado um sistema semiautomático de iluminação, em que as luzes acendem e apagam em tempos previamente programados, sempre de uma forma brusca em quantidade nem sempre necessária. Se as luzes pudessem ser ligadas e desligadas gradativamente e em quantidade necessária, utilizando um sensor de luminosidade, evitaria infarto nas aves e geraria economia de energia ao proprietário do aviário.

Sob a ótica do desenvolvimento econômico, o domínio ativo das tecnologias aplicáveis aos contextos do trabalho é tarefa mais que necessária para a superação da situação de desvantagem em que sociedades emergentes, como é a brasileira, se encontram. No aspecto social, a difusão do domínio dessas tecnologias, como estratégia intrínseca à política da igualdade, propicia aos indivíduos meios para amenizarem as consequências negativas que o próprio processo de transformação econômica provoca. [Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio - BRASIL, 2000, p.17].

O grupo de robótica do IFPR – campus Pinhais definiu algumas etapas para o projeto: estudo do Arduino e programação em linguagem C; construção de uma maquete do aviário, utilizando sensores de luminosidade e temporizadores para acionamento das lâmpadas; montagem de uma maquete para efetuar testes; teste com as lâmpadas na maquete, para que o SUMATO LIGHTING possa ser aplicado no aviário real.

Com o projeto foi percebido que se pode propor soluções de baixo custo utilizando Arduino. Obtendo resultados positivos em todas as etapas do projeto, percebeu-se que a solução proposta apresenta-se viável e em breve será concretizada no aviário. Após constatação das vantagens, o projeto será proposto a outros aviários da região.

2 ILUMINAÇÃO EM AVIÁRIOS

A produtividade de um aviário depende da melhor utilização da energia para manter as aves em um ambiente com a iluminação adequada para seu melhor crescimento e ganho de peso de forma a causar estresse por falta ou excesso de luminosidade. A forma mais relevante de reduzir o consumo de energia e gerenciar a iluminação do aviário com máxima eficiência é definir um sistema de iluminação que monitore a luminosidade do ambiente. Uma iluminação adequada gera um conforto nas aves e garante uma melhor produtividade.

A importância da luz nos aviários não está restrita apenas à duração da iluminação: intensidade da luz, fonte de luz, frequência, comprimento de onda do pico de radiação, comprimento de onda espectral, composição espectral e a distribuição espacial das lâmpadas no galpão, também afetam os resultados finais, em termos da qualidade e da quantidade de produção (Buyse & Simons, 1996; Lewis & Morris, 1998).

Estudos recentes (IESNA, 2001) mostram que a duração ótima da luz diária é de 14 h e que valores acima de 17 h diárias podem prejudicar a produção de ovos. Como o sistema visual da ave responde a radiações luminosas na faixa do espectro

visível entre 664 e 740 nm, as lâmpadas empregadas nos aviários devem emitir nessa faixa. Os dados (IESNA, 2001) também indicam que uma iluminância mínima de 10 lux é recomendada para a produção de ovos. Iluminâncias superiores a 10 lux não levam a qualquer benefício adicional e podem prejudicar a produção, favorecendo comportamentos de agressividade, hiperatividade e canibalismo.

O excesso de iluminância também prejudica a produção de frangos de corte acarretando, além dos problemas acima citados, deposição de gordura, maior incidência de problemas de pernas, doenças metabólicas e circulatórias.

3 CONSTRUINDO O SUMATO LIGHTING

Com o objetivo de estimular pesquisas sobre a aplicabilidade da Robótica e Sistemas Autônomos em aplicações de baixo custo foi buscado uma possibilidade de se criar um Sistema de Iluminação Inteligente de um aviário na cidade de CapanemaPR, evitando gastos de energia e morte desnecessária de aves.

Em relação à iluminação, o grupo considerou a problemática: “é possível se criar um dispositivo com tecnologia Arduino, para que a iluminação do aviário fosse controlada de maneira inteligente, de modo a evitar gastos de energia e diminuir a possibilidade de mortes de aves pelo susto do apagar e acender as lâmpadas?”.

O grupo de Robótica de Pinhais, que realizou o projeto é composto por alunos do do Curso Técnico em Infomárica do IFPR Campus Pinhais. Esse grupo levantou as hipóteses de que, se o sistema integrado aos sensores de luminosidade pudessem de forma inteligente, acender ou apagar as lâmpadas do aviário gradativamente e em quantidade ideal, fornecendo luminosidade adequada independente do dia, hora e situação climática. Segundo o proprietário do aviário, para o melhor crescimento das galinhas, no período noturno, as lâmpadas ficam acessas 02 horas e fica 01 hora apagada. Todo este sistema seria acionado inteligentemente proporcionando menos mortalidade, redução de stress e conforto ao proprietário do aviário.

Os materiais utilizados foram:

- 01 Placa Arduino Mega 2560,
- 01 sensor de luminosidade LDR 5mm,
- 01 display LCD 16x02,
- 01 protoboard 830 pontos,
- 01 potenciômetro 1 K Ω ,
- 01 resistor 300 Ω ,
- 01 módulo de relé 5V - 8 canais,
- 02 filtros de linha,
- 08 lâmpadas,
- 08 bocais para as lâmpadas.

A aplicação em questão mostra-se extremamente relevante para modificar o cenário dos aviários que necessitam de soluções de baixo custo para a iluminação.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do projeto o grupo foi dividido em grupos que ficaram responsáveis pelas seguintes metodologias: pesquisar

qual o ambiente de luminosidade ideal para um aviário, no caso de galinhas; buscar quais sensores e equipamentos seriam necessários; testar programações com os sensores em Arduino; fazer maquetes com as lâmpadas para testar a programação; realizar uma simulação com um protótipo reduzido e projeto de implantação no aviário localizado em Capanema-PR.

1) Buscando informações sobre luminosidade ideal:

Com os professores de diversas áreas da Instituição, um grupo de alunos ficaram responsáveis em pesquisar quais seriam os parâmetros de luminosidade ideal para o bom desenvolvimento das galinhas do aviário. A partir desta pesquisa seria possível parametrizar em qual percentual de luminosidade ambiente, as lâmpadas deveriam acender ou apagar gradativamente.

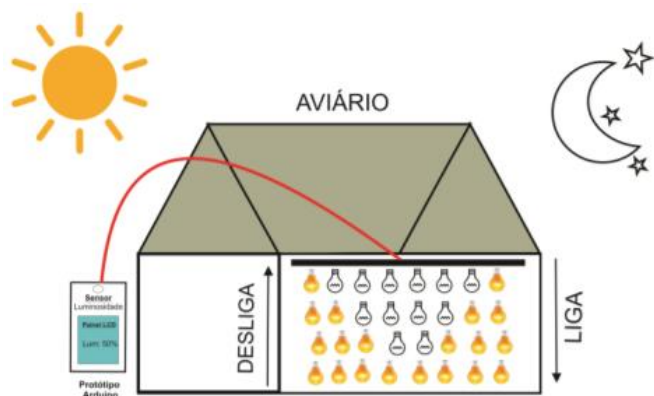


Foto 1: Visão geral do protótipo

2) Programação em C para controle dos sensores:

Como simulação, foi confeccionada uma maquete devidamente configurada para o aviário em questão, onde mede-se a luminosidade do ambiente. Se a luminosidade ambiente estiver acima de 55%, o sistema de iluminação fica inativo; se a iluminação ficar entre 30% a 55%, apenas a metade das lâmpadas ficam acesas, alternando periodicamente para aumentar a vida útil das lâmpadas; se a iluminação estiver abaixo de 30%, todas as lâmpadas ficam acesas. Lembrando que as lâmpadas sempre acendem e apagam uma por vez para evitar sustos e mortes decorrentes ao fato. À noite, para melhor crescimento das galinhas, as lâmpadas ficam acesas 02 horas e 01 hora desligado. Todo este processo acontece enquanto a luminosidade estiver abaixo de 30%.



Foto 2: Protótipo sendo configurado

3) Simulação com a maquete:

Foram efetuados vários testes em relação a luminosidade e acendimento gradativo das lâmpadas. Como próximo passo, é desenvolver um aplicativo em dispositivo móvel para que a checagem e a parametrização possa ser feita localmente ou mesmo a distância utilizando recursos da Internet



Foto 3: Protótipo sendo testado na prática



Foto 4: Protótipo finalizado

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um ponto muito positivo foi a interdisciplinaridade que o projeto vem exigindo dos alunos, pois tiveram que conversar com professores da área de informática, elétrica, eletrônica, biologia dentre outros. Os alunos vêm compreendendo que projetos que possam solucionar problemas, exigem conhecimentos de muitas áreas, não somente da informática ou a robótica em si.

Outro resultado bastante significativo foi o desafio de estar trabalhando com alunos de outro campus, no caso Campus Capanema/PR, no projeto de construção de soluções inteligentes para um aviário. Os alunos estão aprendendo que é possível que projetos de pesquisa diferentes possam trabalhar de forma cooperativa.

Outro ponto relevante, é que sistemas que apenas controlam a iluminação por tempo (timer) apenas, não utilizando sensores e nem passíveis a programação, custam em média acima de R\$ 500,00. Este protótipo, desenvolvido pela Instituição teve um custo de R\$ 250,00. Desta forma os alunos aprenderem que não basta o sistema ser eficiente, tem que ser acessível também.

6 CONCLUSÕES

Com muita pesquisa e trabalho cooperativo, é possível desenvolver sistemas inteligentes de monitoramento e automatização. A montagem do sistema inteligente de iluminação em um aviário, utiliza materiais de baixo custo torna acessível esse sistema ao proprietário.

Os resultados obtidos foram positivos, pois em todas as etapas do projeto o grupo foi capaz de construir a programação em

linguagem C e também efetivar a montagem da maquete do aviário para efetuar testes reais.

Pode-se desta forma concluir que, trabalhando de forma multidisciplinar e cooperativa, utilizando tecnologias abertas/livres, estimulando a pesquisa a favor da sociedade, é possível pesquisar e desenvolver soluções a baixo custo, para que a sociedade possa ter uma qualidade de vida melhor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVINO, G.M.; BLATCHFORD, R.A.; ARCHER, G.S.; MENCH, J.A. Light intensity during rearing affects the behavioral synchrony and resting patterns of broiler chickens. *British Poultry Science*, London, v.50, n.3, p. 275-283. May, 2009.

ARDUINO, Arduino o que é e pra que serve, disponível em: <http://br-arduino.org/2014/11/arduino-o-que-e-e-praque-serve.html>. Acesso em 02 de jun de 2017.

BAÊTA, F.C.; SOUZA, C.F. *Ambiência em edificações rurais - conforto animal*. Viçosa - MG: UFV, 2010. 269 p.

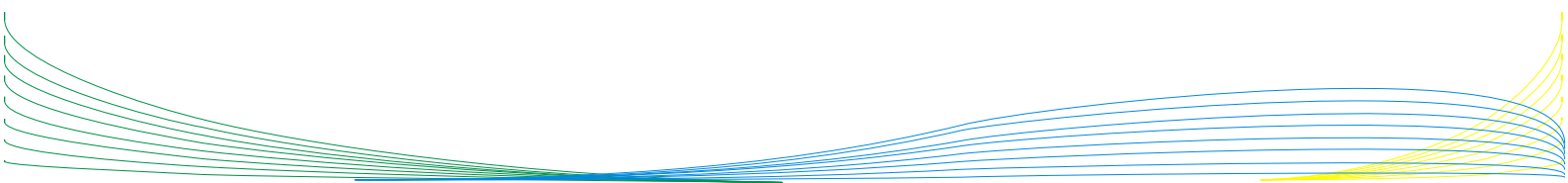
BRASIL, MEC. Secretaria do Ensino Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM – Ciências Humanas e suas Tecnologias*, Brasília: MEC/SEF, 2000.

BUYSE, J.; SIMONS, P.C.M. Effect of intermittent lighting, light intensity and source on the performance and welfare of broilers. *World's Poultry Science Journal*, Washington, v.52, p.121-130, 1996.

IESNA. Effects on poultry. <http://www.iesna.org>. 06 mai. 2001

LEWIS, P.D.; MORRIS, T.R. Responses of domestic poultry to various light sources. *World's Poultry Science Journal*, Washington, v.54, p.7-25,1998.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.



SUMATO V-GARDEN - IRRIGAÇÃO INTELIGENTE DE HORTA EM PINHAIS – PR

Camila de Paula Ramos (1º ano do Ensino Médio)¹, Caroline Thaina Galdino (1º ano do Ensino Médio)¹, Edison Francisco Furusato Oda (2º ano do Ensino Médio)¹, Flávia Monique Corsi (2º ano do Ensino Médio)¹, Jean Gustavo Tomé (2º ano do Ensino Médio)¹, Maria Júlia Marques Luz (2º ano do Ensino Médio)¹, Wesley Nalbert Rodrigues (1º ano do Ensino Médio)¹

Eduardo Liquio Takao¹, Cleber Fernando Serafin¹

eduardo.takao@ifpr.edu.br, cleber.serafin@ifpr.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ - CAMPUS PINHAIS
Pinhais- PR

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Desde o ano de 2015, o IFPR Campus Pinhais vem realizando o Projeto de Extensão intitulado “A Horta Escolar Como Processo de Educação ambiental”, sendo um de seus objetivos incentivar o cultivo da agricultura sustentável, a Educação Ambiental e também a agricultura no contexto urbano. Nesse cenário, foi considerada a problemática de se criar um dispositivo com tecnologia Arduino que pudesse irrigar de forma mais inteligente e eficaz as hortaliças. A relevância do trabalho está no fato de não efetuar a irrigação aleatoriamente sem um parâmetro determinado, podendo ocasionar excesso ou falta de água, comprometendo o plantio. Este sistema possibilitará efetuar a irrigação no momento e tempo necessário, gerando melhor produtividade e economia, utilizando sensores de temperatura, umidade do ar e pressão atmosférica para previsão de chuvas. Inicialmente foi realizada uma pesquisa teórica, seguida das metodologias: quais sensores seriam necessários para acionar a bomba de água de irrigação; testar programações com sensores em Arduino; fazer maquetes para testar essa programação; realizar uma simulação com uma bomba e sensores; utilizando os materiais: 1 display LCD de 16x2cm, 01 sensor de temperatura e umidade DHT11, 01 sensor de luminosidade LDR 5mm, 01 módulo de relé 5V, 01 sensor de umidade do solo para Arduino, 01 protoboard 830 pinos, Arduino Mega 2560, cabos de gravação USB para Arduino, uma bomba RS-385, 01 resistor 10 K Ω , um sensor de pressão CI BMP 180 e 01 resistor 220 Ω . Obtendo resultados positivos com o protótipo em todas as etapas do projeto, será realizada a implantação do sistema de irrigação inteligente de baixo custo na horta localizado no IFPR Campus Pinhais.

Palavras Chaves: Irrigação Inteligente, Arduino, Horta.

Abstract: Since the year 2015, IFPR Campus Pinhais has been carrying out the Extension Project entitled "The School Garden as an Environmental Education Process", one of its objectives being to encourage the cultivation of healthier agriculture and also agriculture in the urban context. In this scenario, it was considered the problem of creating a device with Arduino technology that could irrigate crops more intelligently and effectively. The relevance of the work lies in the fact that it does not irrigate at random without a specific parameter, and may cause excess or lack of water, compromising planting. This system will allow the irrigation to be carried out at the time and in the necessary time, generating better productivity and

economy, using temperature, humidity and air sensors and pressure for rainfall forecasting. Initially a theoretical research was carried out, followed by the methodologies: which sensors would be necessary to activate the irrigation water pump; Test programming with sensors in Arduino; Make mockups to test this schedule; Perform a simulation with a pump and sensors; Using the materials: 1 LCD display of 16x2cm, 01 temperature and humidity sensor DHT11, 01 sensor of luminosity LDR 5mm, 01 module of relay 5V, 01 sensor of humidity of the ground for Arduino, 01 protoboard 830 pins, Arduino Mega 2560, cables of recording USB for Arduino, one pump RS-385, 01 resistor 10 K Ω , one pressure sensor CI BMP 180 and 01 resistor 220 Ω . Obtaining positive results with the prototype at all stages of the project, Will be carried out the implantation of the intelligent irrigation system of low cost in the garden located in the IFPR Pinhais Campus.

Keywords: Irrigation Intelligent, Arduino, Garden.

1 INTRODUÇÃO

Como previsto na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) (Lei 9597/99), em seu artigo 2º, “a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal”. O respaldo legal evidencia a importância do estabelecimento da educação ambiental no ambiente escolar, porém, desde as primeiras discussões sobre o tema no Brasil, muitos professores continuam em dúvida a respeito dos métodos a serem utilizados neste processo pois, conforme previsto na PNEA, a Educação Ambiental deve ser trabalhada como tema transversal, perpassando todas as unidades curriculares. Sendo assim, o projeto de construção da horta coletiva no Campus Pinhais do Instituto Federal visa contribuir com o cumprimento do artigo 2º da Lei 9597/99, por meio do cultivo de uma horta coletiva no espaço escolar. O cultivo da horta coletiva na escola envolve uma pedagogia centrada na compreensão vida, sendo capaz de conduzir os estudantes à prática de hábitos e atitudes ambientalmente corretos na medida em que supera o distanciamento da natureza. O conhecimento originado com a horta visa contemplar as exigências curriculares e, concomitantemente, gerar um embasamento teórico e prático que fomente transformações múltiplas aos agentes envolvidos com o projeto, especialmente as 4 voltadas

para o desenvolvimento da educação ambiental juntamente com a formação da cidadania. Sob a ótica do desenvolvimento econômico, o domínio ativo das tecnologias aplicáveis aos contextos do trabalho é tarefa mais que necessária para a superação da situação de desvantagem em que sociedades emergentes, como é a brasileira, se encontram. No aspecto social, a difusão do domínio dessas tecnologias, como estratégia intrínseca à política da igualdade, propicia aos indivíduos meios para amenizarem as consequências negativas que o próprio processo de transformação econômica provoca. [Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio - BRASIL, 2000, p.17].

Diante da problemática ambiental instaurada, caberia a cada setor da sociedade buscar meios e implementar a Educação Ambiental ou esta seria uma responsabilidade dos governantes? Cada cidadão seria responsável por suas ações consideradas ambientalmente incorretas ou essa responsabilidade recairia sobre a sociedade como um todo? E, a escola em especial teria algum papel importante e fundamental neste processo ou seria apenas mais uma entidade a seguir as orientações governamentais? Professores e alunos poderiam colocar em prática ações que resultassem na alfabetização ecológica? Seria a horta escolar uma ação congregante do pensamento sistêmico e dos princípios da ecologia que despertaria o interesse pela conservação do meio ambiente nos estudantes a partir do processo de educação ambiental formal?

Diante da relevância do tema acima abordado, o IFPR Campus Pinhais iniciou o Projeto de Pesquisa Intitulado “Robótica Educacional e Sistemas Autônomos para Resolução de Problemas: Uma Abordagem Intuitiva da Construção do Conhecimento”. Este projeto é multicampi envolvendo também parceiros externos da Instituição. Preocupado com os resultados dos plantios das hortaliças, optouse em introduzir tecnologias inteligentes e interativas para otimização dos resultados do plantio. Desta forma definiram-se algumas etapas para o projeto: estudo do Arduino e programação em linguagem C; construção de uma maquete da horta, utilizando bombas de água e diversos sensores de medição; montagem de uma maquete para acionamento dos sensores e bombas; testes no ambiente real da aplicação. Vale ressaltar que as etapas foram cumpridas com sucesso, exceto a aplicação em escala real, pois estamos aguardando a chegada de mais recursos para aquisição dos mesmos.

Com o projeto foi percebido que se pode propor soluções de baixo custo utilizando Arduino. Obtendo resultados positivos em todas as etapas do projeto, percebeu-se que a solução proposta apresenta-se viável e em breve será concretizada na hora do IFPR Campus Pinhais. Após constatação das vantagens, o projeto será proposto a outros agricultores da região.

Este artigo é composto da seguinte forma: a seção 2 apresenta uma discussão teórica sobre a importância da prática da horta escolar em conjunto com a tecnologia. A seção 3 descreve as metodologias e materiais utilizadas no projeto. Os resultados são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5.

2 PROJETO DA HORTA ESCOLAR

O projeto Horta Escolar visa implementar o processo de conscientização ambiental no Campus Pinhais do IFPR por meio do cultivo coletivo de uma horta no espaço escolar, para que os estudantes experimentem o pensamento sistêmico e os

princípios da ecologia na prática. A criação da horta escolar é compatível com o estabelecimento de novos espaços de ensino e aprendizagem que estimulam a aquisição de novos conhecimentos e reflexões que ultrapassam a esfera do aprender a plantar, já que oferece estratégias que fomentam a Educação Ambiental, além do reconhecimento da importância da terra e do alimento para as sociedades no mundo. O planejamento, preparação, cultivo, manejo sustentável e consumo de produtos da horta coletiva gera um processo didático/pedagógico, no qual os estudantes compreendem o ciclo da vida através das redes vivas, desenvolvendo a consciência ecológica, além de promover a cooperação entre as diversas áreas do conhecimento escolar, dentre elas a inovação, tecnologia e informática, visa também ampliar as práticas sustentáveis para além da escola.

De acordo com Irala e Fernandez (2001):

A Horta pode ser um laboratório vivo para diferentes atividades didáticas. Além disso, o seu preparo oferece várias vantagens para a comunidade. Dentre elas, proporciona uma grande variedade de alimentos a baixo custo, no lanche das crianças, permite que toda a comunidade tenha acesso a essa variedade de alimentos por doação ou compra e também se envolva nos programas de alimentação e saúde desenvolvidos na escola. Portanto, o consumo de hortaliças cultivadas em pequenas hortas auxilia na promoção da saúde. (p. 3)



Fotos 1 e 2: Sistema de Plantio em Canteiros Fechados

Em 2017 o projeto da Horta Escolar, do campus Pinhais, também realizou uma parceria com o projeto “Uma horta orgânica em minha rua”, desenvolvido por moradores da rua Cruzeiro do Sul, no município de Pinhais.

2.1 Irrigação e Arduino

Os sistemas de irrigação automatizado geralmente são onerosos para os agricultores pois necessitam de equipamentos e consultoria técnica de empresas especializadas nessa área. A tecnologia envolvida exige equipamentos muitas vezes importados aumentando o custo dessa implantação. Dessa forma, pequenos produtores não possuem condições financeiras de automatizar a irrigação das hortas, pois o custo x benefício não compensa.

Construir componentes com tecnologia Arduino implica em soluções de baixo custo, que podem realizar as mesmas tarefas que um sistema automatizado pode executar. De acordo com ARDUINO (2017) ele não é exatamente um computador, pois é classificado como um microcontrolador desenvolvido numa plataforma de hardware livre, desenvolvida na Itália com intuito educacional. O nome Arduino é uma homenagem a um bar em que Massimo Banzi e outros fundadores do projeto costumavam se reunir.

As diferenças mais visíveis entre o Arduino e os computadores de uso geral são que os microcontroladores geralmente abrem mão dos recursos de controle de interface amigável. Contudo, é dotado de acessórios inteligentes, denominados shields, que ampliam suas funcionalidades de acordo com a demanda de cada projeto. Utilizando sensores, aliados a microcontroladores

que acionam reles, se pode ligar vários equipamentos elétricos como sensores de pressão atmosférica, humidade, bombas d'água e máquinas diversas. Esse conceito foi utilizado para a construção do sistema SUMATO V-GARDEN.

3 CONSTRUINDO SUMATO V-GARDEN

Com o objetivo de estimular pesquisas sobre a aplicabilidade da Robótica e Sistemas Autônomos em aplicações de baixo custo foi buscado uma possibilidade de se criar um sistema de irrigação inteligente em uma hora na cidade de Pinhais, promovendo maior produtividade das hortaliças.

Em relação à irrigação das hortas, o grupo considerou a problemática: “é possível criar um dispositivo com tecnologia Arduino, para que a irrigação de uma horta possa ser controlada de forma inteligente, de modo a promover maior produtividade das hortaliças?”.

O grupo de Robótica de Pinhais, que realizou o projeto é composto por alunos do do Curso Técnico em Infomática do IFPR Campus Pinhais. Esse grupo levantou as hipóteses de que se os controladores pudessem ser configurados de forma adequada para cada hortaliça, medindo humidade do ar, solo, pressão atmosférica e temperatura do ar, o sistema acionaria uma bomba d'água para irrigação da horta, até o ponto considerado adequado para o produto plantado. Todo este procedimento seria feito totalmente automatizado, proporcionando maior possibilidade de produtividade e comodidade para o proprietário da horta.

Os materiais utilizados foram:

- 01 display LCD de 16x2cm,
- 01 sensor de temperatura e umidade DHT11,
- 01 sensor de luminosidade LDR 5mm, 01 módulo de relé 5V,
- 01 sensor de umidade do solo para Arduino,
- 01 protoboard 830 pinos,
- 01 placa Arduino Mega 2560,
- 01 bomba RS-385,
- 01 resistor 10 K Ω ,
- 01 sensor de pressão CI BMP 180;
- 01 resistor 220 Ω .

A aplicação em questão mostra-se extremamente relevante para modificar a agricultura e o cenário dos proprietários de hortas aviários que necessitam de soluções de baixo custo para suas plantações.

3.1 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do projeto o grupo foi dividido em grupos que ficaram reponsáveis pelas seguintes metodologias: desenvolver um catálogo para identificar em qual ambiente os tipos de hortaliças desenvolvem melhor; buscar quais sensores e equipamentos seriam necessários; testar programações com os sensores em Arduino; fazer maquetes com as hortaliças para testar a programação; realizar uma simulação com um protótipo reduzido e projeto de implantação na horta localizada no IFPR Campus Pinhais.

1) Catálogo de configuração da hortaliças: Com os professores de diversas áreas da Instituição, um grupo de alunos ficaram responsáveis de desenvolver um catálogo onde tenta-se

compreender em que ambiente as hortaliças de desenvolvem melhor, levando em conta temperatura do ar, luminosidade, humidade do solo e pressão atmosférica para previsão de chuva.

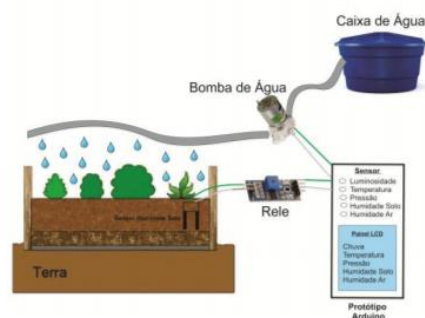


Foto 3: Visão geral do protótipo

2) Programação em C para controle dos sensores: Como simulação, foi confeccionada uma maquete devidamente configurada para uma espécie de hortaliça, onde mede-se a luminosidade do ambiente, temperatura do ar, umidade do solo e pressão atmosférica para previsão de chuva. O sistema faz leituras contantes checando os parâmetros ideais para um determinado tipo de hortaliça, caso seja necessário, baixa umidade no solo, temperaturas não muito elevadas e sem previsão de chuva, o sistema aciona a bomba de água e inicia a irrigação. Chegando na umidade ideal do solo, o sistema desliga a irrigação automaticamente economizando desta forma custos energia e água.



Foto 4: Protótipo sendo configurado

3) Simulação com as hortaliças: Foram efetuados vários testes em relação a vários tipos de hortaliças. Como próximo passo, é desenvolver um aplicativo em dispositivo móveis para que a checagem e a parametrização possa ser feito localmente ou mesmo a distância utilizando recursos da Internet



Fotos 5: Protótipo sendo testado na prática

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um ponto muito positivo foi a interdisciplinaridade que o projeto vem exigindo dos alunos, pois tiveram que conversar com professores da área de informática, química, biologia, geografia dentre outros. Os alunos vêm compreendendo que projetos que possam solucionar problemas, exigem

conhecimentos de muitas áreas, não somente da informática ou a robótica em si.

Outro resultado bastante significativo foi o desafio de estar trabalhando com alunos de outros projetos, no caso o projeto de construção da horta coletiva coordenado por um professor de geografia da instituição. Os alunos estão aprendendo que é possível que projetos de pesquisa diferentes possam trabalhar de forma cooperativa. Outro ponto relevante, é que sistemas que apenas controlam a irrigação por tempo, não utilizando sensores e nem previsão, custam em média acima de R\$ 800,00. Este protótipo, desenvolvido pela Instituição teve um custo de R\$ 230,00. Desta forma, os alunos aprenderem que não basta o sistema ser eficiente, tem que ser acessível também.

5 CONCLUSÕES

Em muitos lugares é possível desenvolver pequenas hortas, sendo o pornto mais relevante a qualidade e a produtividade das hortaliças. A montagem do sistema de irrigação inteligente utiliza materiais de baixo custo torna acessível esse sistema ao produtor.

Os resultados obtidos foram positivos, pois em todas as etapas do projeto o grupo foi capaz de construir a programação em linguagem C e também efetivar a montagem da maquete para efetuar testes reais.

Pode-se desta forma concluir que, trabalhando de forma multidisciplinar e cooperativa, utilizando tecnologias abertas/livres, estimulando a pesquisa a favor da sociedade, é possível pesquisar e desenvolver soluções a baixo custo, para que a sociedade possa ter uma qualidade de vida melhor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARDUINO, Arduino o que é e pra que serve, disponível em: <http://br-arduino.org/2014/11/arduino-o-que-e-e-praque-serve.html>. Acesso em 02 de jun de 2017.

BRASIL, MEC. Secretaria do Ensino Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM – Ciências Humanas e suas Tecnologias, Brasília: MEC/SEF, 2000.

FERNANDES, D. Interferência de plantas daninhas na produção e qualidade de frutos de melão nos sistemas de plantio direto e convencional. 2010. 62 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2010.

FREITAS, F. C. L. et al. Comportamento de cultivares de milho no consórcio com *Brachiaria brizantha* na presença e ausência de foransulfuron + iodosulfuronmethyl para o manejo da forrageira. *Planta Daninha*, v. 26, n. 1, p. 215-221, 2008.

FREITAS, P. S. L. et al. Efeito da cobertura de resíduo da cultura do milho na evaporação de água do solo. *R. Bras. Eng. Agríc. Amb.*, v. 8, n. 1, p. 85-91, 2004.

IBARRA-JIMÉNEZ, L. et al. Photosynthesis, soil temperature and yield of cucumber as affected by colored plastic mulch. *Acta Agric. Scandinavica Section B - Soil Plant Sci.*, v. 58, p. 372-378, 2008.

IRALA, C. h. & FERNANDEZ, P. M. MANUAL PARA ESCOLAS. A Escola promovendo hábitos alimentares saudáveis. HORTA. BRASÍLIA, 2001.

LIMA, P. A. et al. Efeito do manejo da irrigação com água moderadamente salina na produção de pimentão. *R. Bras. Ci. Agr.*, v. 1, n. 1, p. 73-80, 2006.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

TABULÓGICA

Angelo Roncalli de Menezes Santana Filho (7º ano do Ensino Fundamental)¹, Matheus Alves de Sousa Brito (8º ano do Ensino Fundamental)¹

Rubinho Cunha de Moraes¹, Jorge Ranieri Silverio Candido¹, Ramon Felizardo da Costa¹

rubinho.cunha@gmail.com, jorgeranieri@gmail.com, ramoncostha@gmail.com

¹ COLÉGIO PARAÍSO
Juazeiro do Norte – CE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



Resumo: O projeto consiste no desenvolvimento de um jogo, que une o modelo de tabuleiro e um protótipo de robô para estimular a superação de desafios, raciocínio lógico e solução de problemas. O jogo consiste na manipulação do robô em uma determinada arena, onde o mesmo é programado através de botões que indicam a direção e o caminho a ser percorrido para responder o desafio proposto. O robô terá como objetivo chegar a um determinado ponto no tabuleiro, respondendo ao problema apresentado, ao tema lançado ou às missões atribuídas.

Através da metodologia da gameficação, a criança terá um determinado tempo, para criar as diretrizes onde o robô terá que percorrer, apertando os botões geométricos, até chegar ao caminho para resposta identificada no tabuleiro.

Palavras Chaves: Robô, jogo, raciocínio lógico e tabuleiro.

Abstract: The project consists of the development of a game that unites the board model and a robot prototype to stimulate the overcoming of challenges, logical reasoning and problem solving. The game consists of manipulating the robot in a certain arena, where it is programmed through buttons that indicate the direction and the path to be covered to respond to the challenge proposed. The robot will aim to reach a certain point on the board, responding to the problem presented, the theme launched or the assigned missions. Through the methodology of the gamefication, the child will have a certain time, to create the guidelines where the robot will have to go, pressing the geometric buttons, until arriving at the path for identified response in the board.

Keywords: Robot, game, logical reasoning and board.

1 INTRODUÇÃO

“Não é a linguagem de programação que define o programador, mas sim sua lógica.”

David Ribeiro Guilherme

Saber programar é uma habilidade que se mostra cada dia mais necessária, mesmo para quem não trabalha diretamente com linhas de código. Para tornar o aprendizado da lógica de programação mais simples, são utilizados brinquedos de programar, que podem executar sequências de instruções definidas por crianças. Normalmente estes brinquedos apresentam-se na forma de um veículo com rodas que assumem aparências diversas como carro, tanque, abelha, e outras figuras

representativas do imaginário infantil. O potencial pedagógico destes brinquedos está na possibilidade de engajar crianças de educação infantil e séries iniciais do ensino fundamental (3 a 8 anos) em atividades de resolução de problemas que envolvem conceitos matemáticos pertinentes a sua faixa etária como: observar, visualizar e descrever posições, direções e movimentos usando palavras comuns; reconhecer movimentos em linha reta e rotações, combinando-as em situações simples (por exemplo, ir até um local na sala) e reconhecer ângulos retos. Existem atualmente alguns brinquedos de programar comerciais, dentre esta nossa principal inspiração é o rato robô programável (figura 1). É uma forma de incentivar crianças a programar desde pequeno



Figura 1 - Rato robô programável

2 PROBLEMA

A dificuldade de análise, resolução de problemas, interpretação de dados e raciocínio lógico vem sendo observada entre vários estudantes de diferentes idades, de todos os níveis de ensino, impactando diretamente na aprendizagem e desenvolvimento dos educandos. Em sala de aula é possível identificar esses alunos. Que direta e indiretamente são discriminados pelo grupo e se isolando do processo de ensino/aprendizagem. Trabalhar na forma de corrigir e reeducar é questão de envolver e dar significado ao objeto de aprendizagem.

3 OBJETIVO

- Despertar a criatividade;
- Estimular a resolução de uma situação-problema a partir de um tema;
- Desenvolver o raciocínio lógico nos comandos da programação;
- Analisar e discutir problemas matemáticos;

- Praticar a gamificação, como ferramenta de inclusão no processo de ensino e aprendizagem;
- Solucionar situações complexas.

4 TRABALHO PROPOSTO

Desenvolver o raciocínio, a lógica, estrutura de pensamento, construção coletiva que é essencial no aprendizado dos educandos. Esse projeto foi pensado com o objetivo de estimular e mudar a forma de aprendizagem complexa para uma aprendizagem de forma lúdica envolvendo várias disciplinas como robótica, informática, matemática, português entre outras. Como também, proporcionar a inclusão, estimular o desenvolvimento cognitivo, a interação e participação do trabalho coletivo na sala de aula.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

Passos da criação e de pesquisas do projeto e do protótipo no laboratório prático de robótica:

- Desenvolvimento do robô;

Pensamos em um robô com rodas, como um carrinho, e colocar olhos esbugalhados, uma boca engraçada, para torná-lo mais interativo. Na sua parte superior, a cabeça, ficariam os botões, indicando a frente, a trás, a esquerda e a direita e o play, onde estes botões agregados com a programação em Arduino faria com que o robô andasse para todas as direções. Quando o participante apertasse os botões necessários para chegar ao determinado lugar, deveria apertar o play para iniciar toda a programação inserida no robô. Ao mesmo tempo tocaria um som e uma LED se acenderia.

- Esboço do projeto (desenho a mão livre);

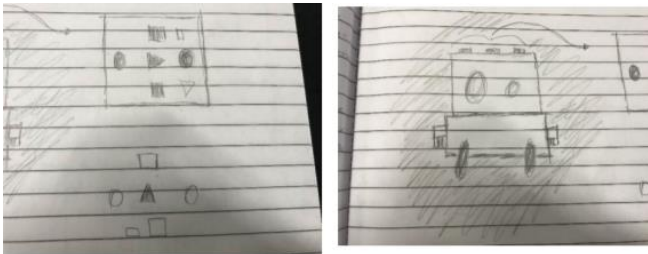


Figura 2 - Esboço botões e Figura 3 - Esboço frontal

- Modelagem 3D

Plataforma google sketchup 8 pro e XYZware Pro;

A modelagem foi feita no programa google skrtchup 8. Nele há várias formas de modelar o carrinho.



Figura 4 - Modelagem Roda

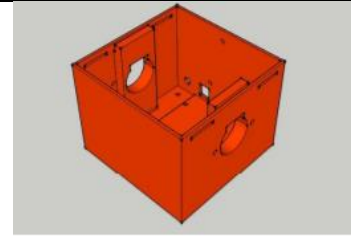


Figura 5 - Modelagem Corpo

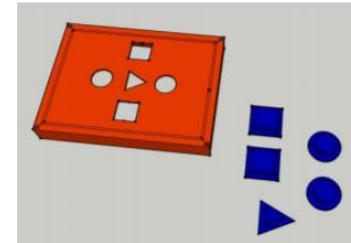


Figura 6 - Modelagem botões e cabeça

- Impressão em 3D - XYZ Da Vinci 1.0 PRO;

A impressão 3D foi realizada em uma impressora de modelo XYZ WARE FOR PRO onde o composto utilizado é um filamento chamado ABS de espessura 1,3mm da cor laranja e os botões da cor azul.

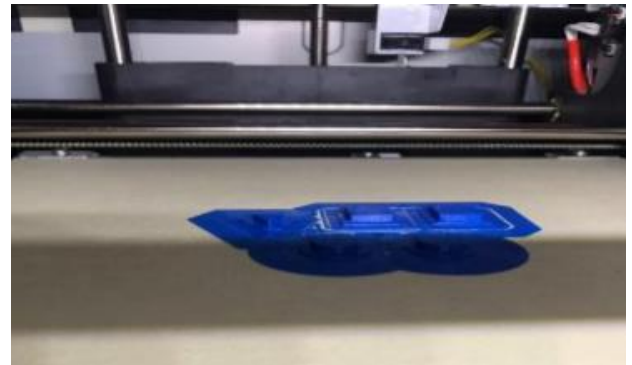


Figura 7 - Impressão 3D (botões)

- Montagem do circuito eletrônico; Figura 6 - Modelagem botões e cabeça

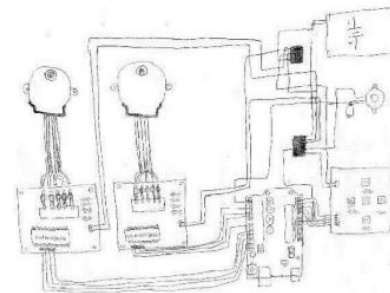


Figura 8 - Circuito eletrônico

- IDE Arduino, Programação em C++;

A programação do robô foi feita no programa Arduino em C++, a programação foi bastante complexa, teve 543 páginas de programação.

Estas são algumas partes da programação:

```

40 return false; // Senão retorne falso. //
41 }
42 boolean buttonGo_Status() // Define o estado do botão "Go"//
43 {
44     #define buttonGo A5 // Botão para iniciar as ações. // 2
45
46     boolean buttonFrente_Status() // Define o estado do botão "Frente"//
47     {
48         if (analogRead(buttonFrente) >= 500) // Se o botão "Frente" for pressionado. //
49         {
50             return true; // Retorne verdadeiro. //
51         } else {
52             return false; // Senão retorne falso. //
53         }
54     }
55 }

```

Figura 9 - Parte da programação

```

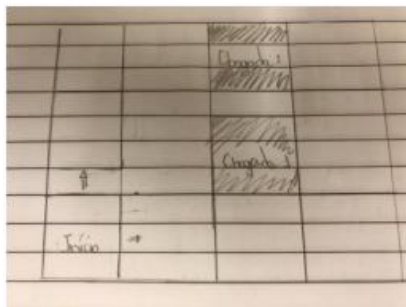
40 return false; // Senão retorne falso. //
41 }
42 boolean buttonGo_Status() // Define o estado do botão "Go"//
43 {
44     #define buttonGo A5 // Botão para iniciar as ações. // 2
45
46     boolean buttonFrente_Status() // Define o estado do botão "Frente"//
47     {
48         if (analogRead(buttonFrente) >= 500) // Se o botão "Frente" for pressionado. //
49         {
50             return true; // Retorne verdadeiro. //
51         } else {
52             return false; // Senão retorne falso. //
53         }
54     }
55 }
56 boolean buttonTras_Status() // Define o estado do botão "Tras"//
57 {
58     if (analogRead(buttonTras) >= 500) // Se o botão "Tras" for pressionado. //
59     {
60         return true; // Retorne verdadeiro. //
61     }
62     return false; // Senão retorne falso. //
63 }

```

Figura 10 - Programação

- Elaboração da arena;

De início, pensamos em criar uma arena com vários quadriculados, onde cada quadriculado valeria uma casa andata. A cada chegada, o participante ganha uma recompensa, mas para isso tem que acertar toda a programação inserida no robô.



- Esboço com medidas e detalhes visuais Fizemos o esboço com as medidas certas no software de design gráfico gratuito: Corel Draw.

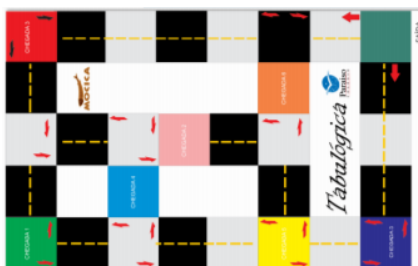


Figura 11 - Esboço da arena feito no CorelDraw

- Coleta de Dados

Foi aprestado o projeto em forma de seminário para a sala do 5º Ano C do Colégio Paraíso em Juazeiro do Norte, onde foi exibido a proposta do projeto para ajudar aos alunos no

aprendizado da Matemática e Logica da Programação com ajuda da Tabulógica.

Elaborou-se uma enquete onde elencou-se cinco questões que se tratava da opinião pessoal dos entrevistados que foram 35 crianças, o público alvo foram alunos do quinto ano que tem entre 9 e 13 anos.

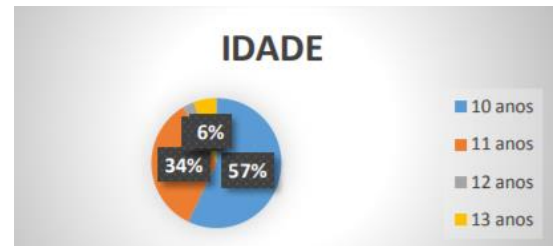


Gráfico 1 – Idades

Conforme observar-se no gráfico 1, a maior faixa etária dos alunos foi de 10 anos com um total de 57% da amostragem.

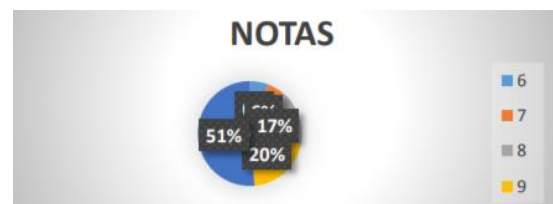


Gráfico 2 – Notas

Ao termino do seminário foi aplicado um questionário composto de 5 questões, com uma das perguntas solicitando uma nota de 0 a 10 referente a utilidade do projeto no que se diz respeito a ajuda no aprendizado, onde teve um resultado de 51% dos alunos dando a nota 10 para o projeto.

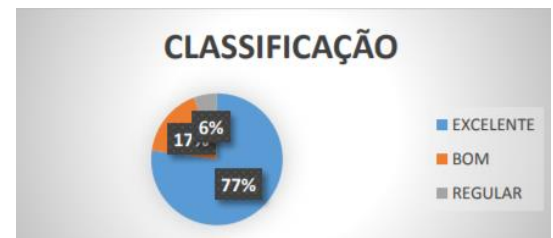


Gráfico 3 – Classificação

No questionário foi solicitada uma classificação de Regular, Bom ou Excelente para o projeto em referência ao seminário apresentando, obtendo conforme gráfico acima um total de 77% dos alunos classificando como excelente.

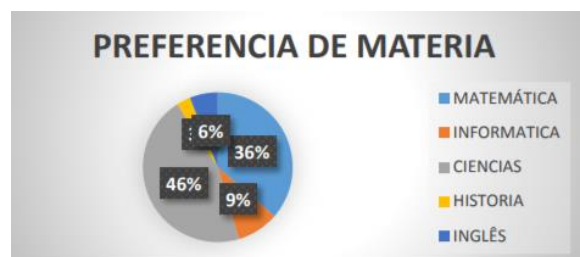


Gráfico 4 - Preferencia de Matéria

No gráfico 4, demonstra o resultado da matéria que os alunos do 5º C mais gostam, sendo que Matemática e Informatica tiveram como respectivos resultados de 36% e 9%, ficando com o segundo e terceiro lugar da matéria que os alunos mais gostam dentro das disciplinas estudadas. Pesquisas Realizadas Pela Equipe

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação com as crianças envolvidas nos testes e na Pesquisa Avaliatórias, onde eles conseguiram interagir de uma forma diferente com a lógica na matemática e na programação. Ajudou também aos professores de matemática e de programação a ministrar suas aulas de uma forma diferente mais dinâmica. Poucos alunos gostam de matemática em relação à informática como mostrado no gráfico de nossa pesquisa então podemos perceber que o projeto ligou estas duas matérias aumentando o público que gosta de matemática.

Os resultados encontrados no presente estudo proporcionaram resultados significativos, desenvolvendo o raciocínio lógico das crianças nos comandos da programação, praticando a gamificação, como ferramenta de inclusão no processo de ensino e aprendizagem. Foi possível desenvolver habilidades que solucionou situações complexas, mudando a forma de aprendizagem das crianças envolvidas.

7 CONCLUSÃO

O projeto foi concluído com os testes. Para os testes, as mesmas crianças que fizeram o questionário, fizeram também os testes, ou seja, a parte prática do projeto. A maioria das crianças gostaram bastante, alegaram que era um projeto bastante criativo, interativo e que era possível aprender de uma forma mais descontraída.

Este foi o carrinho após ser um pouco modificado por conta de nossos testes:

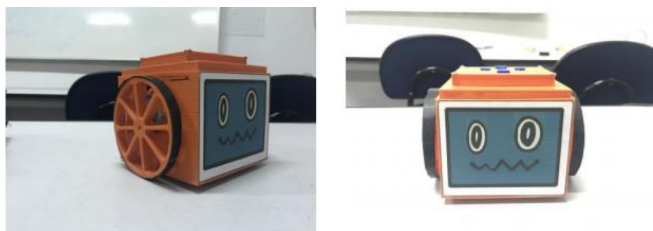


Figura 12 - Robô Final 1 e Figura 13 - Robô Final 2

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bates, A.W. (Tony), Educar na Era Digital - Design, Ensino e Aprendizagem - ARTESANATO EDUCACION
- Alex Sandro Gomes e Paulo André da Silva, Design de Experiências de Aprendizagem: criatividade e inovação para o planejamento das aulas – Editora PIPA Comunicação
- André Luís Alice Raabe; Alex Sandro Gomes; Ig Ibert Bittencourt; Taciana Pontual (orgs.), Educação criativa: multiplicando experiências para a aprendizagem – Editora PIPA Comunicação
- Kimmo Karvinen e Tero Karvinen Primeiros Passos com Sensores – NOVATEC.
- Simon Monk - Movimento Luz e Som com Arduino e Raspberry Pi – Novatec
- Cavassani, Glauber. Google Sketchup Pro 8 - Ensino Prático e Didático, Editora Érica.
- Evans, Martin / Noble, Joshua / Hochenbaum, Jordan. Arduino em Ação – NOVATEC.

Brasileiro cria brinquedo que incentiva e ensina a arte de programar para as crianças - <http://www.hypeness.com.br/>

Projeto LITE: ROPE robô programável educacional - <http://lite.acad.univali.br/pt/>.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

TARTARUGA CAÇADORA DE SÍLABAS - UMA PRÁTICA ALFABETIZADORA

Gustavo Ferreira da Silva (7º ano do Ensino Fundamental)¹, Henrique Luiz da Silva Barbosa (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Ismael Feitoza Gomes (7º ano do Ensino Fundamental)¹, Luiz Felipy Pereira dos Santos (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Thallyson Alexandre da Silva (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Williamis Mendes da Silva (9º ano do Ensino Fundamental)¹

Tiago dos Santos Araújo¹, Cecília Gomes da Silva¹, Josimar Bertoldo Belo¹

tiagopb92@hotmail.com, jbertoldo.jp@gmail.com

¹ EMEF DUQUE DE CAXIAS
João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Após a verificação da dificuldade de alfabetização de uma turma de alunos do 3º ano do ensino fundamental, a equipe de Robótica da Escola Municipal Duque de Caxias, localizada na cidade de João Pessoa, se propôs a realizar uma dinâmica que contribuísse no processo de ensino-aprendizagem dos alunos menores. Vê-se com isso, a preocupação dos alunos maiores para com os alunos de séries iniciais, e sua consciência em serem importantes colaboradores para um ensino mais dinâmico e se posicionar como membros colaborativos na escola. Para este fim, utilizou-se de materiais diversos como fita crepe, jornal, tinta guache, cartolina, papelão e kit de robótica presente na escola. Construiu-se assim a Tartaruga Caçadora de Sílabas, dotada de sensores de luz e capaz de ser conduzida pelos alunos, no qual os alunos buscam recuperar sílabas espalhadas pelo interior da sala e formar palavras ditadas pela professora. Foi assim que o índice de leitura dos alunos cresceu, assim como a participação nas aulas e o desempenho escolar.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Ensino Fundamental, Kit de robótica.

Abstract: After verifying the difficulty of literacy in a class of students of the 3rd year of elementary school, the Robotics team of the Municipal School Duque de Caxias, located in the city of João Pessoa, proposed to realize a dynamics that contributed in the process of teaching- Students. Aiming to be contributors to the school's teaching, besides allowing access to practices and processes that integrate them with the technologies, in this case: the robot. One sees with this the concern of older students toward early-grade students and their awareness of being important contributors to more dynamic teaching and positioning themselves as collaborative members in school. For this purpose, we used a variety of materials such as crepe tape, newspaper, gouache paint, cardboard, and robotics kit present at school. Thus constructed the Turtle Hunter of Syllables, equipped with sensors of light and able to be conducted by the students, in which the students seek to recover syllables scattered around the interior of the room and form words dictated by the teacher. This is how the reading rate of students has grown, as well as participation in classes and school performance.

Keywords: Robotics, Education, Elementary School, Robotics Kit.

1 INTRODUÇÃO

No presente século, a tecnologia é a principal ferramenta utilizada pelo ser humano, qualquer que seja a área em que esteja inserido. Seja na indústria, agricultura, medicina, engenharia, educação, a tecnologia tem sido grande colaboradora e facilitadora dos diversos processos nesses meios.

Compreendendo isso, é necessário aproximar os alunos dessa realidade, inserindo-os em uma vivência que possibilite sua inclusão socio-tecnológica.

A partir disso, foi de objetivo geral do grupo buscar contribuir na alfabetização de alunos que apresentassem certo grau de dificuldade em seu processo de aprendizagem. Para isto, utilizou-se de kit de robótica presente na escola, visando construir um robô que fosse utilizado pelos alunos do 3º ano do ensino fundamental em uma escola da cidade de João Pessoa.

Visando assim dinamizar as aulas e atrair a participação mais ativa dos alunos e fomentar o ensino de português, colaborando assim com as práticas utilizadas pela professora da turma. Dessa forma, cooperar na alfabetização os alunos que apresentam déficit de aprendizagem e consolidar a aprendizagem dos demais. Visa-se atingir práticas que utilize tecnologias e que contribuam favoravelmente no processo ensino-aprendizagem (VELOSO, 2011).

Visando descrever todo esse processo, o presente artigo divide-se em quatro seções. Sendo a primeira, “Introdução”, que emite a justificativa, objetivo e breve descrição do projeto; segunda seção “Caracterizando a Escola Duque de Caxias”, que descreve o perfil da Escola em questão; por conseguinte, “O Trabalho Proposto” como terceira seção discorre sobre a atividade realizada com a turma do 3º ano da Escola Duque de Caxias, apresentada anteriormente na sessão 2. Chegando na sessão de número quatro, explicamos quais foram os “Materiais e métodos” utilizados para tal atividade. E por fim, chega-se às “Considerações Finais”, que descrevemos sobre os aspectos que julgamos importantes após a realização da atividade, assim como propostas de futuras aplicações e adaptações.

2 CARACTERIZANDO A ESCOLA DUQUE DE CAXIAS

A Escola Municipal De Ensino Fundamental Duque De Caxias foi fundada no ano de 1972, e atende o público residente na comunidade do bairro Costa e Silva e comunidades periféricas. Atualmente oferece as modalidades de ensino infantil (Pré III e fundamental I e II que compreende do 1º ao 5º ano (fund. I) e 6º ao 9º ano (fund II).

Os pais e ou responsáveis dos educandos da Escola trabalham como trabalhadores autônomos, comerciantes, pedreiros, carpinteiros, pintores, entre outras funções.

O desemprego assola muitas famílias dos estudantes da Escola, principalmente neste ano de crise, fazendo com que a renda advinda da prestação de serviço autônoma. O grau de escolaridade desse grupo corresponde, na maioria dos casos, ao ensino fundamental, havendo muitos com o fundamental incompleto e até analfabetos.

A maior parte dos educandos não pertence à estrutura familiar tradicional, composta de pai e mãe, mas moram com familiares (paternos ou maternos), amigos da família, só com o pai ou a mãe, etc. Muitos estudantes residem na periferia do bairro, em comunidades formadas por casas sem estrutura. Essa desestruturação básica interfere na aprendizagem e no comportamento dos educandos.

De acordo com os familiares, por causa da baixa escolaridade, das mudanças educacionais e da falta de tempo para cuidar das crianças e adolescentes, ou jovens, muitos pais ou responsáveis admitem não poder acompanhar as atividades dos estudantes. Por isso a Escola sempre procura atender os alunos com dificuldades de aprendizagem por meio de diversas propostas pedagógicas.

2.1 Corpo escolar

A Escola Duque de Caxias, atualmente, conta com um corpo de discentes formado por 503 estudantes e o quadro de profissionais composto por 55 funcionários, que formam o corpo pedagógico e o corpo de apoio, os quais são discriminados a seguir.

2.1.1 Equipe pedagógica

A equipe pedagógica, composta por profissionais de ensino superior, tem o objetivo de atuar diretamente com os alunos em suas atividades pedagógicas de acordo com suas respectivas funções e atribuições.

A equipe pedagógica da Escola Duque de Caxias é composta por: 04 gestores (01 geral e 03 adjuntos), 01 psicóloga escolar, 01 supervisora escolar, 01 orientador educacional, 11 professores polivalentes (professores do pré II ao 5º ano), 03 professoras de português, 03 professores de matemática, 02 professoras de geografia, 02 professoras de ciências, 01 professora de história, 02 professores de inglês, 02 professoras de artes, 04 professores de educação física e 02 professoras de ensino religioso.

2.1.2 Equipe de apoio

A equipe de apoio é a responsável por fornecer suporte às práticas educacionais da escola nos mais variados setores da instituição. Na Escola em questão, ela está composta dos citados profissionais: 02 auxiliares de sala de aula (monitores de informática e robótica educacional), 02 inspetoras, 01

secretária, 02 auxiliares de secretaria, 04 vigilantes, 03 merendeiras, 01 supervisora de merenda, 04 auxiliares de serviços, 01 coreógrafa de banda, 01 instrutor de banda e 01 Articulador do Programa Novo Mais Educação.

2.2 Dependências da Escola Duque de Caxias

Atualmente possui as seguintes dependências: 01 diretoria, 01 secretaria, 01 sala de especialistas, 01 sala de professores, 14 salas de aula, 01 sala de vídeo, 01 laboratório de Informática, 01 laboratório de Ciências, 01 espaço multicultural, 01 biblioteca, 01 depósito de merenda, 01 cozinha, 01 refeitório com mesas e bancos, 03 banheiros de estudantes, 01 banheiro de funcionários, 01 ginásio esportivo com arquibancada e 02 sanitários (01 masculino e 01 feminino).

3 O TRABALHO PROPOSTO

A robótica na Escola Duque de Caxias é voltada às práticas que integrem e dinamizem o processo de educação e repasse dos conhecimentos pedagógicos. Utiliza assim essa ferramenta para dinamizar o ensino de conteúdo de disciplinas como matemática, história, e até mesmo educação artística. Pois conforme Freire (1996) a prática do ensino não é apenas a transmissão de conhecimento, mas sim a criação de possibilidades para produção ou construção do mesmo.

Inquieta então pelo baixo desempenho e rendimento escolar da turma do 3º ano sob sua responsabilidade, a professora da referida turma, em diálogo com o monitor de robótica da Escola, buscou uma forma de dinamizar suas aulas e contribuir para o aprendizado dos alunos, especificamente no âmbito de leitura e escrita.

Ao ter ciência do caso, o monitor e seus alunos da oficina de robótica ficaram encarregados de buscar uma forma de atender a necessidade da professora anteriormente citada. Para isto, buscaram fazer uso de um kit de robótica presente na escola, o qual é utilizado pelos alunos em diversas atividades e participação em eventos da escola e torneios.



Figura 1 – Construção de robô.

Surgiu então a ideia de criar um robô que fosse manipulado pelos alunos e utilizado de tal forma que, com ele, os alunos realizassem a formação de palavras de acordo, com o nível de leitura de cada aluno.

A partir dos conhecimentos adquiridos ao longo das aulas de robótica, os estudantes que participam da oficina de robótica desenvolveram o Robô Tartaruga Caçadora de Sílabas (figura 2). Ao todo, a oficina de robótica é composta por um pouco mais de 20 alunos, dentre estudantes do 6º ao 9º ano, e é disponibilizada no horário oposto às aulas tradicionais.



Figura 2 – Robô Tartaruga Caçadora de Sílabas.

Visando atender às necessidades educacionais da turma do 3º ano, e sua deficiência na leitura, os alunos da oficina de robótica também desenvolveram pequenas placas com sílabas, as quais eram identificadas pelos alunos fazendo-se uso do Robô Tartaruga, como pode ser demonstrado na figura a seguir.



Figura 3 – Aluno guiando o Robô Tartaruga.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente, os alunos da oficina de robótica montaram o Robô Zero, como é chamado o protótipo inicial de montagem dos robôs obtidos a partir do kit de robótica. Discutiu-se a seguir como seria a maneira que desejariam que os estudantes do 3º ano poderiam conciliar a dinâmica do uso de robô e a leitura e posterior formação de palavras simples.

Foi visualizado que os alunos do 3º ano eram bastantes inquietos em sala e acabavam passeando muito em sala de aula. Percebeu-se que isso poderia ser utilizado de forma colaborativa.

Surgiu então a ideia de fazer com que os alunos menores usassem a energia deles para aprender. Como? Guiando um robô pela sala enquanto realizavam a formação de palavras através do posicionamento do robô em frente às placas que constassem as sílabas que formasse a palavra ditada pela professora.

Para a confecção do Robô Tartaruga utilizou-se os seguintes itens: motores, rodas, servo motores, módulo de controle, sensores de luz e peças metálicas. Além dos componentes do kit, fez-se uso de materiais alternativos para confecção do casco do robô, já que tratava-se da proposta de criar “uma tartaruga”. Para isso usou-se uma estrutura de plástico, jornal e fita crepe para obter assim papel machê; para tintura usou-se pincel e tinta guache; além de uso de uma lanterna para condução do robô no trajeto desejado.

Para confecção das placas contendo as sílabas: folhas de papelão recortadas no tamanho 50x35 dobradas ao meio, folhas de papel ofício tamanho A4, papel crepom e barbantes.

A programação do Robô se deu no ambiente de programação Legal ©, software específico para o Kit de Robótica presente na escola e disponibilizado pela Rede Municipal de Ensino.

No início os alunos do 3º ano tiveram dificuldade de guiar o robô, tendo em vista ainda o não desenvolvimento da coordenação motora, além da não familiaridade com o recurso. Contudo com o decorrer da atividade foram ganhando mais controle e assimilando bem o objetivo final.

Em suma, a atividade se propõe a guiar o robô pelo interior da sala e identificar as placas contendo as sílabas que formem a palavra ditada pela professora, com isso fazer com que os alunos sejam estimulados a raciocinar rápido e fazer leitura para que a atividade seja concluída.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O intuito de desenvolver um robô que atraísse a atenção dos alunos e colaborasse para a participação efetiva em sala de aula foi correspondido. Percebeu-se que com a utilização do Robô Tartaruga como uma ferramenta didática, os estudantes do 3º ano se mostraram mais atraídos nas aulas de português, demonstraram um desenvolvimento satisfatório, no qual o quadro de alunos leitores cresceu e o número de estudantes com dificuldade de leitura diminuiu.

De 18 alunos do 3º ano, 10 demonstraram evidente desenvolvimento da leitura, 05 alunos que já haviam obtido capacidade de leitura se desenvolveram ainda mais, e 03 que não tinham desenvolvido capacidade de identificar sílabas complexas como NH, LH e CH, iniciaram o reconhecimento e leitura.

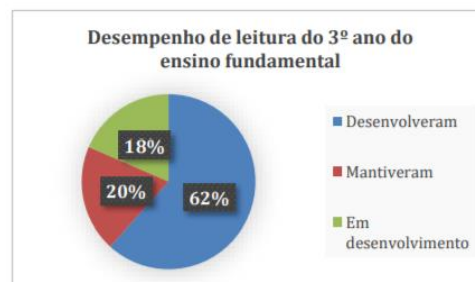


Gráfico 1 – Desempenho de leitura dos alunos do 3º ano fundamental da Escola Duque de Caxias

Como demonstra o Gráfico 1, o resultado da atividade foi gratificante e de grande impacto em toda Escola. A proposta em utilizar a Robótica como ferramenta dinamizadora é cada vez mais corrente e possibilita conquistas pedagógicas.

6 CONCLUSÕES

Outras salas adotaram a mesma estratégia e recurso para atrair a atenção dos seus respectivos alunos e a cada dia a Robótica educacional na escola tem obtido grande prestígio e atraído novos alunos para a oficina.

Apesar de contar com poucos recursos, sala com computadores sem funcionamento (a sala encontra-se sem computadores no momento devido a problemas elétricos), a Escola Duque de Caxias tem se mantido no caminho por educação dinâmica, prazerosa para os educandos, e buscando cada vez buscar atrair a participação dos alunos em sala de aula.

Sugerimos cada vez mais a prática do uso da Robótica Educacional como instrumento pedagógico em atividades lúdicas, inspiradoras e contribuintes na educação.

Grandes são os desafios, pois ainda alguns educadores não se integram a práticas pedagógicas atuais, mantendo assim uma barreira entre eles e o educando, dificultando o processo dinâmico da aprendizagem.

Por fim, agradecemos pela oportunidade em ter acesso a esta ferramenta em nossa escola e por voltarmos cada dia mais a uma formação integradora e que servirá como base sólida para novas construções de conhecimento.



Figura 4 – Montagem do primeiro protótipo (Robô Zero) pelos alunos da oficina de Robótica.



Figura 5 – Manipulação do Robô Tartaruga.



Figura 6 – Turma do 3º ano.



Figura 7 – Primeiro teste com o Robô.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

VELLOSO, Ricardo Viana. Educação e tecnologia em diálogo na cena contemporânea. PontodeAcesso. Salvador, V.5, n.2 p. 03-19, ago., 2011.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

TEABOT - O ROBÔ DO ABRAÇO NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Aline Isabeli Stofela (6º ano do Ensino Fundamental)¹, Henrique Cesar Hubner Maia (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Matheus da Silva Maximovitz (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Samuel Ribeiro Pinto (7º ano do Ensino Fundamental)¹

Armindaliz Ribas Cavalcante¹

lizkavalkante@hotmail.com

¹ ESCOLA MUNICIPAL PREFEITO OMAR SABBAG
Curitiba – PR

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



Resumo: Nosso projeto se direciona para crianças autistas a partir de observações de alunos portadores desse transtorno em nossa escola e em instituições especializadas no tratamento do TEA (Transtorno do Espectro do Autista). Alunos autistas necessitam de uma atenção maior e diferenciada de acordo com o tempo de aprendizagem deles. E assim surge a nossa pergunta chave: “Como podemos ajudar e melhorar a aprendizagem de crianças autistas tanto no processo cognitivo e no convívio social de forma divertida e agradável?”.

Criamos então o “Teabot”, o robô do abraço, capaz de trabalhar com a afetividade, desenvolver as habilidades sociais e o lado cognitivo dos “anjos azuis”.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Inclusão, Tecnologia.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

OBJETIVO

Auxiliar na aprendizagem de crianças autistas tanto no processo cognitivo e no convívio social de forma divertida e agradável.

Na perspectiva da educação inclusiva, o foco não é a deficiência do aluno e sim os espaços, os ambientes, os recursos que devem ser acessíveis e responder à especificidade de cada aluno.

Partindo desta premissa, a equipe de robótica da escola Municipal Prefeito Omar Sabbag fez uma pesquisa na escola e descobriu que há 20 alunos de inclusão, entre eles alunos com TDAH (Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade), com paralisia cerebral, transtorno desafiador, deficiência física e alunos com autismo.

Duas integrantes da equipe, contaram que há alunos em suas salas diagnosticados com a síndrome do autismo. Inclusive há um número reduzido de alunos em suas salas para que os professores possam dar uma maior atenção e uma aprendizagem de acordo com o tempo deles.

Esse termo chamou a atenção principalmente pelos acontecimentos que ambas contavam sobre estes alunos tais como gritos, surtos, choro e agressividade com colegas e professores.

Iniciam-se assim, estudos sobre o TEA – TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA e estratégias de como a Robótica poderia auxiliá-las.

Buscaram então, uma solução que agregasse um valor especial a este problema, utilizando uma ideia que apresentou bons resultados em anos anteriores no tratamento de depressão dos idosos, em crianças com neoplasias e em crianças com riscos de vulnerabilidade.

A partir disso desenvolveram o TEABOT- o robô do abraço, dotado de um tablete com aplicativos que ajudam na aprendizagem de comportamentos sociais.

Este projeto torna-se inovador por apresentar ideias que contribuem de forma significativa na aquisição de comportamentos e na área da afetividade trazendo resultados bastante positivos no trabalho com crianças autistas.

2 EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Vivemos um tempo de transformação de referências curriculares, que indicam que não cabe ao aluno se adaptar à escola tal como foi construída; a escola é que deve se reconstruir para atender a toda a sua comunidade, da qual fazem parte pessoas com e sem deficiência. Portanto, são necessárias as adaptações nos espaços e nos recursos e principalmente uma mudança de atitude, que já reflitam uma educação inclusiva, não só na estrutura física das escolas, como também no desenvolvimento das práticas de ensino e aprendizagem e nas relações humanas.

Partindo desta concepção os alunos da Robótica da escola conheceram de perto o aluno J.A., bem como suas necessidades e dificuldades, surgindo então o desejo de auxiliar este aluno e de como a robótica e a tecnologia poderiam ajudá-lo. Aprender sobre o Transtorno do Espectro Autista fez-se necessário e que se referem a um grupo de transtornos caracterizados por um espectro compartilhado de prejuízos qualitativos na interação social, associados a comportamentos repetitivos e interesses restritos pronunciados (Brentani et al, 2013).

Através de várias entrevistas com profissionais da área tais como: psicólogos, psicopedagogos, médicos, assistentes sociais, mães entre outros, descobriram que o autismo é um transtorno neurológico, ou seja, afeta o sistema nervoso e o cérebro, é uma alteração no desenvolvimento e faz com que ele tenha dificuldade no relacionamento com as pessoas e com o

ambiente onde vive. É chamado de Espectro porque aparece em diferentes graus de transtornos: leve, moderado e grave. Afeta 4 áreas do cérebro: a linguagem, as habilidades sociais, o sistema sensorial e o comportamento. Apresentam algumas características tais como:

- * Acometem mais os meninos e os sintomas podem aparecer nos primeiros anos de vida da criança, mas é na fase escolar que geralmente ela é diagnosticada pela dificuldade de socialização.
- * Apresenta um hiperfoco de atenção, ou seja, uma obsessão por determinados assuntos e até mesmo por objetos como trens, aspirador de pó, lista telefônicas, robôs. São focados pela ciência e pela tecnologia.
- * Evita o contato visual
- * Não conseguem interpretar metáforas ou ironias
- * Apresenta dificuldade motora tal como segurar o lápis, andar de bicicleta.
- * Tem dificuldade em sair do cotidiano. A vida dele segue uma rotina diária e se algo acontecer diferente ele surta. Ele fica ansioso ou depressivo.
- * Portadores da síndrome têm tiques como bater os dedos, contorcer o corpo.
- * Tem uma sensibilidade muito grande e não suportam barulho.

Existem robôs que ajudam no tratamento do autista. Em uma escola de Birmingham, no Reino Unido, eles têm um projeto que utilizam os robôs Max e Ben para auxiliar na aprendizagem de crianças autistas, bem como ajudar no desenvolvimento da interação social e nas habilidades de comunicação. Inclusive o professor Ian Lowe que lidera o projeto disse:

"Os robôs não têm emoção, por isso que as crianças com autismo se sentem menos ameaçadas do que com seus professores e mais fácil de lidar"...

"Crianças com autismo lutam com a comunicação com os adultos e com outras crianças, mas por algum motivo eles se envolvem com esses robôs."

"As crianças entram na escola incapaz de fazer contato visual com os seres humanos começam a se comunicar através dos robôs".

Porém estes robôs são de altíssimo custo e muito pouco usados aqui no Brasil.

3 CONSTRUINDO O ROBO

O TEABOT, (TEA - Transtorno do Espectro do Autismo) assim batizado pela equipe de robótica, é um robô autônomo construído com o kit da LEGO Mindstorms NXT. Seu esqueleto é composto por peças da Lego conectadas representando os braços do robô e tendo 80 cm de largura de uma ponta a outra. Tem dois servos motores que dão mobilidade ao braço robótico. Apresenta um sensor de toque na parte frontal que é ativado ao toque do corpo, fazendo com que ele feche os braços e corresponda ao abraço. Aliado ao robô do abraço está acoplado um tablete com diversos jogos educativos, para que a criança trabalhe de forma lúdica com as habilidades que precisam aprender. Desta forma desenvolve seu lado cognitivo através da percepção, da atenção, memória, raciocínio, juízo, imaginação, pensamento e linguagem. Seu tecido é macio e agradável ao toque, uma vez que os autistas apresentam uma sensibilidade exacerbada. A cor azul foi definida, pois é a cor do autismo.



Figura 1 – Teabot e seus componentes

O Robô é programado com o software da Lego que é feita através de blocos. Cada bloco permite comandos específicos.

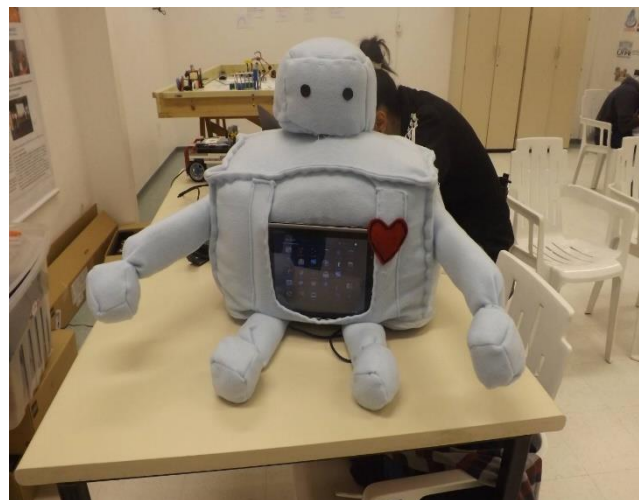


Figura 2 – Teabot – tablete acoplado

4 METODOLOGIA

A partir da vontade de ajudar o aluno J. A. a superar suas dificuldades na área do relacionamento social, afetivo e cognitivo, os alunos da Robótica iniciaram uma intensa pesquisa em torno do tema Autismo. O comportamento de J.A. em sala de aula despertou o interesse em buscar uma solução que viesse ajudar não somente este aluno como também todas as crianças portadoras deste transtorno.

Portanto, para a fundamentação teórica no processo de pesquisa, os alunos recorreram a inúmeras fontes bibliográficas, sites, livros, como também recorreram a entrevistas com profissionais envolvidos no tratamento de crianças autistas, mães de autistas, escolas especiais nesta área e até ONGs.

Através destas aquisições de conhecimentos e experiências vividas com o autismo, os alunos foram levados e instigados a buscarem soluções que contribuam no tratamento destas crianças, tornando-os mais sociáveis, flexíveis e independentes.

A Robótica proporciona uma maneira diferenciada de trabalhar o aprendizado de conceitos a partir da montagem e controle de dispositivos robóticos. Assim, inicia-se o processo de construção do robô através das aulas aprendidas no projeto de robótica. O trabalho em equipe foi de fundamental importância na construção de saberes e no respeito a diferentes opiniões dos alunos, decidindo qual seria a melhor solução. Assim buscando e trazendo à tona experiências anteriores com idosos de asilos

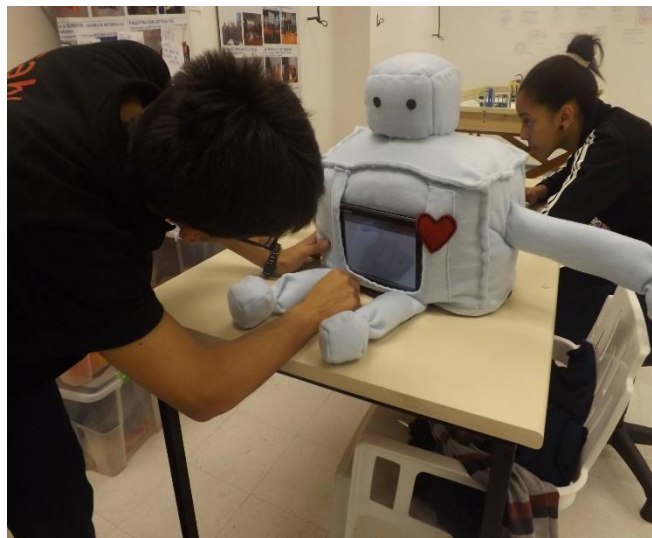
em depressão e que apresentaram melhoras significativas, os alunos resolveram aprimorar o robô utilizado neste tratamento.

Estreita-se assim, o caminho entre o conhecimento empírico e o conhecimento científico, através da construção, reconstrução, observação e análise.

Desta forma surge a necessidade de incrementar o protótipo robótico e dar algo a mais que trabalhasse com o lado cognitivo dos autistas. Os alunos da equipe perceberam nas visitas em Ongs que havia um interesse muito grande, por parte das crianças autistas, em jogos eletrônicos. Mais uma vez são instigados a buscar uma solução. O tablete com vários jogos educativos viria solucionar e contribuir com a área cognitiva e com a aprendizagem de comportamentos sociais.

Finalizado o protótipo Teabot, iniciou a necessidade de colocá-lo em pratica e verificar a sua funcionalidade. A equipe de robótica retornou as instituições entrevistadas anteriormente à construção do robô e puderam ver na pratica o quanto útil, necessário e admirável foi o trabalho que desenvolveram, pois, a receptividade das crianças autistas foi magnânima.

A relação de confiança entre o professor e alunos e entre os próprios alunos foi fundamental para que o projeto tivesse êxito e com resultados bastante positivos e satisfatórios.



5 RESULTADOS

A equipe de robótica colocou em pratica o seu projeto levando o TEABOT- o Robô do Abraço em diversas instituições que visitaram anteriormente para adquirir todo o conhecimento sobre crianças autistas e o resultado foi fantástico. O robô veio de encontro com as necessidades de aprimorar e ajudar no tratamento específico de cada criança.

O TEABOT foi utilizado de forma lúdica por psicólogos e vários profissionais que atendem crianças autistas através de atividades dirigidas e brincadeiras. Estas atividades tinham o objetivo de desenvolver as habilidades na comunicação, na socialização e no lado comportamental. Os jogos eletrônicos inseridos no tablete despertaram bastante a atenção e trabalharam com a área cognitiva.

As instituições que se utilizaram deste recurso tecnológico bem como os profissionais envolvidos foram:

AMCIP - Associação Mantenedora do Centro Integrado Prevenção. - Assistente Social Arlete Rudniak de Sousa

SALA DE RECURSOS MULTIFUNCAIONAIS DA PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA- Psicopedagoga Valéria Caron

PROJETO ESCOLA RENASCER, entidade que presta atendimentos gratuitos aos alunos especiais de Curitiba e região metropolitana - Psicopedagoga Sara Martins

Coordenadora de Relações Institucionais, Clude Takeuchi - Pedagoga Claudinea Nogueira, Terapeuta Ocupacional e Psicóloga Maria Maido

CENTRO CONVIVER - realiza atendimento clínico e educacional exclusivamente para pessoas com autismo até a fase adulta - Diretora Luciene de Oliveira Vianna

HC- HOSPITAL DE CLÍNICAS – CENEP – Centro de Neuropediatria do Hospital de Clínicas – UFPR - Dra. Mariane Wehmuth



AMCIP



Projeto Renascer

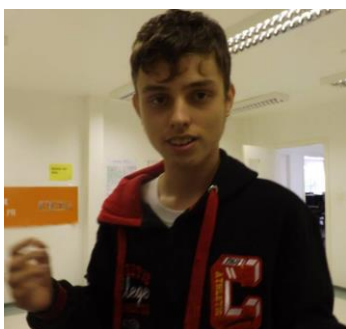


Renascer

**Hospital de Clínicas****Dra. Mariane Wehmuth – Hospital de Clínicas****Paciente do HC****Aluno do Projeto Renascer****Aluno diagnosticado com grau grave de autismo em contato do o TEABOT**

6 CONCLUSÕES

O projeto de robótica da escola pode auxiliar de forma significativa e fascinante algumas crianças portadoras do Transtorno do Espectro Autista. Quiçá pudesse se estender a todas as crianças que necessitam de um olhar não diferenciado, mas acolhedor em que todos os espaços, ambientes e em que os recursos deveriam ser acessíveis e responder à especificidade de cada aluno. O projeto Teabot teve como partida alunos autistas da escola que necessitavam deste olhar e da necessidade de auxiliar não somente estes alunos, mas sim abranger e fazer chegar a outras crianças de inclusão portadoras do transtorno. O aluno J.A teve melhoras não só no seu cotidiano escolar como também em todos os ambientes que se relacionava. As crianças que tiveram contato com o Teabot também apresentaram resultados favoráveis de acordo com os profissionais que trabalharam com o robô auxiliando no tratamento do TEA. O fator satisfação também foi enorme pela equipe de robótica da escola por ter auxiliado estas crianças, pelo trabalho em equipe e por ter melhoras nas relações humanas, na linguagem de programação e na construção de modelos robóticos que puderam ser reutilizados em outros contextos.

**Aluno J.A nossa inspiração para o projeto TEABOT.**

Nosso projeto teve uma ampla divulgação de repercussão na mídia em geral, escrita, falada, televisiva ou eletrônica, redes sociais, em locais públicos tais como ruas, parques, hospitais, escolas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Não disponível.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

TECHZOO: ROBÔ PARA AUXILIAR O ESTUDO DOS FURÕES NOS ZOOLOGICOS

Nicole Karen Moura de Jesus (Ensino Técnico)¹, André Luis Pires Wenceslau Soares (Ensino Técnico)¹,
Iana Karolina da Silva Reis (Ensino Técnico)¹

Andrea Cassia Peixoto Bitencourt¹, Justino de Araújo Medeiros¹

andreabitencourt@ifba.edu.br, justino@ifba.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA - CAMPUS DE SALVADOR
Salvador – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



Resumo: O projeto visa relatar o desenvolvimento de um robô autônomo para facilitar o monitoramento dos furões nos zoológicos e, conseqüentemente, a interação entre estes animais e os profissionais da área, como proposto pela organização do torneio de robótica First Lego League na temporada de 2016/17, sendo de suma importância por ser uma oportunidade de aprimoramento dos conhecimentos adquiridos nas temporadas anteriores do torneio e aprendizado acerca dos furões e suas características. O robô foi construído utilizando peças do kit OWI-536 All Terrain 3in1 RC Robot Kit- ATR e da utilização do Arduino uno como controlador. O projeto se destaca pelas inovações aplicadas ao robô, como a acoplagem de uma câmera infravermelha capaz de transmitir as imagens para os biólogos, o que facilita o estudo e o acompanhamento dos furões no dia a dia, a utilização de módulo Bluetooth para controle de movimento, o que causa menos estresse ao animal. Ao final do desenvolvimento do robô, foram alcançados os resultados esperados, sendo o mesmo capaz de captar e transmitir imagens, movimentando-se em ambiente real, e uma parceria entre o Instituto Federal da Bahia e o Zoológico de Salvador para a aplicação da solução.

Palavras Chaves: Robótica. Furões. Biólogos. Monitoramento. Educação.

Abstract: *The project aims to report the development of a standalone robot to facilitate the monitoring of ferrets in zoos and consequently the interaction between these animals and the professionals in the area, as proposed by the organization of the First Lego League Robotics Tournament at Season of 2016/17, being of paramount importance for being an opportunity to enhance the knowledge gained in previous seasons of the tournament and learning about ferrets and their characteristics. The robot was constructed using parts of the kit owl-536 All Terrain 3in1 RC Robot Kit-ATR and the use of Arduino Uno as controller. The project stands out for the innovations applied to the robot, such as the coupling of an infrared camera capable of transmitting images to biologists, which facilitates the study and accompaniment of the ferrets in the day to day, the use of Bluetooth module for movement control Which causes less stress to the animal. At the end of the robot's development, the expected results were achieved, the same being able to capture and transmit images, moving in the real environment, and a partnership between the Federal*

Institute of Bahia and the Salvador Zoo for the application of the solution.

Keywords: Robotics. Ferrets. Monitoring. Biologists. Education.

1 INTRODUÇÃO

Os furões são animais crepusculares, ou seja, só são de suas tocas ao amanhecer e ao anoitecer e, por isso, quando estão no zoológico, passam a maior parte do tempo "escondidos" em suas tocas. Essas tocas são de difícil acesso aos humanos, por serem subterrâneas, cobertas por árvores e terra na parte superior. Essa inacessibilidade dificulta o contato dos biólogos e profissionais da área com os furões. Tal contato, porém, é de extrema importância para que se tenha uma constante monitoração do comportamento e saúde desses animais.

Essa característica biológica dos furões, de serem crepusculares, faz com que exista uma grande dificuldade interação destes animais com os profissionais do zoológico, uma vez que, segundo o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA (2012) os biólogos precisam desenvolver relatórios sobre o comportamento dos furões que habitam o zoológico para o para o Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – INEMA anualmente, e, já que os animais não ficam muito tempo fora das tocas, esse trabalho demora e pode acabar ficando incompleto.

A maior parte dos animais precisa de monitoramento, todavia, animais como o furão possuem a saúde muito frágil, e por isso, devem ser constantemente monitorados. Além disso, de acordo com Werther (2016) o furão vive, no máximo, 10 anos e, com a dificuldade de monitoramento, podem passar a vida toda nos zoológicos.

Além da demora de soltura destes animais, existe também uma preocupação em relação à conservação da espécie, visto que, s furões do zoológico de Salvador são da espécie Galictis Cuja, e a mesma está em extinção na Bahia segundo a Secretaria do Meio Ambiente do Governo do Estado da Bahia. (2015) e, para que a espécie não entre em extinção, a devolução desses furões à natureza deve ser muito bem avaliada, seguindo fielmente a Instrução Normativa nº 23/2014 do IBAMA.

Apesar disto, ainda são infimas as soluções desenvolvidas para que o contato entre os profissionais da área e os furões seja

facilitado. Dentre as soluções existentes, as três mais reproduzidas nos zoológicos consistem em: (a) colocar os furões em tocas transparentes, (b) acoplar uma câmera ao corpo dos furões e (c) criar um tubo transparente para que os humanos transitem no meio das tocas. Todas estas estratégias de monitoramento são caracterizadas por gerar um incômodo ao furão em seu dia a dia.

As tocas (a), por serem transparentes, permitem a passagem de luz e acabam por interromper o ciclo de sono do furão, que precisa dormir entre 14 e 18 horas. Em relação à câmera acoplada a eles (b), esta não era sustentada durante tanto tempo, pois, pelo fato dos furões serem animais muito esguios, se movem muito rapidamente e precisam, ainda, cavar as suas tocas, o que facilita a queda da câmera. E, por fim, os tubos transparentes para humanos (c), o qual também se mostrou inviável, pois os furões, por serem silvestres, não são acostumados com a presença humana. Sendo assim, a mesma pode deixá-lo incomodados e em alerta.

A problemática percebida no monitoramento dos furões motivou o desenvolvimento de um robô social que tem como objetivo facilitar a interação entre os profissionais e estes animais, sendo nomeado como Techzoo. O Techzoo se destaca pela (a) utilização da robótica como ferramenta para monitoramento, já que o uso de um robô móvel permite adaptar a solução a diversos locais e estruturas, (b) pela câmera infravermelha acoplada ao chassi, que permite a captação e transmissão de imagens sem a presença de luz, e pelo (c) controle remoto de seus movimentos, que evita a aproximação dos humanos que podem causar estresse aos animais.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o objetivo do trabalho. A seção 3 descreve o trabalho proposto. Os materiais e os métodos utilizados no desenvolvimento do robô são apresentados na seção 4, os resultados na conclusões são apresentadas na seção 5.

2 O TECHZOO

O Techzoo é um robô remotamente controlado para o monitoramento de furões desenvolvido pela equipe de robótica Autobot, o qual, fez parte do projeto de pesquisa na temporada Animal Allies 2016/2017 do torneio de robótica FIRST LEGO League (FLL). Este foi apresentado como solução para o problema identificado no processo de pesquisa da equipe: A dificuldade enfrentada pelos profissionais para o estudo dos furões no zoológico.

O projeto em si vem com o intuito de facilitar a interação entre os profissionais do zoológico e os furões, através de um robô que forneça imagens da área interna das tocas que são inacessíveis aos humanos. Além disso apresentar-se como um método que solucione este problema de maneira a interferir o mínimo possível no cotidiano e bem-estar do animal. Como o intuito do robô é a monitoração, o item principal para o robô é a câmara e, visto que as tocas dos furões são subterrâneas e praticamente sem luminosidade, necessita-se de uma câmera infravermelha para assim obter as imagens dos furões em locais com pouca incidência de luz. Após estas etapas de construção, finalizamos a produção do robô, para que se fossem realizados os testes e as adaptações necessárias. Terminamos por acrescentar a parte decorativa para que se obtivesse um formato similar ao do furão, como pode ser visto na figura 1.



Figura 1 - Protótipo final do Techzoo

3 O TRABALHO PROPOSTO

Para a construção do robô móvel proposto analisou-se as tocas dos furões no zoológico de Salvador, e lá, pode-se observar o formato cilíndrico das mesmas, o que facilitou a construção do robô para que o mesmo conseguisse se adequar ao espaço interno da toca, que é muito restrito.

Na fase de idealização do robô pensou-se em uma estrutura compacta, pequena e resistente, para que dessa forma o robô fosse capaz de adentrar tocas de diâmetros pequenos e não fosse tão facilmente destruído caso colidisse com as paredes da toca ou até mesmo com um furão. Além disso, determinou-se que o robô deveria ser construído com esteiras, que aumentariam a área de contato do robô com o solo, que é fofa, fornecendo assim ao robô maior estabilidade. Como o robô é pequeno, a bateria deveria ser também pequena porém com a capacidade de alimentar o sistema por longos períodos.

Partindo desta premissa, decidiu-se utilizar como base a plataforma OWI-536 All Terrain 3in1 RC Robot Kit- ATR, pois possui as características já citadas, assim como, é apropriada para percorrer qualquer tipo de superfície inclusive terrenos acidentados. Adaptou-se o ATR para ser controlado através do Arduino (Uno), que é uma plataforma eletrônica de código aberto.

Deste modo, programou-se em linguagem simples e essencialmente C++, através do ambiente de desenvolvimento do próprio arduino, para a criação de programas no computador que podem ser colocados no Arduino através de conexão USB.

Após definição da base e do controlador, analisamos como deveria ser realizado os comandos para a locomoção do robô. Como as tocas dos furões são constantemente modificadas pelos próprios animais ou até mesmo pela manutenção dos zoológicos, os caminhos que o robô deverá seguir são os mais improváveis. Além de poder variar a depender da área e/ou de qual(ais) furão(ões) os profissionais do zoológico querem monitorar.

Levando estes fatores em consideração definiu-se o robô móvel deveria possuir um módulo de conexão que permitisse a transmissão de dados sem fio, e optou-se pela utilização módulo Bluetooth Serial HC-05 Arduino Uno Mega PIC por que ele consumia pouca bateria, era pequeno e, como as transmissões não precisavam acontecer em grandes distâncias,

ele se adequava ao proposto. Os movimentos do Techzoo são determinados a partir de um aplicativo Bluetooth SPP instalado no Smartphone.

Quanto a câmera, optou-se pela adaptação da lente de uma webcam comum para que fosse possível a captação de imagens em ambiente com baixa luminosidade. Para essa adaptação retirou-se a peça de vidro existente e substituiu-se o vidro por pedaços de negativos.

Os motores do ATR foram controlados através do Arduíno auxiliado pelo Shield L293D, o qual possui duas ponte H e um CI 74HC595 para o controle de motores DC. Para alimentação do sistema utilizamos uma bateria de lipo 2s 7,4v 1000 mAh, podendo assim ser recarregável.

A programação foi baseada em duas bibliotecas do Arduíno, representadas na figura 1 como AFMotor.h e SoftwareSerial.h. A primeira apresenta os comandos para comunicação com o Shield L293D, permitindo o controle da velocidade dos motores de 0 a 255 (setSpeed); e a definição do sentido de rotação: horário (FORWARD) e Anti-horário(BACKWARD), ou parar a rotação (RELEASE). Já a biblioteca SoftwareSerial.h nos permite a definição de outras portas do arduino como RX TX, assim como a interligação entre o modulo Bluetooth e o Arduíno, facilitando a programação e a transição de dados entre estes componentes, como pode ser visto na figura 2.



Figura 3 - Robô sendo testado em solo arenoso

O segundo teste ocorreu em laboratório, em um túnel cúbico de MDF com cerca de 2 metros de comprimento e 40 cm de largura, revestido internamente por uma espuma, a qual representou o solo fofo. Este teve como objetivo validar o cumprimento de comandos do robô em um ambiente escuro e fechado, foi repetido várias vezes para uma boa análise de dados.

Tabela 1 – Desempenho do Techzoo em espuma (simulação de terra fofo)

Teste	Desempenho
Teste 1	90%
Teste 2	95%
Teste 3	100%
Teste 4	95%

O terceiro teste foi realizado no ambiente real, na área destinada aos furões no Zoológico de Salvador, ou seja dentro das tocas dos furões, com o objetivo de analisar a adaptação do robô com o ambiente assim como dos animais com o robô.

5 CONCLUSÕES

A partir destes dados pode-se confirmar a repetibilidade do robô em alguns solos, característica muito importante, já que, o mesmo precisa apresentar respostas precisas quando utilizado em campo, fornecendo assim, melhores resultados para os operadores.

Apesar disso, ao testar o robô realizado no ambiente real, ou seja, na área destinada aos furões no Zoológico de Salvador, notou-se uma grande dificuldade de locomoção do robô na areia, principalmente devido à distribuição desequilibrada do peso, que fazia o robô capotar. Nos testes seguintes, notamos que, além dos problemas iniciais, o baixo torque do motor dificultava a movimentação contínua e reta do robô. Além disso, é importante salientar que, a utilização do arduino uno facilitou que as dimensões do robô permanecessem pequenas, permitindo assim a adaptação do mesmo para diversos locais.

Apesar disso, a transmissão das imagens captadas pela câmera apresentava grande dificuldade e, por isso, pretende-se realizar a mudança de controlador para o arduino genuíno, o que

```

Programacao_Techzoo$
#include <AFMotor.h>
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial BT(2, 13); // RX, TX
//String command = ""; // Stores response of bluetooth device
AF_DCMotor motor1(1); //Seleciona o motor 1
AF_DCMotor motor2(2); //Seleciona o motor 1
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("Iniciado");
  BT.begin(9600); // HC-06 usually default baud-rate
}
void loop()
{
  char letra; //Variável char para armazenar o caractere recebido
  if(BT.available()) //Se algo for recebido pela serial do módulo bluetooth
  {
    letra = BT.read(); //Armazena o caractere recebido na variável letra
    if(letra == 'w') //Se o caractere recebido for a letra 'w'
    {
      //Move o carrinho para frente
      motor1.setSpeed(255); //Define a velocidade maxima
      motor1.run(FORWARD); //Gira o motor sentido horario
      motor2.setSpeed(255); //Define a velocidade maxima
      motor2.run(FORWARD); //Gira o motor sentido horario
      delay(200);
      motor1.setSpeed(0);
      motor1.run(RELEASE);
    }
  }
}

```

Figura 2 - Programação do Techzoo

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O robô foi testado em diversos solos e ambientes simulados, e em etapas para que se pudesse obter uma maior precisão na aplicação do projeto e otimizar suas melhorias.

O primeiro teste foi realizado de duas maneiras, sendo elas: (a) em uma plataforma reta com atrito desprezível e (b) teste em campo, no solo arenoso, como pode ser visto na figura 3, para ser conferido se não existia no robô algum aspecto estrutural que o induzisse a ter um movimento tendencioso ou curvo.

facilitará o acesso à câmera e facilitará a transmissão das imagens captadas pelo robô. Além disto, modificaremos o chassi para a plataforma Zumo, por ser pequena e apresentar um maior torque do motor do chassi anterior. Já em relação à dificuldade de locomoção, envolveu-se a esteira com fita isolante, o que facilitou bastante a movimentação do robô, como pode ser visto na figura 4.

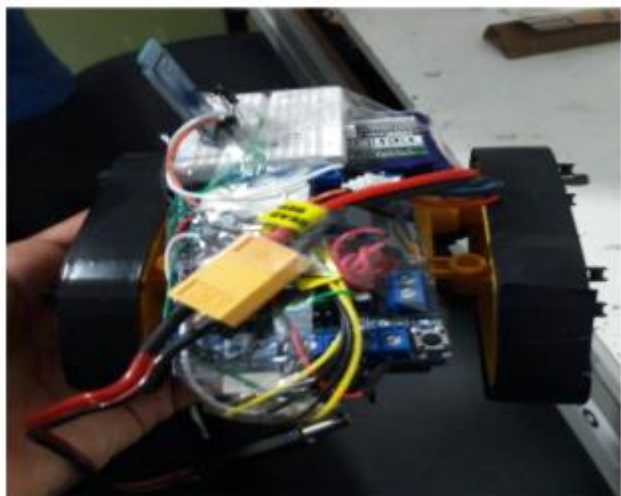


Figura 4 – Versão modificada do Techzoo

Concluindo, conseguimos uma parceria com o zoológico, que se disponibilizou para a realização de outros testes e a continuação do projeto.

Esta experiência foi de extrema importância para que fosse possível a visualização e a experimentação da característica multidisciplinar da robótica, demonstrando como esta ciência pode ser aplicada nos mais diversos problemas e desafiando os alunos a identificarem problemas e desenvolverem soluções inovadoras de baixo custo e que podem ser produzidas por eles mesmos, dando, assim, autonomia aos estudantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- IBAMA. Instrução normativa para avaliação de soltura. Disponível em: <http://www.institutohorus.org.br/download/marcos_legais/Instrucao%20Normativa%20ICMBio%202023-2014%20CETAS.pdf>. Acesso em: 10 set 2016.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; IBAMA. Centro de Recuperação de Animais Silvestres “Orlando Boas” – Parque Ecológico do Tietê (CRAS-PETDAEE). CETAS. São Paulo, v.1, n. 1, 2012.
- SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DA BAHIA (SEMA). Lista de mamíferos para área de estudo, aspectos bio-ecológicos das espécies e locais. Disponível em: <<http://www.listavermelhabahia.org.br/>>. Acesso em: 03 out 2016.
- WERTHER, Karin. Semiologia de Animais Silvestres. Disponível em: <https://social.stoa.usp.br/articles/0031/7335/15_semiologia_de_Animais_Silvestres.pdf>. Acesso em: 28dez 2016.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

THE COMPANION

Ana Beatriz dos Santos Oliveira (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Cecília Correia Vidal Ataíde (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Ghabriel Dantas Alves Ferreira (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Jullya Oliveira Leite da Costa (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Luane Monteiro Araujo (8º ano do Ensino Fundamental)¹, Victor Gabriel C.C. de A. Nery (8º ano do Ensino Fundamental)¹

José Leonardo Tavares de Carvalho¹

leo@pioxi.com.br

¹ COLÉGIO PIO XI BESSA
João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO



Resumo: O fato de hoje em dia, muitas pessoas idosas ou até mais novas esquecerem de por exemplo, tomar seus remédios, praticar exercícios, podem ocasionar doenças graves. Levando em conta a isto, o nosso objetivo é criar um protótipo onde ele será usado como companheiro desses necessitados que esquecem de tomar seus remédios e praticar para evitar doenças. O robô trará um alarme e local de guardar remédios para o uso. O fato de prevenir doenças em geral, será muito importante. Também trará um chamado de casos de emergência.

Palavras Chaves: Responsabilidades, objetividade, simplicidade, cuidados médicos.

Abstract: *The fact that today, many older people or even young people forget, for example, taking their medicines, practicing exercises, can cause serious illness. Taking into account this, our goal is to create a prototype where it will be used as a companion Of those in need who forget to take their medication and exercise. The robot will bring an alarm, place to store medicines for use, exercise bars. The fact of preventing illness in general will be very important. It will also bring an emergency call.*

Keywords: *Responsibilities, objectivity, simplicity, medical care.*

1 INTRODUÇÃO

Juntamente com a equipe do Pio Xi, nosso grupo estaria pensando: Quem toma algum medicamento ou muitos tipos diferentes de uma vez só, deve ficar atento a alguns cuidados para se manter seguro. Há quem tome um medicamento por dia, uma vez por semana, de seis em seis horas ou de oito em oito. Muitas vezes, manter tudo isso dentro da ordem pode ser difícil. Existem vários fatores que interferem no uso de medicamentos e consequentemente no resultado do tratamento, como por exemplo, esquecer de tomar, utilizar uma dose maior ou menor, trocar os horários, entre outros motivos. Levados por este fato, nós alunos do Colégio Pio Xi Bessa, tivemos a ideia de desenvolver um protótipo onde, o mesmo tem algumas funções capacitadas de exercer funções como um alarme diário, organização de remédios, alertar o cliente e por fim ser um verdadeiro companheiro.



Figura 1 - Saúde, com seus cuidados.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Inicialmente desenvolvemos um protótipo com uma lata de lixo de plástico, onde estávamos tentando descobrir melhores formas de averiguar o robô, sobretudo, ficou com um tamanho razoável, ainda com as reduções ele é capaz de cumprir todas as funções pensadas para seu tamanho inicial. Logo depois fomos para o material final, que seria hastes de alumínio, e Policarbonato. Com materiais básicos e de fácil acesso construímos um robô autônomo não tripulado de baixo custo e funcional, utilizando tecnologia de arduinos, sensores ultrassônicos e GPS com bluetooth, e um tablet, somos capazes de monitorar a localização de nosso projeto, a fim de futuramente realizar grandes cuidados.



Figura 2 - Protótipo de teste (lata de lixo).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Com o andamento do projeto, realizamos testes, onde fomos observando os materiais possíveis que iríamos usar em nosso robô. Nos primeiros testes focamos na estrutura, algumas falhas foram identificadas e para repará-las utilizamos outros materiais. O robô foi começado com o corpo de uma lata de lixo

de plástico, com certos buracos, onde encaixamos as estruturas utilizadas no robô como o tablet. Para fixar melhor as estruturas externas partimos para o uso do acrílico. Os motores ficaram na parte interna na parte de baixo do robô. Para controlar as funções do robô usamos a placa do arduino, que irá realizar a função de ligar suas ledes de alerta, assegurar a placa nano (onde se localiza motores), isto tudo se compromete a utilização fios. Também possui ao total 6 gavetas onde os clientes irão colocar os remédios, nessas gavetas há ledes que ao disparar o alarme, piscaram indicando onde está a medicação. O robô, através do bluetooth, irá, quando o alarme despertar, até o cliente, lhe mostrando qual remédio ele terá de tomar, o horário e outras informações diárias.

No modelo final, utilizamos hastes de alumínio para a estrutura, onde seus lados estão revestidos de policarbonato e apenas um dos lados, acrílicos.



Figura 3 - Sintetizando Haste de Alumínio.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1 - Dimensões.

Nome	Dimensão
Hastes de alumínio (Altura)	50
Hastes de alumínio (Largura)	35 cm
Policarbonato	50cm x 35 cm
Acrílico	35 cm
Parafusos, roelas e Porcas	Variados

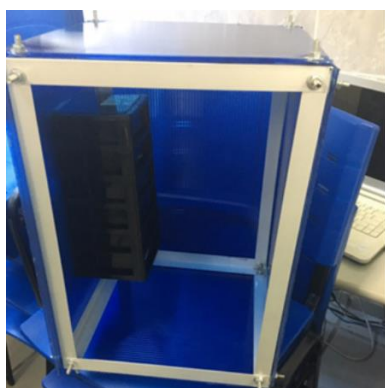


Figura 4 - Modelo estrutural do robô sintetizado com hastes e policarbonato.

5 EQUIPAMENTOS EXTRAS

Sobre algumas ideias em mente, o grupo aderiu mais 2 novos produtos para melhorar a vida do cliente, sendo eles o medidor de pressão e o alarme móvel. Muitas vezes, um adulto tem um filho ou um pai e mãe mais idosos, que normalmente tem febre,

ou até ela mesma, e ficar medindo pressão com aqueles aparelhos de farmácia acaba não sendo o melhor meio, logo criamos um método que, uma estrutura com uma placa, ledes e algumas outras estruturas eletrônicas, que funcionará da seguinte forma, quando a pessoa estiver com febre, está o colocará sobre o horário de dormir, se sua temperatura estiver alta, podendo ser identificada uma febre, o aparelho irá acender e apitar.



Figura 5 - Medidor de pressão.



Figura 6 - Caixa de remédio móvel.

Pensando sobre mais possibilidades de ajudar as pessoas, pensamos que ao sair de casa e levar um remédio, a pessoa pode esquecer a hora de tomar fora de casa, o que não vai mais acontecer, isto porque este pequeno projeto, serve como uma caixinha onde guardará os remédios e dentro dele, possuir ledes e uma placa programada á quando chegar a hora de tomar o remédio, irá vibrar e acender luzes vermelhas. Para fazer o robô reiniciar o alarme sem o desligar, basta pressionar o botão do meio redondo, e refazer os processos.

6 CONCLUSÃO

Tabela 2- Estruturas e equipamentos interno.

Nome:
Ledes coloridas
Placas Nano e Arduino
Fios de ligação positivos e negativos
Motores(Quantidade2)
Tablet e botões de interruptores

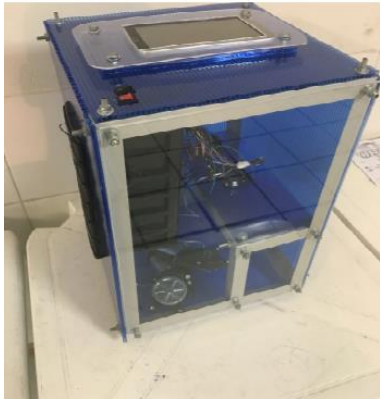


Figura 7 - Visão externa e interna do projeto. (Tablet superior juntamente com interruptores, gavetas frontal, acrílico na lateral com visão de montagem interior.

Tabela 3- Testes e porcentagem.

Testes:
Testes da lata de lixo: 25 %
Teste da mudanças de material, hastes e policarbonato: 65%
Teste de posição inicial de tabletes e gavetas: 70%
Teste da montagem interna inicial: 80%
Teste final: 100 %

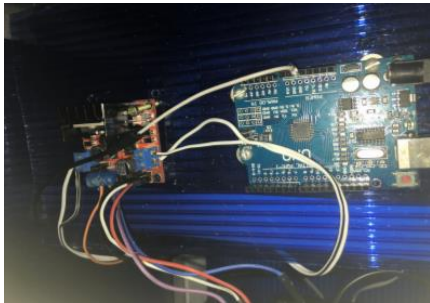


Figura 8 - Placas nano e Arduino.

7 CONCLUSÃO PARTE 2.

O trabalho feito, terá diversas das funções já citadas, ele é um robô fácil para praticar, fácil de manusear e simples de fazer. A nossa ideia foi devido ao número das taxas de diabetes, dentre outras doenças geradas por esquecimento de remédios diários.

O projeto confirmado sobre as ideias propostas, tem uma garantia de prática muito fácil sobre a sociedade atual, onde a tecnologia está se identificando de forma cada vez mais intensa.



Figura 9 - Foto final e seus equipamentos.

Com essas ideias sendo colocadas em práticas, níveis de morte e doenças no mundo acabariam de uma grande forma intensa na população mundial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Não disponível.

THIRDEYE

Fernando Pinheiro dos Santos (3º ano do Ensino Médio)¹, Guilherme Augusto Videira (3º ano do Ensino Médio)¹

Camila Baleiro Okado Tamashiro¹, Daiani Mariano de Brito¹, Douglas Baptista de Godoy¹

camila.okado@etec.sp.gov.br, daianimariano2009@gmail.com, douglasbgodoy@etec.sp.gov.br

¹ ETEC PROF^a MARINÊS TEODORO DE FREITAS ALMEIDA
Novo Horizonte – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O presente trabalho apresenta o desenvolvimento de um protótipo de um boné com sensor de objetos utilizados por pessoas portadoras de deficiência visual. Para sua constituição foi utilizado componentes de arduino, linguagem de programação C++ e conhecimentos práticos em robótica, motivados a partir de pesquisas e projetos já existentes nessa área, como a bengala inteligente e o olho biônico – ambos importantes como ferramentas para auxiliar pessoas com deficiência a identificar a se locomoverem por locais que normalmente não são acostumadas a frequentar. A partir da metodologia utilizada, o projeto atendeu as expectativas não somente às pessoas cegas, como também outras pessoas que trabalham em locais arriscados podem utilizar este equipamento acoplado a um capacete ou em outro equipamento de proteção individual em que se faz necessário a identificação de objetos próximos a pessoa para buscar minimizar os riscos de impactos e aumentando a segurança dos usuários.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Boné, Segurança, Equipamento, Arduino.

Abstract: *The present work presents the development of a prototype of a cap with sensor of objects used by people with visual impairment. Arduino components, C ++ programming language and practical knowledge in robotics, motivated by researches and projects already existent in this area, such as the intelligent cane and the bionic eye - both important as tools to help people with disabilities Identify them by getting around places they are not usually accustomed to frequent. Based on the methodology used, the project met the expectations not only of blind people, but also other people who work in risky places can use this equipment attached to a helmet or other personal protective equipment in which it is necessary to identify objects Close to the person to seek to minimize the risks of impacts.*

Keywords: *Robotics, Education, Cap, Safety, Equipment, Arduino.*

1 INTRODUÇÃO

O protótipo foi desenvolvido baseando-se nas funcionalidades já pesquisadas e desenvolvidas pelos projetos universitários da Bengala inteligente e do olho biônico da Universidade Federal de Santa Catarina. Com isso, para o desenvolvimento do projeto foi necessário pesquisas bibliográficas sobre as dificuldades enfrentadas pelos cegos e pelas pessoas que trabalham em locais arriscados. De forma possibilitar aos deficientes visuais ou pessoas que atuam em ambientes perigosos a identificar

obstáculos próximos que possam obstruir a passagem destes e ferir-lhes. A partir do levantamento bibliográfico foi possível de desenvolver este protótipo que ampare e forneça acessibilidade ao público selecionado. Por isso, o boné com sensor ultrassônico poderá avisar a pessoa de que ela está próxima de algo que possa ferir – sendo esta a principal utilidade do produto, mas, para que ele pode ser de fácil uso e de forma discreta, foi necessário melhorar o seu layout, para isso, ele permite ser fixado em qualquer tipo de superfície que vá a cabeça da pessoa, permitindo ao usuário a flexibilidade e a portabilidade do equipamento a mesma que o fixe da forma que preferir, desde que respeite a autonomia da bateria acoplada ao equipamento. Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta os objetivos do trabalho. A seção 3 descreve o trabalho proposto. A metodologia de trabalho é apresentada na seção 4. Os resultados são apresentados na seção 5, e as conclusões são apresentadas na seção 6”.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Facilitar o dia-a-dia de deficientes físicos e pessoas que necessitam de auxílio para identificação de obstáculos por meio da tecnologia assistiva.

2.2 Objetivo específicos

Utilizar tecnologia assistiva, equipamentos de arduino se sensor ultrassônico para desenvolver o protótipo proposto.

3 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho buscou desenvolver um protótipo com componentes de arduino. Para planejamento e desenvolvimento inicial foi necessário levantamento bibliográfico do setor de riscos de acidentes e normas de acessibilidade de deficientes visuais – para isso foi necessário levantamento de estatísticas. Posteriormente, foi realizado um levantamento bibliográfico de pesquisas na área e de temas similares ao protótipo como uso de técnicas de robótica e programação de arduino já utilizadas nas universidades federais do Rio de Janeiro e de Santa Catarina. A partir do estudo e planejamento, deu-se o desenvolvimento se deu a partir da interligação e programação dos componentes de arduino, sendo distribuídos em fase de testes e posteriormente com conexão a fonte de alimentação por meio de pilhas no formato AA para autonomia e funcionamento

deste. Para sua programação foi utilizado conhecimento em linguagem de programação C++ para eficiência do código e desenvolvimento do projeto, nesta etapa conseguiu-se grandes ganhos de performance.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O protótipo foi desenvolvido a partir das utilização de técnicas de pesquisa de levantamento bibliográfico e estudos de estatísticas do setor de pessoas portadoras de deficiência visual e também de pessoas que trabalham em locais perigosos. Seu desenvolvimento deu-se por meio práticos a partir da aquisição de placa de arduino versão uno, buzzer e sensor ultrassônico com codificação em linguagem de programação C++ no software do arduino versão 1.8.2. Foram realizados diversos testes, iniciando-se em testes de superfícies sólidas para validação da codificação adotada, e, posteriormente os testes realizados foram in loco com vinte estudantes do curso técnico em informática integrado ao ensino médio, de ambos os sexos e alturas diferentes, com idades entre 17 e 18 anos, com alguns obstáculos permitindo a validação dos mesmos pelo protótipo. Para tabulação dos testes a metodologia utilizada foi de análise qualitativa para verificação dos erros e aprimoramento do protótipo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O protótipo atendeu seus objetivos de desenvolvimento de forma clara e positiva, nos testes preliminares foram identificadas correções quanto ao barulho e intensidade do som emitidos pelo buzzer e ajuste de regulagem do sensor ultrassônico para a identificação dos obstáculos. O protótipo encontra-se desenvolvido para ser ajustado aos processos industriais e devidamente registrado.

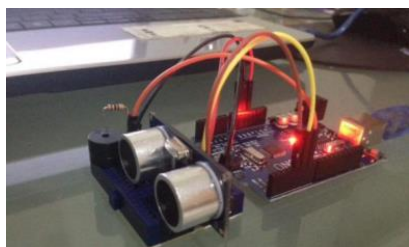


Figura 1: protótipo em funcionamento

6 CONCLUSÕES

O protótipo atendeu o planejamento inicial, tendo seus objetivos gerais e específicos atendidos, sendo que, para projetos futuros, sugere-se o aperfeiçoamento da autonomia do tempo de bateria para permitir maiores distâncias percorridas pelo usuário sem a necessidade de troca de pilhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Playground Arduino, Trabalhos com arduino, disponível em <http://playground.arduino.cc/Portugues/HomePage> acesso em 15 de mai. de 2017 às 07h35min

Facilitando a acessibilidade, Dados sobre o deficiente visual do Brasil, disponível em <https://facilitandoacessibilidade.wordpress.com/2015/04/02/dados-sobre-deficiencia-visual-no-brasil/> acesso em 22 de mai. de 2017 às 7h20min.

Universidade Feredal do Rio de Janeiro, Intervox, disponível em <http://intervox.nce.ufrj.br/~amac/cegueira.htm> acesso em 22 de mai. De 2017 às 8h10min.

Oficina de Robótica da Universidade Federal de Santa Catarina, Oficina de Robótica, disponível em <http://oficinaderobotica.ufsc.br/files/2013/04/Programa%20A7%C3%A3o-em-Arduino-M%C3%B3duloB%C3%A1sico.pdf> acesso em 29 de mai. De 2017 às 7h15min.

Circuitar, Tutoriais para programação de arduino, disponível em <https://www.circuitar.com.br/tutoriais/programacaopara-arduino-primeiros-passos/> acesso em 29 de mai. De 2017 às 8h10min.

Coruja do arduino, Tutoriais e vídeos para desenvolvimento de projetos com arduino, disponível em <http://corujadoarduino.blogspot.com.br/2016/01/projeto-arduino-12.html> acesso em 05 de jun. de 2017 às 7h30min.

TRAFFIC CONTROLLER

Fernando Leão (9º ano do Ensino Fundamental)¹, Lucas Gusmão (9º ano do Ensino Fundamental)¹,
Pedro Araújo (9º ano do Ensino Fundamental)¹

Vanicleide Jordão¹

vanjordao@gmail.com

¹ COLÉGIO APOIO
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O trânsito atualmente, é um dos problemas mais frequentes do planeta, e não é diferente, quando se trata de nossa cidade, Recife-PE, que segundo o “Exame Abril”, tem o sexto pior tráfego do mundo, claramente sendo um dos piores problemas da cidade. Na Mostra Nacional de Robótica, nosso projeto se encaixa na área de inovação, pois observamos que é um assunto de certa forma deixado de lado, um problema grave sem a atenção devida. A partir daí, realizamos uma série de pesquisas e testes até chegar a conclusão ideal do projeto, o Traffic Controller, que tem função parecida com a de um atual guarda de trânsito mas com facilidades em sua produção e com maior facilidade de entendimento. Além disso, há um benefício pois não se precisa saber muito do assunto para ver que esses (guardas de trânsito), não desempenham bem seus papéis quando presentes. Outro projeto de assunto semelhante foi criado na República do Congo, com ajuda do governo, um robô que auxilia o trânsito na região, porém, nosso robô se destaca quando se refere a facilidade de entendimento e produção, possibilitando uma produção de mais peças com maior acessibilidade.

Palavras Chaves: Trânsito, Suporte, Robótica, Ajuda e Recife.

Abstract: Traffic is currently one of the most frequent problems on the planet, and it is no different when it comes to our city, Recife-PE, which according to the "April Exam" has the sixth worst traffic in the world, clearly being one of the worst Problems of the city. At the National Robotics Show, our project fits into the area of innovation, as we see that it is a matter of some sort left aside, a serious problem without due attention. From there, we conduct a series of surveys and tests to reach the ideal conclusion of the project, the Traffic Controller, which has a function similar to that of a current traffic guard but with facilities in its production and with greater ease of understanding. In addition, there is a benefit because you do not need to know much about the subject to see that these (traffic guards) do not play their roles well when present. Another similar project was created in the Republic of Congo, with the help of the government, a robot that helps traffic in the region, but our robot stands out when it refers to the ease of understanding and production, allowing for the production of more pieces with greater accessibility.

Keywords: Traffic, Support, Robotic, Help and Recife.

1 INTRODUÇÃO

Após análises e pesquisas feitas pelo grupo, observamos que um dos principais problemas presentes em nossa cidade (Recife-PE), é o lento e desorganizado trânsito, no qual levam-se horas desnecessárias para percorrer pequenas distâncias. Um bom exemplo disso, é em uma comparação com a cidade de Londres, na Inglaterra, que contém um tráfego com alto grau de organização, nessa comparação, um carro leva cerca de 39 minutos para se deslocar de Longford para a Trafalgar Square numa distância de 26 km, já em nossa cidade, o tempo de espera para chegar da Av. Norte para a Av. Boa Viagem na zona sul da cidade, em uma distância de 12,3 km, um tempo de 31 minutos (informações retiradas do Google Maps), provando o péssimo trânsito de nosso município.

Outro fato comprovador da atual situação, é através de uma pesquisa feita pela empresa TomTom, nela constata que Recife contém o 6º pior trânsito do planeta. A partir daí, identificamos que nosso projeto tem objetivo de organizar o trânsito local, o fazendo fluir. Uma solução existente que encontramos com objetivo da mesma área em que o nosso, foi uma robô produzido na República do Congo com apoio do governo que substitui guardas de trânsito, porém, nosso projeto se destaca quando comparado, pois contém uma facilidade e acessibilidade muito maior, além de conter uma facilidade de entendimento em suas recomendações, isso porque quando junto ao robô construído na República do Congo, tem maior acessibilidade pela menor necessidade de materiais, menor tamanho e uma pequena necessidade de espaço a ser ocupado, além disso, o entendimento se diz mais simples pela pequena quantidade de recomendações, e então com destaque para elas, estando em tamanho considerável para destaque. E o porquê do nosso robô? Resolvemos o fazer pois é necessário na atual sociedade, sentimos que é uma coisa que às vezes parece ter pouca importância, mas sabemos que com sua presença, fará uma grande diferença. A área da MNR em que nosso projeto atua é em inovação, pois é uma área que não há investimento e um trabalho que não tem grande importância dada, logo, existem poucos projetos dessa forma e se encaixa em inovação. Através disso tudo, concluímos que nossa motivação é oriunda principalmente de duas palavras, necessidade populacional, e é claro a falta de investimento relacionado à essa área.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Nosso grupo chegou a uma conclusão sobre o problema escolhido através de pesquisas que foram desenvolvidas com base em sites pela internet e problemas reais observados na atualidade. Assim, nós criamos uma hipótese, que questiona se realmente nosso robô tem importância para a sociedade. A hipótese foi confirmada e observamos que o problema é grave pois a solução proposta pelo governo dos guardas de trânsito não funciona, apesar de existirem guardas de trânsito capacitados, outros não desempenham suas funções e até faltam com respeito com a sociedade que espera bons profissionais. Para isso, encontramos uma solução vinda da República do Congo, que substitui guardas de trânsito por robôs, porém, nosso projeto se destaca pela facilidade de entendimento e praticidade, além da acessibilidade na produção do projeto.

Para a produção dos nossos robôs, Fon e Nhan, (um para cada esquina) utilizamos a plataforma EV3 que possui um sistema de programação em blocos e bem interativa. Além de 4 motores, 2 para poder se mover e 2 como braço para poder controlar o tráfego. 2 sensores de visão um para ver o tráfego e outro para notar casos de emergência (que ficará atrás da cabeça). Para deixar o design do robô esteticamente aceitável. Nossos robôs terão funcionamentos importantes nos cruzamentos das cidades, e se posicionam de acordo com o sinal de trânsito, quando um estiver fechado o robô ficará a frente da faixa de pedestre sinalizando claramente o que deve ser feito, da mesma forma do outro lado, deixando o trânsito fluído.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O nosso projeto se caracteriza com o método da engenharia, que consiste na identificação de um problema com tema escolhido, e a partir daí, o desenvolvimento de diversas pesquisas para aprofundamento do assunto, com o objetivo de produzir uma solução prática (nesse caso robótica) eficiente, que seja capaz de diminuir ou erradicar o problema identificado. No nosso caso, encontramos o problema do trânsito em nossa cidade, nos aprofundamos sobre o assunto com pesquisas e estamos desenvolvendo nosso projeto através de encontros semanais em nosso colégio que nos ajuda a desenvolver ideias e com trabalho em grupo, chegamos às melhores conclusões. Como já dito anteriormente, para chegar ao resultado final, uma série de pesquisas têm que ser feitas para um bom desenvolvimento de trabalho, assim, tivemos diversas referências bibliográficas como sites (exemplos como Google Maps, G1, Exame Abril, entre outros), casos observados em nosso dia a dia de desatenção e até desrespeito por parte dos atuais guardas de trânsito, além de reportagens de programas de televisão explicitando cada vez mais esse problema. O protótipo foi desenvolvido através dos materiais do kit da EV3, utilizamos diversas vigas, 4 motores, conectores, sensor de ultrassom, além das peças da EV3 foi utilizado papelão para melhorar o visual do protótipo. Para confirmar que nossa solução final foi certa, fazemos testes em nosso laboratório de robótica, para com, avaliação de nossa professora e mentora, além de nossos colegas e os próprios integrantes de nossa equipe, possamos fazer o melhor possível tanto na mostra nacional (MNR), e também na mostra científica de nosso colégio.

4 CONCLUSÃO

Na nossa opinião, a proposta escolhida pelo grupo, foi a perfeita, porque é um dos maiores problemas da nossa cidade, então achamos que atingimos o ponto certo na sociedade. Os pontos positivos do nosso projeto se encontram primeiramente na ideia, que como dito anteriormente, se encaixa positivamente com as necessidades sociais. Em seguida, nosso projeto apresenta pontos com benefícios em sua construção, pois é simples e de fácil entendimento. Encaixado nas necessidades sociais de nossa cidade, enxergamos nosso projeto com bons olhos, e pensando em um futuro, a produção de diversas peças para distribuição pela cidade e com o tempo, até uma expansão nacional e se tudo der certo, mundial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- <https://www.google.com.br/maps>
- <http://exame.abril.com.br/mundo/as-20-cidades-maiscongestionadas-do-planeta-rj-em-3o/>
- <http://super.abril.com.br/comportamento/as-7-cidadescom-os-piores-congestionamentos-do-mundo-segundo-owaze/>
- http://www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/vidaurbana/2013/11/10/interna_vidaurbana,472939/problema_s-do-grande-recife-se-repetem-ha-mais-de-100-anos.shtml
- <http://link.estadao.com.br/noticias/geral,robos-gigantesdirecionam-transito-na-republica-democratica-docongo,10000031828>
- <https://www.youtube.com/watch?v=YxQCUDU2ipxA>
- <http://maplink.com.br/PE/recife/Corredores/transitotodos>
- <http://carros.ig.com.br/2016-07-08/engarrafamentopiores-cidades-brasil.html>

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

UM TOQUE DE ROBÓTICA

João Gabriel Mendonça Agripino de Oliveira (7º ano do Ensino Fundamental)¹, Júlia Malheiros Claudino (7º ano do Ensino Fundamental)¹, Kethinly Victória Gomes da Silva (7º ano do Ensino Fundamental)¹, Victor Maia de Almeida (8º ano do Ensino Fundamental)¹

Kelly Cristina Crispim dos Santos Silva¹, Rosângela Pacífico Matias¹

kellycristina2512@gmail.com, rosartevisual@hotmail.com

¹ INSTITUTO PARAIBANO INFANTIL LTDA
João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Este artigo busca refletir sobre as relações entre Música, Robótica e as Artes Visuais. Para isto, o trabalho está fundamentado em estudos gerados sobre os conceitos de Seymour Papert, Howard, Loureiro, entre outros. A Robótica na Educação vem alargando cada vez mais seu espaço na intenção de proporcionar novas metodologias de aprendizagem. Embasados nesse propósito, surge “Um toque de Robótica”, que desafia alunos do sétimo e oitavo anos para a criação de um robô inteligente, que, programado, demonstre suas habilidades a partir do uso da arte musical, traga para a sala de aula, uma proposta inovadora que une interação, inovação e atratividade. Com a utilização do Kit Alpha Maker, criamos um piano robótico que traz consigo, um acervo de músicas selecionadas pelo grupo para o estudo das partituras e letras, onde revivemos trabalhos de cantores regionais, nacionais, internacionais e de renome. Entre as músicas, destaca-se, o Hino Nacional Brasileiro, Asa branca de Luiz Gonzaga, The final countdown, entre outras. Destarte, utilizaremos a prática pedagógica para fomentar a educação musical e seu valor, inserido no contexto social.

Palavras Chaves: Robótica, Artes visuais, Música, Educação, Aprendizagem.

Abstract: *This article seeks to reflect on the relationships between Music, Robotics and Visual Arts. For this, the work is based in studies generated on the concepts of Seymour Papert, Howard, Loureiro, among others. Robotics in Education has been increasingly expanding its scope in order to provide new learning methodologies. Based on this purpose, "A Touch of Robotics" emerges, challenging seventh and eighth graders to create an intelligent robot, which, programmed, demonstrates their skills from the use of musical art by bringing to the classroom a Innovative proposal that combines interaction, innovation and attractiveness. With the use of the Alpha Maker Kit, we created a robotic piano that brings with it a collection of songs selected by the group for the study of scores and letters, where we relive works by regional, national and international singers And renowned. Among the songs, the Brazilian National Anthem, Luiz Gonzaga's white wing, The final countdown, among others. Thus, we will use the pedagogical practice to promote musical education and its value, inserted in the social context.*

Keywords: Robotics, Visual Arts, Music, Education, Learning.

1 INTRODUÇÃO

O tema abordado nesse artigo está relacionado com o uso da Robótica em sala de aula. De caráter bibliográfico (Lakatos, 2008), propõe-se analisar como pode ser trabalhado pedagogicamente o uso da música e arte na sala de aula de forma a favorecer o ensino e aprendizagem, bem como, a ministração de uma aula muito mais produtiva, mais crítica, que possa remeter com melhoria ao aluno, diferentes reflexões direcionadas pelo educador.

Considerada uma linguagem universal, a música faz parte da história de todos os povos e suas diferentes civilizações, por todas as partes, dos tempos pré-históricos até a nossa atualidade. Interpretada distintamente, é impossível constatar que uma pessoa não possa gostar de cantar, ouvir e até mesmo dançar uma música, seja ela de qualquer ritmo; em casa, na rua, entre amigos e até mesmo na escola, a música torna-se patente em todas as esferas do meio social, além de fortalecer de maneira relevante na formação cultural, contribui para reforçar laços afetivos e sociais, tendo ainda, um destaque no conceito ‘aprendizado’ a partir das ideias, definições e informações que cada letra pode trazer para aperfeiçoar o conhecimento e aproximar cada vez mais a arte para a vida e o cotidiano dos alunos.

Embasados nesse propósito, surge a ideia de unirmos os recursos música, robótica e as artes visuais, que ganharam destaque na produção e continuidade daquilo que tínhamos em mente, trazendo para a sala de aula, uma proposta inovadora que une interação, inovação, atratividade e excelentes resultados na aprendizagem, contribuindo assim para a formação integral dos nossos discentes de forma prazerosa.

A Robótica como recurso facilitador visa vivenciar a construção do conhecimento, apropriando-se dos novos meios tecnológicos para favorecer a solução de problemas levantados muitas vezes pelos próprios alunos que tem a oportunidade de construir, propor soluções, inventar e reinventar desenvolvendo aspectos relativos à motricidade, raciocínio lógico, socialização e reflexão sobre si e seu papel no mundo, estarão mais próximos de sua realidade experimentando uma ferramenta preciosa segundo os critérios da LDB e os PCNs. Com os avanços tecnológicos, surgem diversas possibilidades para que qualquer indivíduo tenha a oportunidade de aprofundar-se e se tornar um produtor de técnicas e tecnologias. Segundo Papert (1994) as

novas tecnologias trazem um potencial valioso além do dinamismo no ambiente de aprendizagem.

Os trabalhos realizados com a robótica pedagógica contribuem para a construção de novos conhecimentos uma vez que tudo que acontece no ambiente educacional será eternizado como acrescenta Weiss e Cruz (2001, p. 33): “A aprendizagem é resultante da interação do sujeito com o objeto do conhecimento, que não se reduz ao objeto concreto, mas inclui o outro, a família, a escola, o social”.

A música vem sendo mais utilizada nas escolas, na intenção de alfabetizar e trazer a auto-estima àqueles mais carentes. (LOUREIRO, 2007). A escola, enquanto instituição que prima pelo desenvolvimento do ser humano, da infância até a fase adulta, deve se utilizar de meios que estimulem e incentivem as partes diferenciadas do cérebro, a fim de contribuir para o contato do indivíduo com a realidade e o meio em que vive. Howard (1985) julga a música como uma das artes e ciência de maior conceito da sociedade. Ele ainda acrescenta que, as mudanças históricas e políticas, delimitaram o espaço a que se destina a música, mesmo sendo ela um benefício para o ser humano que busca expressar-se musicalmente; além de ajudar no metabolismo corporal, desenvolve a mente, a lógica e a sensibilidade; benefícios esses que podem ser atraídos ainda na gestação. Nos primeiros meses de vida, a música clássica é benéfica para o relaxamento do sono e colabora em outros períodos. Acredita-se que, ela age como forte recurso para a educação, uma vez que contribui para lúdico, tornando a aprendizagem significativa. Na sala de aula, a visão sobre a relevância da música não é diferente. Utilizada na intenção de comparar, estimular o aprendizado de conteúdos mais complexos, trabalhar leitura e escrita, explorar a criatividade, a prática do ouvir para interpretar e refletir o que se ouve, criticar, enriquecer o vocabulário, entre outras vantagens, a música ainda socializa e transmite cultura entre povos. Logo, associada à robótica, prima pela conquista do aluno afim de inseri-lo no mundo das tecnologias de maneira inovadora, visando a sua preparação para uma melhor absorção do conteúdo escolar, trazendo para a prática os conceitos e teorias aplicados na sala de aula. Enquanto arte, a música favorece o desenvolvimento cultural como uma linguagem.

Partindo desse pressuposto, a música também forma talentos musicais, futuros compositores e instrumentistas, o que requer do educador, uma atenção especial para o direcionamento do educando. Em nosso convívio escolar, não foi difícil perceber o interesse e a dedicação dos discentes em colocar em prática, àquilo que inicialmente aprenderam. Com o uso das noções básicas de música, aplicadas ao desejo de se tornarem pequenos compositores, se utilizaram de suas experiências e a partir do estudo das notas musicais, foram além do simples, Dó, Ré, Mi, Sol, Lá, Si.

“Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta objetivos que motivaram a elaboração de um projeto inovador, na intenção de aprimorar os conhecimentos prévios dos nossos alunos. A seção 3 descreve o trabalho proposto, seu processo metodológico, aspectos educacionais, a que se destina e como foi feito. São apresentados na seção 4, os materiais e métodos utilizados para a construção do protótipo. A seção 5, discorre os resultados e discussões a respeito do trabalho. As conclusões são apresentadas na seção 6, onde apresentamos a originalidade da prática e seus resultados favoráveis e inerentes à educação como um todo.”

2 OBJETIVOS

Conhecer o universo da música, ler cada partitura, aprender com as músicas regionais da nossa cidade e do mundo, unir robótica e arte num toque especial, são objetivos que nos motivaram enquanto professoras, a elaborar uma proposta de trabalho inovador através do Projeto “Um toque de Robótica”, desenvolvido no Instituto Paraibano Infante Juvenil, na intenção de aprimorar os conhecimentos prévios dos nossos alunos. Destarte, utilizaremos a prática pedagógica para fomentar a educação musical e seu valor, inseridos no contexto social.

3 O TRABALHO PROPOSTO

O grupo envolvido foi desafiado a criar um robô inteligente que, programado, pudesse demonstrar suas habilidades a partir do uso da arte musical. Com a utilização do Kit Alpha Maker, surgiu a ideia de construir um piano que fosse capaz de interagir com os alunos envolvidos, e os demais alunos da escola. Para a confecção do piano, foi utilizada uma Placa Maker Versão 1.2 de prototipagem rápida, porém mais fácil de ser usada no mercado. Com um alto grau de compatibilidade com as placas da família Arduino, pode ser programada com diferentes linguagens de programação.



Figura 1 - Placa Maker Versão 1.2

No entanto, utilizamos a linguagem Legal Maker, ora mais adequada para jovens projetistas. Do Kit Alpha Maker, foram ainda incluídos à montagem, peças em 3d, sensores de contato, conector de energia padrão J1, cabo USB, parafusos, porcas, chaves de fenda e boca. Para a execução do piano, os sensores de contato usados para simular as teclas do piano, por ser um sensor digital, que fornece apenas dois valores: verdadeiro ou falso, após o acionamento, logo emite seu valor verdadeiro, liberando o som musical em notas.



Figura 2 – Sensor de Contato

A construção do protótipo foi realizada por um grupo de alunos do sétimo e oitavo anos, no total de 3 (três) participantes. Os alunos traziam consigo, noções básicas de música, o que de certa forma, colaborou para o avanço do trabalho. O grupo reservou horários específicos para as oficinas de montagem, programação e estudo das partituras e notas musicais. A intencionalidade da criação do piano foi, trazer para a sala de aula, a musicalidade investida na arte, com o uso da robótica enquanto recurso inovador, e despertar nos participantes, a vontade de se aprofundar e utilizar a música como atratividade e construção do saber. O acervo de músicas selecionadas pelo

grupo para o estudo das partituras e letras, traz a tona, trabalhos de cantores regionais, bem como nacionais, internacionais e de renome. Entre as músicas, destaca-se, o Hino Nacional Brasileiro, Asa branca de Luiz Gonzaga, The final countdown, entre outras.

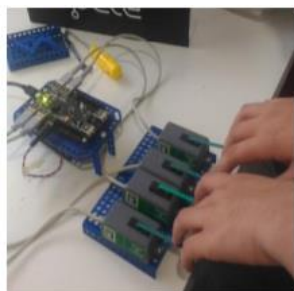


Figura 3 – Protótipo Piano

O trabalho desenvolvido destaca-se pela relevância interdisciplinar, proporcionando tanto ao educador quanto ao educando uma maneira mais lúdica de ensinar e aprender. Além da troca de conhecimentos, o que mais se destaca nesse processo é a oportunidade oferecida na intenção de tornar o educando responsável pela exposição das suas ideias, críticas e conceitos acerca do mundo que o cerca.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho desenvolvido teve pontos relevantes no tocante aos testes para a sua finalização. Inúmeras vezes, trabalhamos na intenção de formar e concluir cada partitura. A maioria dos treinos aconteceram no laboratório de robótica, durante o horário das aulas ministradas, o que de certa forma, foi atribuído como um dos pontos fracos. O grupo responsável, necessitava de uma concentração maior e de um ambiente mais tranquilo, surgindo nessa feita, a necessidade de condensarmos um horário exclusivo para esses testes, o que de certa forma, contribuiu muito para o avanço e continuidade do processo. O material utilizado para esses testes foram: notebooks e o Software Legal Maker, de linguagem simples, que traz em suas configurações, os níveis fáceis e complexos para programar, além dos idiomas em português, inglês e espanhol. O Legal Maker oferece ainda, a opção de salvar cada programa em exercício, o que de certa forma, contribuiu para a análise dos testes que eram construídos e salvos, nomeados em versões; como exemplo: HinsonacionalV1.leg. Realizadas a partir da programação concedida, as notas musicais eram formadas de acordo com o tempo em segundos. Esse tempo dependia da nota que a música necessitasse para que o seu ritmo fosse perfeito. Os alunos envolvidos dividiram as tarefas e todos participaram dos testes, que trouxe diversão durante toda a trajetória do trabalho.



Figura 4 – Testes

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Autêntico e eficiente, o robô respondeu com aptidão, cada missão, a ele estabelecida, e assim, a música cumpriu mais uma vez sua função de socializar, educar, estimular a criatividade bem como desenvolver habilidades motoras. Em seguida, o trabalho foi vivenciado por todos os alunos das respectivas salas, somando um total de 75 alunos. O trabalho foi aceito em massa pela instituição, que optou por agendar uma apresentação nas demais salas, a fim de que todos os alunos possam usufruir da atratividade que ora já tem varias ideias para seu crescimento. Foi gratificante ver cada aluno buscando nas supostas teclas do piano robótico, àquela nota que ele aprendeu durante os treinos.

De acordo com resultados obtidos nos treinos, as versões, conforme citadas acima, eram descartadas na medida em que uma nova à superasse, até que a versão final fosse concluída.



Figura 5 – Alunos criadores do Piano, apresentam trabalho nas salas de aula

Vejamos na tabela a seguir, um breve exemplo de como foram estabelecidas as versões de inicio e fim da programação do protótipo e seu resultado final.

Tabela 1 – Programação Hino Nacional

Hino Nacional	Testes/versões
Início 1 Nota Dó 2 s 2 Espere 0,5 s 3 Espere s2 = verdadeiro 4 Nota Fá 2 s 5 Espere 0,5... Fim	HinsonacionalV1.leg
Início 1 Nota Dó 0,9 s 2 Espere 0,3 s 3 Espere s2 = verdadeiro 4 Nota Fá 0,3 s 5 Espere 0,3 ... Fim	HinsonacionalV2.leg
Início 1 Nota Dó 0,4 s 2 Espere 0,2 s 3 Espere s2 = verdadeiro 4 Nota Fá 0,4 s 5 Espere 0,2 ... Fim	HinsonacionalVFinal.leg

Na tabela, percebe-se que, os valores em segundo, acompanham o tempo em que as notas são tocadas. O comando “espere” pausa cada nota, passando para a seguinte. No comando “ Espere S2 = verdadeiro” acontece a validação do sensor de contato, que representa as teclas do piano. As versões de programação representadas acima, estão resumidas devido a

sua extensão, e correspondem ao seu início. Vale ressaltar que esse processo foi realizado em todas as músicas, onde o número de versões dependia da complexidade das notas. Todas as músicas foram apresentadas na íntegra pelos participantes do grupo que convidaram os demais alunos das salas ao desafio de tocar e aprender no mais novo piano que foi sucesso na instituição.

6 CONCLUSÕES

Reconhecemos os desafios que resultaram nos acertos, e imensa satisfação de levar a educação musical com excelente qualidade para os nossos alunos. O trabalho não se resumiu a penas aos autores que foram selecionados para a sua execução, mas, foi estendido aos demais que participaram e também contribuíram para sua continuidade. Enquanto docente, procuro analisar a educação musical, arte e robótica, não apenas enquanto suporte na aprendizagem, mas principalmente suas contribuições para os aspectos relevantes no que tange ao emocional, o social, o intelecto e o desenvolvimento cognitivo de cada aluno.

Cada momento vivenciado com a Robótica como ferramenta para a melhoria e desenvolvimento de habilidades, e criação do protótipo para o trabalho, trouxe excelentes resultados até então analisados. Notou-se ainda, os professores/mediadores do processo vem sendo suporte para que se construa de ambientes de ensino e aprendizagem interdisciplinares na intenção de possibilitar aulas inovadas e atraentes e divertidas. Considerada uma ferramenta nova, o professor pode se dispor da sua aplicabilidade para mostrar e vivenciar conceitos teóricos, facilitando seu repasse, passando a aprender, construir, desconstruir e reconstruir conceitos interligados a sua prática pedagógica. A interação com o aluno é construída e traz à tona propostas educacionais que podem ser desenvolvidas aguçando assim o exercício da metacognição, na intenção de levar cada aluno a pensar e discutir sobre a realização das atividades, salientando a maneira como cada um aprendeu. Cada atividade desenvolvida simula e representa o mundo real, oportunizando o educando a explorar conceitos, perceber e solucionar o problema exposto, além de construir seu conhecimento por meio das suas observações próprias.

Diante do exposto, acredito que cada trabalho realizado e inscrito para a sua exposição, tenha o mesmo objetivo; o de trazer para nossas escolas, uma maneira mais lúdica de ensinar e aprender. A educação é e continuará sendo o passo mais importante para o processo de formação para a vida inteira, para isso cabe ao profissional educador: (...) criar homens que sejam capazes de fazer coisas novas e não simplesmente repetir o que outras gerações fizeram; homens que sejam criativos, inventores e descobridores; o segundo objetivo é formar mentes que possam ser críticas, que possam analisar e não aceitar tudo que lhes é oferecido. (PIAGET, 1970 apud JUSTO, 2007). Sendo assim, com o que foi levantado ao longo da realização desse trabalho é possível concluir que tecnologia vem alcançando espaços merecidos. O educador e o educando vêm assumindo papéis distintos se comparados aos tempos atrás, cada momento vivenciado deve ser valorizado e colocados em prática, não somente nas atividades com o uso da robótica, mas em todo contexto que envolve a sala de aula, afinal de contas, o contexto citado parte do princípio de que somos todos parceiros na construção do conhecimento com qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Loureiro, Alicia. O Ensino de Música na Escola Fundamental. Campinas, SP: Ed. Papirus, 2007.
- Howard, Walter. A música e a criança. São Paulo: Summus, 1984.
- Justo, Faustina. A metodologia de aprendizagem e o desenvolvimento de competências. Disponível em: <http://www.escola2000.org.br/pesquisa/texto/textos_rt.aspx?id=88>. Acesso em: 17 ago. 2017.
- Marconi, M. A.; Lakatos, E. M. Metodologia científica. São Paulo: Atlas. 2009
- Papert, Seymour. A Máquina das crianças: repensando a escola na era da Informática. Porto Alegre, Artes Medicas, 1994. WESS, Alba Maria Lemme; CRUZ, Mara Lúcia R. M. A Informática e os problemas escolares de aprendizagem. 3ª edição. Rio de Janeiro: Dp&a Editora, 2001. 104p.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

USO DO MICROCONTROLADOR ARDUINO EM KITS PROPRIETÁRIOS DE ROBÓTICA EDUCACIONAL

Cristian de Oliveira Ganda (8º ano do Ensino Fundamental)¹, João Victor Pinheiro da Cruz (3º ano do Ensino Médio)¹, Larissa Pereira da Costa Santos (2º ano do Ensino Médio)¹, Rodrigo Fillipe Moraes Pereira (2º ano do Ensino Médio)¹

Alexandre David Zeitune¹, Lucy Mary Rocha Bispo¹

alezeitune@gmail.com, lucyaltashabilidades@gmail.com

¹ CENTRO DE ENSINO FUNDAMENTAL 08
Brasília – DF

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



Resumo: Um dos grandes problemas na implantação da Robótica Educacional é o alto custo dos kits de robótica proprietário e a sua alternativa, o Arduino, não apresenta os componentes estruturais e mecânicos que os kits proprietários possuem. Este projeto objetiva a utilização da plataforma Arduino junto a motores e componentes mecânicos dos kits robóticos educacionais proprietários. Foi escolhido três plataformas proprietárias para o teste: LEGO Mindstorms NXT 2.0, VEX® Robotics and HEXBUG® e o Laboratório Modelix de Robótica Intermediário 2.0. Como resultado todos os kits foram controlados pela placa Arduino. Sugerindo quando necessário, apenas a troca dos controladores programáveis, tendo como benefício a redução do custo dos Kits de Robótica Educacionais sem diminuir a qualidade pedagógica.

Palavras Chaves: Kit de Robótica Educacional, Arduino, Educação.

Abstract: *One of the big problems in the implementation of Educational Robotics is the high cost of commercial robotics kits and its alternative, Arduino, does not present the structural and mechanical components that commercial kits have. This project aims to use the Arduino platform together with engines and mechanical components of commercial educational robotic kits. Three commercial models were chosen for the test: LEGO Mindstorms NXT 2.0, VEX® Robotics and HEXBUG® and Laboratório Modelix de Robótica Intermediário 2.0. As a result, all kits were controlled by the Arduino board, suggesting when necessary, only the change of programmable controllers, with the benefit of reducing the cost of Educational Robotics Kits without reducing pedagogical quality.*

Keywords: *Educational Robotics Kits, Arduino, Education.*

1 INTRODUÇÃO

A robótica educacional é um recurso pedagógico que vai além de construção de projetos envolvendo robôs e programação, ela procura estimular o interesse dos educandos para a investigação de problemas, materializando conceitos e conteúdos, em todas as disciplinas. Por meio da robótica, pode-se desenvolver uma metodologia educacional que viabiliza um aprendizado teórico/prático, possibilitando ao discente a capacidade de dialogar com diferentes opiniões, trabalho em equipe, pensar e

encontrar soluções para problemas propostos, pesquisa científica, planejamento e uso racional de recursos.

Existem no Mercado diversos kits de robótica educacional destinados ao ensino de robótica para alunos do ensino fundamental e médio, em sua maioria estes kits são pedagogicamente eficientes, apresentando: plasticidade, facilidade na construção de estruturas e presença de componentes usados na engenharia mecânica tais como: engrenagens, polias, vigas, etc. Estes kits normalmente vêm com um controlador, motores e sensores de fácil manuseio e conexão.

Quanto às características de hardwares os kits de Robótica educacional em sua maioria são compostos de três partes: uma placa ou bloco microcontrolador responsável por receber os programas; os componentes estruturas, tais como: vigas, chassis, polias, engrenagens, etc; e componentes elétricos/eletrônicos exemplificados por servo motores, sensores, etc. (DA SILVA e SCHERER, 2013) Entretanto o custo destes kits educacionais é extremamente elevado o que inviabiliza o seu uso, principalmente em escolas públicas. Uma alternativa para o ensino da robótica educacional é o uso do microcontrolador Arduino, cujo baixo custo do seu modelo básico inicial e os componentes utilizados por ele, o torna uma opção mais viável.

O Arduino não vem com os componentes de construção presentes na maioria dos kits proprietários, uma vez que é uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre e de placa única, projetada com um microcontrolador Atmel AVR com suporte de entradas e saídas embutidas, uma linguagem de programação padrão de origem em Wiring em essência C/C++. (ARDUINO, 2017)

Esta configuração simples do Arduino requer um conhecimento intermediário em eletrônica e não desperta o interesse imediato pelos alunos. A proposta deste projeto visa construir um kit com peças sobressalentes de kits de robótica educacional comercial, utilizando como responsável pela automação das estruturas robóticas, o microcontrolador Arduino.

Segundo Costa Junior (2015) o Arduino ainda é uma plataforma em ascensão na área dos kits de robótica educacional não sendo voltado para este fim, contudo seu baixo custo e uma forte

parceria da comunidade acadêmica com os professores em regência, pode com o tempo ampliar ainda mais o seu uso.

Os kits escolhidos foram:

-LEGO MINDSTORMS NXT 2.0 do GRUPO LEGO®;

-VEX® Robotics and HEXBUG® da empresa Innovation First International, Inc.;

-Laboratório Modelix de Robótica Intermediário 2.0, do Grupo Leomar Equipamentos Náuticos Ltda.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta os kits de Robótica Educacionais utilizados. A seção 3 descreve O trabalho proposto, a Seção 4 os materiais e métodos, 5 os resultados encontrados e por fim a seção 6 as conclusões .

2 KITS EDUCACIONAIS

2.1 Lego Midstorms NXT 2.0 9797

Esse kit permite a construção de diferentes robôs programáveis, não sendo o modelo educacional atual da Lego, foi disponibilizado para comprar em julho de 2006 em substituição ao kit RCX também da Lego. Composto por 431 peças estruturais, como: vigas, engrenagens, pinos de conexões, três servomotores, quatro sensores, sete cabos de conexões para motores e sensores, um bloco programável, eixos pneus e rodas. Através destes componentes os alunos encontram uma grande liberdade para desenvolver diferentes modelos de robôs de fácil construção, além de permitir a conexão com outras peças dos outros dois kits de robótica da Lego e poder absorver peças dos brinquedos da própria Lego, aumentando assim, o número de peças. Tanto o bloco programável como sua bateria recarregável não será utilizado neste projeto, pois como já relatado será substituindo pelo Arduino Uno.

2.2 VEX Robotics Motorized Robotic Arm by HEXBUG

O kit HEXBUG é um dos kits produzidos pela Vex Robotics e não conta com um bloco programável, apenas um sistema de controle manual conectado a um modulo de bateria. O kit em questão conta com mais de 330 peças detre elas: quatro motores, quatro controles direcionais dos motores, vigas engrenagens, pinos de conexões. Assim como o kit Lego o Vex apresenta peças plásticas coloridas, porem de cor translucidas o que torna as estruturas um pouco mais interessantes.

2.3 LABORATÓRIO MODELIX DE ROBÓTICA INTERMEDIÁRIO 2.0

Apesar de já existirem kits Modelix com a plataforma Arduino (Kit Didático Arduino, 2014), o Kit testado não apresentava uma placa controladora programável, contudo a mesma apresentava 338 peças, um motor de giro 1,5 a 6 V, compartimento de 4 pilhas, compartimento para uma pilha, dois painéis de conexão INT, um painel de conexão HUB, um circuito de LED, um circuito de BUZZ, Um sensor de toque, um interruptor de pressão, dois extensores de 25cm duplo, conectores, porcas, parafusos, vigas e polias. O kit conta com peças em metal escovado ou coloridos.

Como o kit não apresenta dois motores iguais optou-se por utilizar quatro motores DC com redutores 3 a 6 V mais rodas.

3 O TRABALHO PROPOSTO

O atual trabalho é mais uma proposta, que objetiva aproveitar as vantagens encontradas na plataforma Arduino, procurando acrescentar a este o melhor dos diferentes kits de Robótica Educacional. O uso combinado de peças ou blocos de montar dos kits robóticos proprietários, aliado ao microcontrolador Arduino formaria um kit de robótica mais barato e acessível às escolas públicas.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Procedeu-se o estudo da plataforma Arduino através do Web Site oficial do mesmo com o intuito de aprender a utilizar o microcontrolador Arduino e programá-lo através de software Arduino versão 1.8.3.

A placa Arduino escolhida foi a Arduino Uno Rev3 por ser a placa mais robusta e documentada utilizada em toda família Arduino (Arduino, 2017).

Além do microcontrolador, foram utilizados notebooks para a instalação do software Arduino 1.8.3 e pesquisa bibliográfica. Foram selecionados três kits educacionais. A opção por esses três modelos levou em consideração os seguintes aspectos: o fato de serem de fácil acesso no comercio brasileiro; por montarem estruturas funcionais através de montagens guiadas e por já estarem presentes em nosso laboratório, minimizando o custo da pesquisa.

Para o controle dos motores utilizou-se uma ponte dupla H, shield I293d conectado ao Arduino Uno. Durante a construção dos modelos experimentais retirou-se os controladores originais e sensores aproveitando apenas os atuadores/motores, de forma que pudéssemos utilizar o microcontrolador Arduino.

Para fonte de energia utilizou-se: compartimentos para 8 pilhas AA 1,5V ou uma fonte 9v para Arduino 110/220 V - Padrão ABNT.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os kits testados foram facilmente conectados e controlados pelo microcontrolador Arduino, contudo para o kit Lego Nxt optou-se por adaptadores próprios dos kits lego nxt educacional, chamado pelo mesmo de cabo conversor conectados a cabos do kit Data, também da Lego (figura 1).

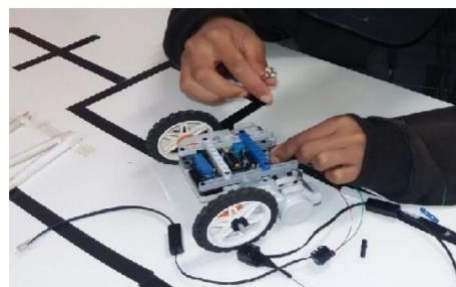


Figura 1. Kit lego utilizando o cabo conversor.

Para a construção do Kit VEX optou-se pelo modelo encontrado nos site do fabricante um braço mecânico com quatro atuadores (figura2).



Figura 2. Kit Vex braço mecânico.

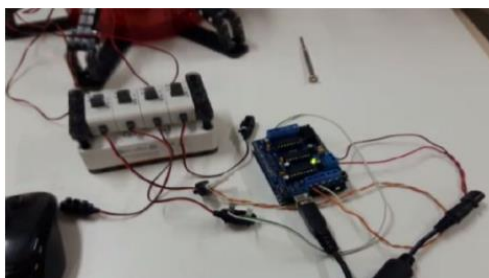


Figura 3. Detalhe do controlador Arduino conectado ao shield L293d.

O uso do Shield L293d, foi fundamental para facilitar as diferentes conexões dos diversos Kits de Robótica Educacional além de ajudar no número de motores utilizados. Baseado no chip L293D pode-se controlar até quatro Motores DC do kit VEX, dois Motores de Passo e dois Servomotores com corrente de saída de 600mA por canal, suportando uma tensão de 4,5-36V.



Figura 4. Construção do Robô Modelix.

6 CONCLUSÕES

Apesar dos kits escolhidos não serem os mais atuais de cada fabricante, isso devido a escolha dos mesmos estarem relacionada a doação por terceiros, podemos concluir que é extremamente viável utilizarmos a plataforma Arduino nos atuadores e peças estruturais dos kits estudados.

A prática deste projeto acabou por acrescentar um novo componente pedagógico à aulas de Robótica Educacional, além de contribuir para a redução do custo dos equipamentos em sala de aula. Podendo ser em um futuro próximo um excelente substituto para os blocos programáveis.

A fusão de kits de robótica pode favorecer a prática educacional, uma vez que o professor pode escolher o melhor de cada fabricante, unindo a plasticidade a flexibilidade dos blocos de montar com o baixo custo da plataforma Arduino. O próximo passo, neste estudo é a utilização dos sensores dos kits de robótica proprietários aqui estudados, junto à plataforma Arduino, aproveitando ainda mais estes kits.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arduino - Disponível em: <<http://www.arduino.cc/>> Acesso em: 07 jul. 2017.

COSTA JUNIOR, A. O.; GUEDES, E. B.; Uma Análise Comparativa de Kits para a Robótica Educacional. XXIII Workshop sobre Educação em Computação, 2015, Recife, Pernambuco. Anais do XXXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2015, Recife, Pernambuco.

DA SILVA, Francisco Ioneiton; SCHERER, Daniel. Praxedes: Protótipo de Um Kit Educacional de Robótica Baseado na Plataforma Arduino. EaD & Tecnologias Digitais na Educação, v. 1, n. 1, p. 44-56, 2013.

Instructables. Disponível em: <<http://www.instructables.com/id/LEGO-Arduino-Brickduino-1-the-LED/>>. Acesso em: 07 jul. 2017.

Kit Didático Arduino, 2014. Disponível em: <http://www.leomar.com.br/modelix/index.php?option=com_content&view=article&id=344%3Akit-didatico-arduino&catid=112%3Amicrocontroladores&lang=pt> Acessado em 15 de junho de 2017

Laboratório de Eletrônica. Por que você não deveria aprender (somente) Arduino agora? Disponível em: <<http://labdeeletronica.com.br/por-que-voce-nao-deveria-aprender-somente-arduino-agora/>>. Acesso em: 07 jul. 2017.

Lego Mindstorms. <<http://mindstorms.lego.com>>. Acessado em 15 de junho de 2017.

Lego System A/S. Lego Mindstorms nxt 2.0. Disponível em: <<https://shop.lego.com/en-US/LEGO-MINDSTORMS-NXT-2-0-8547>> Acesso em: 07 jul.2017.

Modelix (2017). Manual do usuario. <<http://modelix.cc/>>. Acessado em 15 de junho de 2017. Modelix Robotics. Disponível em: <<http://modelix.cc/>>. Acesso em: 07 jul. 2017.

Techtudo. Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2015/05/arduino-em-formato-de-lego-pode-dar-vida-as-suas-criacoes-entenda.htm>>. Acesso em: 07 jul. 2017.

Vex Robotics. Fornecer as ferramentas para inspirar os solucionadores de problemas do amanhã. Disponível em: <<https://www.vexrobotics.com/>>. Acesso em: 07 jul. 2017.

Zoom education for life. <http://zoom.education/>. Acessado em 15 de junho de 2017.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

APLICATIVO DE TROCA DE MENSAGENS INSTANTÂNEAS PARA DEFICIENTES VISUAIS - BRAILLE MESSENGER

Danilo Correia Viana (2º ano Ensino Médio)¹, Heitor Souza Ribeiro (1º ano Ensino Médio)¹

Alexsandro Ferreira Coelho¹, Jayr Alencar Pereira¹, Maricelia Silva Santos¹

sandrocitroen@gmail.com, jayralencarpereira@gmail.com, celia@objetivojuazeiro.com.br

¹ COLÉGIO CULTURAL MODELO - OBJETIVO
Juazeiro do Norte – CE

Categoria: RESUMO BÁSICO

RESUMO: *Aplicativos de troca de mensagens instantâneas revolucionaram a forma com a qual nos comunicamos nos tempos modernos. Eles agilizam a vida de muitas pessoas e facilitam a comunicação, independentemente da localização do emissor ou receptor, é necessário apenas ter um smartphone e conexão à internet. Apesar desse aplicativos possibilitarem, além do envio de textos, o envio de áudios e vídeos, existe um grupo de pessoas que enfrenta dificuldades ao utilizá-los, que são as pessoas com deficiências visuais. O envio de mensagens de texto por pessoas que não podem ver o que estão digitando precisa ser auxiliado, seja por assistentes virtuais ou outros meios. Este projeto propõe o desenvolvimento de uma ferramenta, que seja capaz de proporcionar aos cegos a possibilidade de escrever mensagens. Para que escrita de mensagens seja possível será implementada o sistema BRAILLE, que é um sistema de escrita leitura para cegos, criado pelo francês Louis Braille em 1824. Segundo os dados da Fundação Dorina Nowill baseados no senso realizado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) em 2010, existem mais de 6,5 milhões de pessoas com deficiência visual no Brasil, sendo 582 mil cegas e seis milhões com baixa visão. A fundação defende que com o Braille, as pessoas cegas passaram a ter acesso ao conhecimento. O sistema é baseado em 64 símbolos em relevo, que são organizados em seis pontos divididos em duas colunas e 3 linhas. Cada símbolo representa uma letra, regra, pontuação ou números de acordo com a localização dos pontos. A ferramenta proposta empregará esse sistema de escrita de forma que cada um dos pontos que constituem o símbolo completo será representado por um botão na tela do smartphone. Com isso será possível escrever e enviar as mensagens, que serão recebidas pelo destinatário que poderá ouvir com o auxílio de uma API de voz, que além de executar os textos recebidos, poderá falar também os que estão para serem enviados, fazendo assim com que o usuário tenha noção daquilo que escreveu. Como resultado deste trabalho tem-se uma ferramenta que contribui para a inclusão digital de pessoas com deficiências visuais em seus variados níveis, facilitando a comunicação entre elas e o seu convívio social.*

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

O uso de tecnologia na assistência a pessoas com necessidades especiais tem crescido muito nos últimos anos, como assistentes virtuais, dispositivos embarcados ou softwares para ensino de LIBRAS ou afins. As tecnologias em geral avançam a cada dia, e crescem de forma exponencial, trazendo facilidade para a vida das pessoas no seu dia-a-dia. Cada vez mais

usuários aderem a tecnologias como smartphones, que está presente em diversos momentos de sua vida e auxiliam em inúmeras atividades. Entretanto, pessoas com deficiência visual necessitam de assistência para usar tais aplicativos e ter acesso a essas tecnologias. O presente projeto usa da tecnologia da informação em seus variados ramos para desenvolver um aplicativo de troca de mensagens dirigido para pessoas com deficiências visuais total ou parcial.

O IBGE estima, no censo realizado em 2010, que existem mais de 6,5 milhões de pessoas com deficiência visual no Brasil, sendo 582 mil cegas e seis milhões com baixa visão. Tais pessoas precisam ter acesso a informação, como qualquer outra, e precisam ser auxiliadas. O projeto usa o sistema Braille para a escrita, de forma que pessoas que não conseguem ver possam redigir seu texto seguindo padrões já conhecidos por elas. Este sistema foi criado pelo francês Louis Braille em 1824, a Fundação Dorina Nowill diz que com ele as pessoas com baixa visão passam a ter acesso ao conhecimento. O sistema é baseado em símbolos em relevo, num total de 64, que são organizados em seis pontos divididos em 2 (duas) colunas e 3 (três) linhas. Cada símbolo representa uma letra, regra, pontuação ou números de acordo com a localização dos pontos. Os símbolos também são chamados de celas ou células braille. No Braille Messenger a célula está representada por botões na tela do smartphone nos quais o usuário pode tocar e formar uma letra, número ou regra. Ao receber uma nova mensagem a leitura será feita com uso da tecnologia Text To Speech do Google em smartphones com sistema operacional Android. O aplicativo foi desenvolvido com base no framework Ionic 3, com o uso da linguagem de programação TypeScript, da linguagem de marcação de texto HTML (HyperText Markup Language) e de folhas de estilo CSS (Cascading Style Sheets). Como se trata de desenvolvimento de software os passos empregados no desenvolvimento foram: Levantamento de requisitos, que é a fase na qual as características do software são listadas.

Segundo SOMMERVILLE (2007) “Os requisitos de um sistema são descrições dos serviços fornecidos pelo sistema e as suas restrições operacionais”. A fase de projeto e desenvolvimento de software faz uso do framework Ionic 3 pela facilidade com a qual é possível desenvolver aplicativos profissionais e competitivos. Além de ser de fácil aprendizado e manuseio. Esta ferramenta propõe o uso da linguagem de programação TypeScript, que é baseada em JavaScript.

O projeto mostra-se viável e funcional, cumprindo o esperado. Obteve-se um aplicativo protótipo capaz de possibilitar a

comunicação entre duas pessoas em qualquer lugar do mundo, desde que tenha acesso a internet e o Braille Messenger instalado em seu smartphone com sistema operacional Android. O teste foi realizado com duas pessoas com deficiência visual, tendo um bom desempenho e fácil aprendizado por parte dos usuários. Possibilitando assim a inclusão digital de cegos ou pessoas com baixa visão. O aplicativo poderá estar disponível no Play Store após a sua conclusão, sendo assim capaz de ser instalado por qualquer pessoa. Como trabalhos futuros temos a adição da possibilidade de compartilhar os textos escritos com o teclado braile para outros aplicativos.

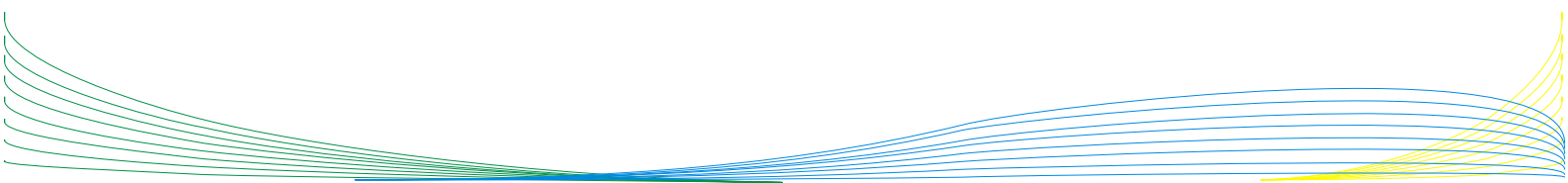
2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo

Não disponível.



BARRA LIMPA MEIO AMBIENTE - PRESERVAÇÃO

Eduarda Antonielly Menezes (2º ano Ensino Médio)¹, Gabriel Borsoi Alencar (2º ano Ensino Médio)¹,
Kawanny Barbosa Arruda (2º ano Ensino Médio)¹, Pamela Borguete Lara (2º ano Ensino Médio)¹

Marcia Regina Zotesso do Nascimento¹

marcia.r.z.nascimento@gmail.com

¹ ESCOLA ESTADUAL JÚLIO MÜLLER
Barra do Bugres – MT

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: A educação ambiental tenta despertar, em todos, a consciência de que o ser humano é parte do meio ambiente. Ela tenta superar a visão antropocêntrica, que fez com que o homem se sentisse sempre o centro de tudo, esquecendo a importância da natureza, da qual é parte integrante. Desde muito cedo na história humana, para sobreviver em sociedade, todos os indivíduos precisavam conhecer seu ambiente. O início da civilização coincidiu com o início do uso do fogo e de outros instrumentos para modificar o ambiente. Com os avanços tecnológicos, esquecemos que nossa dependência da natureza continua.

Os problemas causados pelo crescimento populacional, urbanização, industrialização, desmatamento, erosão, poluição atmosférica, aquecimento global, destruição da camada de ozônio, dentre outros, obrigaram o mundo a refletir sobre a necessidade de impulsionar a educação ambiental. O cenário é muito preocupante e deve ser levado a sério, pois as consequências vão atingir a todos, sem distinção.

Na Conf.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

PRINCÍPIOS DA EDUCAÇÃO PARA SOCIEDADES SUSTENTÁVEIS E RESPONSABILIDADE GLOBAL.

1. A educação é um direito de todos; somos todos aprendizes e educadores.
2. A educação ambiental deve ter como base o pensamento crítico e inovador, em qualquer tempo ou lugar, em seu modo formal, não formal e informal, promovendo a transformação e a construção da sociedade.
3. A educação ambiental é individual e coletiva. Tem o propósito de formar cidadãos com consciência local e planetária, que respeitem a autodeterminação dos povos e a soberania das nações.
4. A educação ambiental não é neutra, mas ideológica. É um ato político, baseado em valores para a transformação social.
5. A educação ambiental deve envolver uma perspectiva holística, enfocando a relação entre o ser humano, a natureza e o universo de forma interdisciplinar.
6. A educação ambiental deve estimular a solidariedade, a igualdade e o respeito aos direitos humanos, valendo-se de estratégias democráticas e interação entre as culturas.

7. A educação ambiental deve tratar as questões globais críticas, suas causas e inter-relações em uma perspectiva sistêmica, em seu contexto social e histórico. Aspectos primordiais relacionados ao desenvolvimento e ao meio ambiente, tais como população, saúde, paz, direitos humanos, democracia, fome, degradação da flora e fauna, devem ser abordados dessa maneira.

8. A educação ambiental deve facilitar a cooperação mútua e equitativa nos processos de decisão, em todos os níveis e etapas.

9. A educação ambiental deve recuperar, reconhecer, respeitar, refletir e utilizar a história indígena e culturas locais, assim como promover a diversidade cultural, lingüística e ecológica. Isto implica uma revisão da história dos povos nativos para modificar os enfoques etnocêntricos, até de estimular a educação bilíngüe.

10. A educação ambiental deve estimular e potencializar o poder das diversas populações, promover oportunidades para as mudanças democráticas de base que estimulem os setores populares da sociedade. Isto implica que as comunidades devem retomar a condução de seus próprios destinos.

11. A educação ambiental valoriza as diferentes formas de conhecimento. Este é diversificado, acumulado e produzido socialmente, não devendo ser patenteado ou monopolizado.

12. A educação ambiental deve ser planejada para capacitar as pessoas a trabalharem conflitos de maneira justa e humana.

13. A educação ambiental deve promover a cooperação e o diálogo entre indivíduos e instituições, com a finalidade de criar novos modos de vida, baseados em atender às necessidades básicas de todos, sem distinções étnicas, físicas, de gênero, idade, religião, classe ou mentais.

14. A educação ambiental requer a democratização dos meios de comunicação de massa e seu comprometimento com os interesses de todos os setores da sociedade. A comunicação é um direito inalienável e os meios de comunicação de massa devem ser transformados em um canal privilegiado de educação, não somente disseminando informações em bases igualitárias, mas também promovendo intercâmbio de experiências, métodos e valores.

15. A educação ambiental deve integrar conhecimentos, aptidões, valores, atitudes e ações. Deve converter cada oportunidade em experiências educativas de sociedades sustentáveis.

16. “A educação ambiental deve ajudar a desenvolver uma consciência ética sobre todas as formas de vida com as quais compartilhamos este planeta, respeitar seus ciclos vitais e impor limites à exploração dessas formas de vida pelos seres humanos.” para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global).

AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS JUNTO A COMUNIDADE

(PALESTRAS):

- * Lixo (redução, reutilização e reciclagem);
- *Lixo Hospitalar (destinação);
- * Água (consumo, desperdício, poluição);
- *Florestas (porque preservá-las?);
- * Fogo (prevenção, efeitos negativos ao meio ambiente);
- * Agrotóxicos (riscos para a saúde, danos ambientais);
- * Caça ilegal;
- * Respeito aos animais silvestres e domésticos;
- * Drogas;
- * DST - Doenças sexualmente transmissíveis;
- * Segurança no trânsito;
- * Respeito ao próximo;
- * Noções de saúde (higiene, prevenção de doenças)
- * Cidadania (direitos do cidadão), etc...

Ações culturais

* Criada para fomentar atividades artísticas e culturais, valorizando e Aperfeiçoando conhecimento dos Alunos e Professores (teatro, poesia, música, dança, caminhadas ecológicas) da escola através de Viagens de intercâmbio, à Parques Públicos, Centros Culturais, hospitais, cidades Históricas, podendo compartilhar os projetos e ações desenvolvidas em nossa escola com os demais.

A programação poderá ser realizada , tendo como um dos principais focos a ação voltada para professores e Alunos. Sobre tudo aqueles em situação de risco social.

Desde 2007 estamos desenvolvendo ações dentro da escola e do Município que poderão colaborar com problemas pelos quais passam ou poderão.

Pretendemos ainda visitar Feiras e Mostras Culturais(no Estado e também fora dele), Participar de Caminhadas em prol ao Meio Ambiente e adquirir experiências que poderão também auxiliar-nos em questões de nossa escola.

O projeto pode ser Apresentado em Praças, quadras, auditórios e até mesmo em salas de aula atuando junto aos agentes culturais regionais e seu público, de forma a preservar as tradições do lugar onde moram, dinamizando ou criando uma estrutura própria para programas de iniciação artística e formação cultural que tenham foco na inclusão social ? sobretudo aqueles voltados aos adolescentes de comunidades com baixo Índice de Desenvolvimento Humano.

*Centros Culturais .

Atualmente não contamos com centros culturais em nossa região , mas através do improviso e do auxílio das empresas locais temos conseguido viajar levando alunos que nunca antes

havam saído do próprio município e assim conhecer diversas manifestações culturais e artísticas.

* Parques Nacionais de Preservação Ambiental.

Viagens à:

- Chapada dos Guimarães(MT)
- Vila Bela da Santíssima Trindade(MT)
- Águas Quentes (MT)
- Pantanal Mato-grossense
- Participação em Olimpíadas Nacionais e Mostra Nacional de Robótica (Fortaleza-Ce)
- Usina de Manso(MT)
- Reserva De Cabaçal (MT)
- Gruta da Lagoa Azul- Nobres(MT)
- Clube de Astronomia Carl Sagan. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
- Centro Cultural Casa Cuiabana- MT
- Zoológico da UFMT- MT

Objetivo Geral

O Projeto Barra Limpa têm por objetivo levar aos educandos uma forma de

Aprendizagem holística, fortalecendo valores e atitudes a fim de permitir o desenvolvimento global do ser humano, proporcionando conceitos básicos de meio

ambiente de forma a oferecer aos alunos, ferramentas de aprendizagem adequadas e

motivadoras, além de sensibilizar a população sobre a importância da substituição das embalagens descartáveis por retornáveis e também a reutilização de diversos materiais apresentando alternativas práticas e simples para reduzir o uso das sacolas plásticas e amenizar a problemática do lixo na cidade que é jogado nas margens dos rios em Barra do Bugres ? MT.

Objetivos Específicos:

- 1) Proporcionar aos alunos ferramentas de educação ambiental que venham a contribuir no processo ensino-aprendizagem;
- 2) Proporcionar a interação das atividades de monitoria com os projetos escolares;
- 3) Difundir corretamente os conceitos sobre Meio Ambiente;
- 4) Proporcionar por meio de atividades interativas a melhoria do ambiente escolar;
- 5) Estimular os alunos a serem multiplicadores dos conhecimentos sobre Meio Ambiente em sua comunidade;

Justificativa

O Projeto Barra Limpa busca a incorporação dos temas transversais

de modo a facilitar a compreensão da realidade unindo saberes acadêmicos com o conhecimento experimental, buscando desenvolver no aluno a visão crítica que lhe permita um protagonismo ativo colaborando nas tomadas de decisões pessoais buscando a justiça, a solidariedade a tolerância e a igualdade na sociedade complexa que se faz hoje,

potencializando um estilo de vida saudável. Porém não tem a pretensão de resolver o problema já que é de saúde pública e deve ter a colaboração dos órgãos competentes que trabalham para este fim, mas usar a escola como um instrumento de educação continuada não só aos alunos e sim a sociedade em geral, ajudando-os a ter uma mudança comportamental e serem capazes de responsabilizar-se por suas próprias escolhas. Esse estudo é de suma importância, pois trará grande contribuição não só para a atuação governamental no que tange a destinação correta dos resíduos sólidos, como também para despertar em nossos alunos a consciência de que praticamente todo o lixo pode ser reaproveitado, podendo inclusive, ser usado na confecção de ricos e criativos materiais didáticos, que servirão de instrumentos para enriquecer as aulas, facilitando assim, o processo ensino/aprendizagem.

O Lixo é um problema que não pára de crescer em todo o mundo, e cada vez mais vem sendo tema principal de debates internacionais e pede para sua solução a participação de todos. Desde o acúmulo do lixo em locais não apropriados até a forma em como ele é tratado, geram, além do agravo da poluição, conseqüências urbanas drásticas, tais como alagamentos, doenças, e injustiças sociais. Infelizmente os lixos, tanto doméstico quanto industrial, levam muito tempo para se decompor na natureza e se continuarmos agindo com descaso a esse fato, as conseqüências serão cada vez piores, a ponto de tornarem-se irreversível. Tendo em vista que esse problema é antigo da sociedade, alternativas para coleta e reciclagem de lixo já vêm sendo praticadas em grande parte das cidades mais desenvolvidas, que agem focadas na modernização da coleta e senso humanitário, fazendo com o que é considerado lixo para alguns, se torne fonte de renda e subsistência para outros.

É com esse pensamento que surge a iniciativa do "Projeto Barra Limpa", de criar um programa com o objetivo de educar, conscientizar e exercitar a cidadania dos nossos alunos e de todos os barrabugrense. Sendo que o primeiro passo será dado na escola, onde encontramos um ambiente apropriado para trabalhar este tema. Trata-se, pois, este assunto de grande relevância e para tanto precisará do empenho e participação de todos.

PROPOSTAS DE TRABALHO JUNTO À COMUNIDADE E A ESCOLA:

Procedimentos Metodológicos e Técnicos:

Esse projeto terá como ações concretas a realização de algumas visitas técnicas de estudos em alguns locais (lixão municipal, terrenos baldios, rios, etc.) onde o lixo é depositado inadequadamente, a confecção de materiais didáticos alternativos usando sucatas, culminando com uma exposição dos trabalhos, a implantação no ambiente escolar de um projeto piloto de separação do lixo, a organização de uma cartilha educativa, realização de mini-concursos, distribuição de cestas básicas com venda do lixo recolhido no colégio, entre outras.

Enfim, serão efetivados vários levantamentos bibliográficos relacionado ao tema junto às bibliotecas públicas, particulares, instituições públicas ou particulares e a internet, que servirão de embasamento teórico para a execução do presente trabalho.

ATIVIDADES (AÇÕES) 2016

- * Confecção de materiais didáticos alternativos usando sucatas.
- * Exposição dos trabalhos criados pelos alunos.
- * Implantação de um projeto piloto de coleta e separação do lixo no próprio Colégio.

* Venda do lixo reciclado.

* Realização de palestras com profissionais de instituições públicas e/ou privadas.

* Realização de um eco desfile com roupas de sucatas e sacolas retornáveis confeccionadas pelos alunos.

* Promoção de mini-concursos, como por exemplo, a escolha do (a) melhor: mascote, livreto, frases, teatro, telejornal, objetos de sucata, entre outros.

* Organização de um livro de receitas.

* Confecção de adesivos para divulgação da importância de se reciclar o lixo, usando o mascote e a frase criadas pelos próprios alunos.

* Organização de um livro com histórias sobre o lixo.

* Campanha: Sou amigo da natureza;

* Ato público: Abrace o rio;

* Caminhadas ecológicas (A SEREM MARCADAS PELA SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E TURISMO)

* Confecção de sacolas retornáveis.

TRANSFORMANDO HÁBITOS PARA A SAÚDE DO PLANETA

Propostas :

Confecção de adesivos; Energia, Água, Limpeza da cidade e da escola, saúde, lazer,

. Área de Conhecimento:

Ciências da natureza e matemática, Linguagem, Ciências sociais e Humanas.

Tempo de aplicação: ANO LETIVO

Recursos Humanos: Comunidade Escolar.
(Professores, Alunos, Pais): comércio e empresas locais.

Recursos Materiais:

Material reciclável, papéis variados, fitas de vídeo, filmes fotográficos, cola, tesoura, máquinas fotográficas, filmadora, revistas, jornais, livros, cartilhas, giz de cera, lápis de cor, canetinhas, tintas, serviços de terceiros (ônibus para as prováveis visitas técnicas de estudos), tecido enfim, tudo o que possa ser reaproveitado.

Considerações Finais

O projeto consiste em palestras, exposições, cursos e atividades com enfoque na questão do lixo e das sacolas plásticas, sensibilizando a comunidade do problema representado pelos resíduos jogados de forma agressiva na natureza. Já que não contamos com verbas para realização e execução do projeto, os participantes tentarão fazer o melhor dentro de suas possibilidades, e no decorrer da realização do mesmo ficará aberto a patrocínios e participação de outras pessoas com trabalhos realizados no assunto.

Diante de tudo o que foi exposto, espera-se que este projeto tenha a abrangência e o êxito desejado para que o mesmo alcance os objetivos propostos. Educação Ambiental é um processo contínuo de inserção de novos saberes e valores, frente à relação do ser humano com o ambiente que o cerca e com a natureza em toda a sua complexidade. A partir desses elementos temos o que chamamos de meio ambiente, que está

em constante desequilíbrio frente à ação antrópica sobre o planeta.

Para que educadores possam atuar e entender a EA, é necessário mergulhar em suas tipologias e concepções para finalmente alcançar a práxis necessária. Caso contrário, o que se terá é apenas teoria dissociada da prática ou prática dissociada da teoria. Para Paulo Freire (2002, p. 12), "a reflexão crítica sobre a prática se torna uma exigência da relação teoria/prática sem a qual a teoria pode ir virando blábláblá e a prática, ativismo". Portanto, para não gerar apenas modismos sem continuidade temporal, que não reverterem a complexidade da problemática, se faz necessário ampliar os conhecimentos, buscando informações diversificadas e mudar, transmutar e evoluir ao longo do tempo frente às novas adversidades e problemáticas que surgem.

Promover um ambiente equilibrado, sustentável e com qualidade de vida (Art. 225) (BRASIL, 1998) só ocorrerá pela soma de esforços de todos os setores da sociedade e de todos os seres humanos, em que cada um, se fizer simplesmente a sua parte, estará contribuindo para a manutenção do meio ambiente, com vista ao surgimento de um novo paradigma socioambiental para esta e as futuras gerações.

Referencias bibliográficas

GALVÃO, M. N. C. Educação Ambiental nos assentamentos rurais do MST. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2007.

SATO, M.; PASSOS, L. A. Notas desafinadas do poder e do saber ? qual a rima necessária à Educação Ambiental? Contrapontos, Itajaí, v. 1, n. 3, p. 9-26, 2003.

SILVA, M. S. F.; JOIA, P. R. Educação Ambiental: a participação da comunidade na coleta seletiva de resíduos sólidos. Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros, Três Lagoas, nº 7, ano 5, Mai. 2008, p. 121-152.

SAUVÉ, Lucie. Uma cartografia das correntes em Educação Ambiental. In: SATO, Michèle; CARVALHO, Isabel C. Moura (Orgs.). Educação Ambiental. Porto Alegre: Artmed, 2005, p.17-44.

www.procampus.com.br

www.inovacaotecnologica.com.br

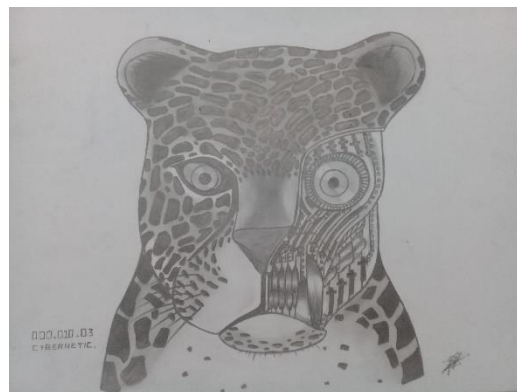
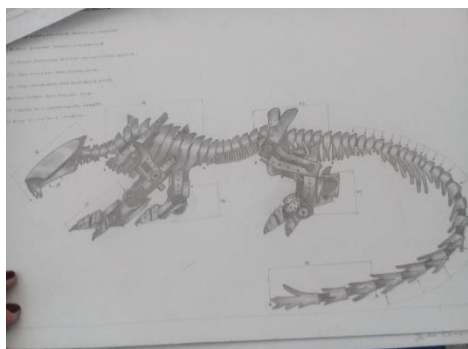
www.diariodecuiaba.com.br

www.portaldomeioambiente.org

<http://pga.pgr.mpf.gov.br/>.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



2.2 Vídeo

Não disponível.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

CADEIRA DE RODAS HOSPITALAR AUTÔNOMA PARA O TRANSPORTE DE PACIENTES EM TRATAMENTO DE HEMODIÁLISE

Henrique Yonosuke Suzuki (9º ano Ensino Fundamental)¹, Matheus Albuquerque da Rocha Moura (9º ano Ensino Fundamental)¹, Pedro Victor Rodrigues Albuquerque (9º ano Ensino Fundamental)¹

José Alfredo Ferreira Barbosa¹

alfredo.barbosa@hotmail.com

¹ COLÉGIO MARIA MONTESSORI
Maceió – AL

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Ao observar o grau de dificuldade de locação que um paciente com insuficiência renal crônica se encontra, após realizar um tratamento de hemodiálise, e também a carência de pessoas para transportá-lo, pensamos em um veículo que o desse mais comodidade e independência ao mesmo. Dessa forma idealizamos um meio de transporte baseado em uma cadeira de rodas, que seguisse um percurso pré-determinado e se houver obstáculo não colidir com os mesmos, após o final do percurso o veículo voltaria a sua posição inicial e estaria de pronto atendimento ao próximo paciente.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

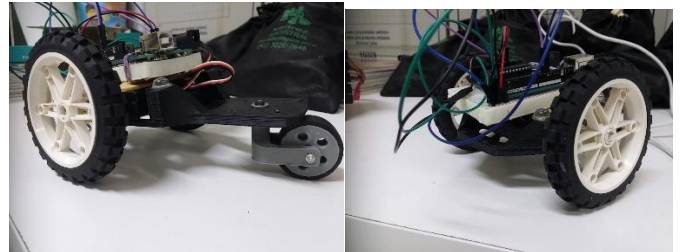
Ao ter contato com pacientes com insuficiência renal crônica em um hospital, vimos que há uma dificuldade na sua locomoção logo após seu tratamento de hemodiálise, e também uma grande carência de profissionais para atender ao transporte até sua saída da unidade de atendimento. Pensando nisso desenvolvemos uma cadeira de rodas que faz o transporte de pacientes com insuficiência renal, e em seguida o veículo retorna a sua origem.

O trabalho consiste em um veículo irá seguir um caminho predeterminado, e caso o mesmo perceba algo no caminho ele irá parar e esperar que o objeto seja realocado ou que a pessoa saia do percurso. Quando o mesmo chegar ao destino deixará o paciente e retornará para a origem. Os componentes usados foram arduíno como controlador, a base da cadeira feita de plástico em impressora 3D e alguns materiais de sucata.

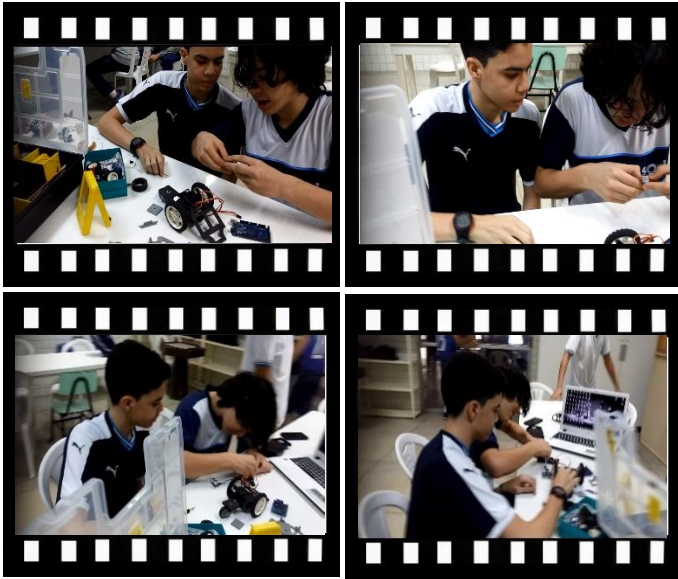
Os resultados foram positivos podendo aprimorar algumas funcionalidades já que fizemos testes em diferentes circuitos simulando um ambiente hospitalar e com tais testes averiguamos que o projeto irá funcionar e estará pronto para o seu uso em escala real em um hospital.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

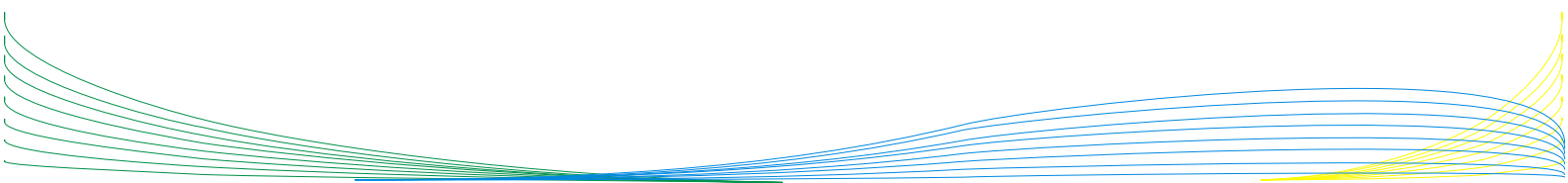
2.1 Imagem



2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*



CAT ALIES

Amanda Gabriela Pereira Specht (6º ano Ensino Fundamental)¹, Danielle Samantha Ferreira de Oliveira (7º ano Ensino Fundamental)¹, Emelyn Silva da Rosa (6º ano Ensino Fundamental)¹, Emily Luci Lopes de Lima (7º ano Ensino Fundamental)¹, Fabricio Soares Rodrigues (6º ano Ensino Fundamental)¹, Jean Pierre Mesquita Bomfim (7º ano Ensino Fundamental)¹, Marlon Guedes da Cruz (6º ano Ensino Fundamental)¹, Neemias Borges de Oliveira (7º ano Ensino Fundamental)¹, Vitor Gabriel Pereira Specht (7º ano Ensino Fundamental)¹, William Soares da Silveira (6º ano Ensino Fundamental)¹

Luciana Chaves Kroth Tadewald¹

lhtadewald@gmail.com

¹EMEF JOSÉ MARIANO BECK
Porto Alegre – RS

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: O projeto Cat Alies foi desenvolvido para ajudar as pessoas a interagirem com seus felinos quando estão distantes de casa. Foi construído um protótipo de robô usando o kit de robótica Mindstorms da Lego. O robô é capaz de alimentar, brincar e limpar as unhas do gato. É proposta do projeto (em desenvolvimento) que o robô também dê água fresca ao gato, que o dono possa acessar o ambiente do felino através de uma câmera instalada no robô e conectada a rede wi-fi em conexão com um aparelho de celular. Através do app do celular, o dono poderia controlar remotamente o robô e visualizar seu animal. O robô também pode ser programado para executar ações em períodos de tempo ou quando o gato se aproximar (sensores). Além das melhorias no sistema da Lego, é desafio a construção do protótipo utilizando sucatas e o arduino para que o robô tenha um custo acessível às pessoas.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Objetivo: Ajudar os humanos e os gatos a interagirem para que o felino tenha suas necessidades atendidas.

Problema: Como os humanos podem cuidar e interagir com seus gatos quando estiverem fora de casa?

Justificativa: Segundo a revista Galileu, existe um animal para cada 12 brasileiros e o gato tende a ser o animal do futuro, ultrapassando os cachorros na preferência dos humanos. Analisando os gatos, descobrimos que alguns bichanos não bebem água de tigelas, ingerindo-a apenas de torneiras (água corrente). Isso causa alguns problemas quando os donos dos animais precisam ficar um tempo maior fora de casa e não tem ninguém para abrir a torneira. A partir do problema identificado, passamos a tentar descobrir que outras questões que donos de gatos enfrentam. Para isso, realizamos uma enquete no google on-line.

Metodologia/resumo: A partir da enquete realizada, elencamos as principais dificuldades que os donos de gatos enfrentam quando precisam ficar longos períodos fora de casa. Estudamos diversos textos sobre a vida e hábitos dos felinos. Conversamos com uma veterinária e com uma designe de produtos para animais. Analisamos os produtos que já são oferecidos para alimentar e alegrar os gatos. Depois de saber bastante sobre o problema, criamos um protótipo de robô que

pode cuidar do gato quando o dono estiver fora realizando 6 funções: dar comida, dar água, brincar, limpar os pelos, visualizar o animal e possibilitar que o gato desgaste suas unhas. O robô foi batizado de Cat Alies (aliado dos gatos) e construído com peças do kit de robótica Mindstorms da Lego. A ideia é que tal robô possa ser controlado à distância, através de conexão de wi-fi com um aparelho de celular.

Resultados: O protótipo foi testado em um gato. A parte de dar alimentação e brincar funcionou perfeitamente. As lixas utilizadas para que o gato desgaste suas unhas também foram aprovadas. A parte da água não foi testada, pois o protótipo não apresenta um compartimento vedado para o uso de água (foram utilizadas peças lego para simular a água). A comunicação entre o robô e o celular também necessita ser desenvolvida. A proposta que temos é realizar mais testes e depois construir o robô usando sucatas e controladores Arduino, pois assim o robô fica acessível às pessoas visto que custa muito menos que um kit da Lego.

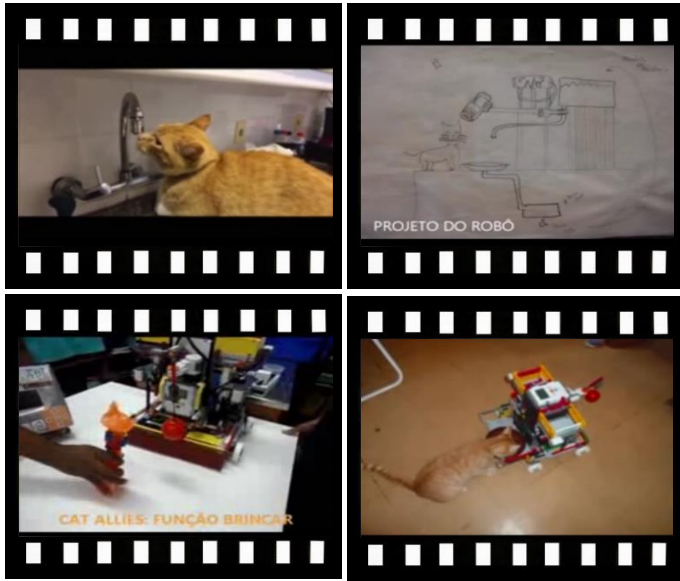
Conclusão: Muitas pessoas têm animais de estimação, mas encontram dificuldade de atendê-los quando estão fora de casa. Existem muitas soluções para os problemas investigados, mas elas não são apresentadas de forma isolada. Acreditamos que nosso Cat Alies poderá ajudar as pessoas e os felinos a terem mais bem estar.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

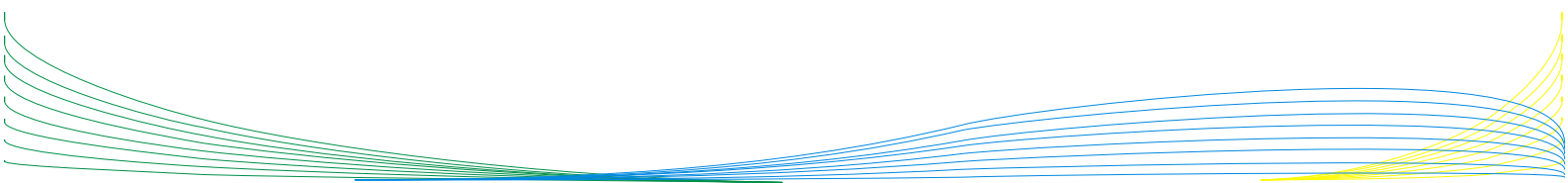
2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*



CHOQUE NO DENGOSO

José Carlos Silva Aragão (2º ano Ensino Médio)¹, Kaio Leonardo Almeida Araújo (2º ano Ensino Médio)¹

Heitor Hermes de Carvalho Rodrigues¹

heitor.rodrigues@gmail.com

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RORAIMA
Boa Vista – RO

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Este projeto surgiu devido à necessidade de um problema de saúde pública que é alarmante e pode matar pessoas em grande escala em nossa sociedade, chamado mosquito *Aedes Aegypti*. Este mosquito transmite três doenças (*chikungunha*, *dengue* e *Zika*) e o ideal seria viver-se em um ambiente isento deste mosquito tão nocivo e despreocupar-se destas doenças transmitidas ao serem picados. No Brasil, em comparação ao ano passado, 2016, os casos de *chikungunha* aumentaram em torno de 88,2%, quanto à *zika* e a *dengue* continuam com números alarmantes em todo país. Um quantitativo significativo de pessoas foi contaminado, ocasionando um mal-estar e preocupação para as gestantes, pois a uma grande probabilidade do feto ter *microcefalia*. Este projeto contribui para eliminar e/ou reduzir estes mosquitos no ambiente domiciliar através de um protótipo que usa um circuito eletrônico que estará inserido em um recipiente com água parada, onde atrairá o mosquito e de forma automática o eletrocutará por meio de choques elétricos.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

A motivação despertou do fato de contribuir para a ciência com um olhar técnico-científico de forma simples somado aos conhecimentos do curso Técnico em Eletrônica em prol de eliminar o mosquito transmissor *Aedes Aegypti*.

Desenvolver um protótipo automatizado capaz de eliminar o mosquito *Aedes Aegypti* por meio de choques elétricos.

Construiu-se um protótipo de baixo custo utilizando o C.I. timer 555 e dimensionado para funcionar em um intervalo de tempo razoável visando a familiarização do mosquito com o local onde foi posto a armadilha eletrônica.

A metodologia empregada foi calcular o tempo de alta e o tempo de baixa do Timer 555 para funcionar de 30 em 30 segundos para assim ativar o relé e o mesmo percorrer uma corrente elétrica pulsante no recipiente que contém a água parada e eletrocutando o mosquito de forma automática.

O trabalho foi montado em um protoboard e testado com êxito em formigas devido ao pequeno intervalo de tempo da pesquisa. Mas, será verificado o desempenho do circuito ao longo de 3 meses.

O trabalho atendeu ao objetivo que era eliminar mosquitos em água parada com um pequeno choque elétrico. O projeto foi bem elaborado e um ponto positivo dele foi que: está esperando os 30 segundos corretamente, para ser acionado. Já o ponto

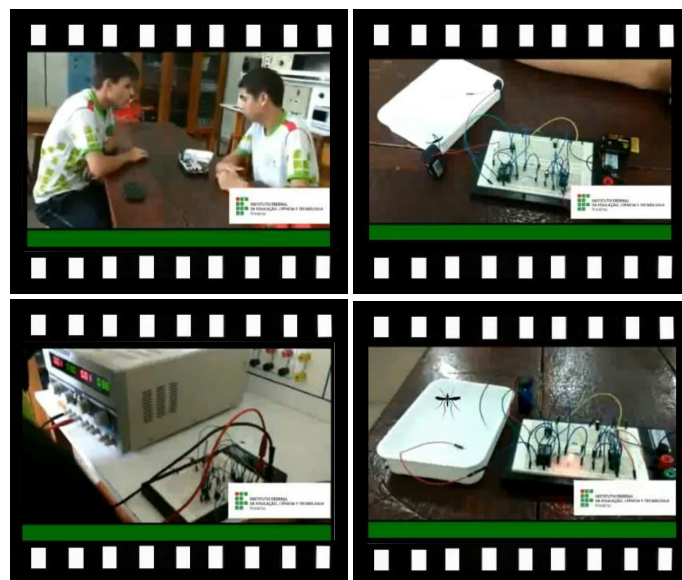
negativo foi que ainda não tivemos a oportunidade de testar o projeto com mosquitos. Porém o circuito do projeto está funcionando perfeitamente e pode-se concluir que o projeto está apto a ser testado com mosquitos.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.

CONFEÇÃO DE ROBÔ PARA A OBR COM MATERIAIS IMPROVISADOS E DIVERSOS

Adriel Carlos Dias (Ensino Técnico)¹, Ana Paula Vieira Guimarães (Ensino Técnico)¹, Bruno Aparecido Vicentin Diassi (Ensino Técnico)¹, Cristhian da Silveira Maia (Ensino Técnico)¹, Diego Matheus de Carvalho Gonçalves (Ensino Técnico)¹, Gabriel Tomita Pinheiro (Ensino Técnico)¹, Gregório Sanga Ribeiro (Ensino Técnico)¹, Jonatas da Silva de Oliveira (Ensino Técnico)¹, Karina Mayumi Johansson (Ensino Técnico)¹, Maria Carolina Ferreira Lima Marques (Ensino Técnico)¹, Matheus Gabriel Fugisaki Maciel (Ensino Técnico)¹, Matheus Victor de Lima Machado (Ensino Técnico)¹, Santyero Mesquita Borges dos Santos (Ensino Técnico)¹, Stany Helberth de Souza Gomes da Silva (Ensino Técnico)¹

Lucas Daniel Rocha Gonçalves dos Santos¹, Daniela Eloise Flôr¹

lucasrdn27@gmail.com, daniela.flor@ifpr.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ - CÂMPUS PARANAVÁÍ
Paranavaí – PR

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: *O presente trabalho tem como alvo demonstrar a possibilidade da utilização de materiais improvisados e diversos para a confecção de um robô para a Olimpíada Brasileira de Robótica. Nossa ideia foi a utilização de o que tivesse disponível para a confecção do chassi; para a alimentação, pilhas de baterias de notebooks e um regulador de tensão; sensores TCRT5000 e HC-SR04 para detectar linha e obstáculo, respectivamente, ambos ligados a um Arduino; e utilização de uma Raspicam ligada a um Raspberry Pi 3 para detecção da bolinha. Além disso o Arduino ficaria responsável pelo controle dos motores, e receberia comandos do Raspberry para se conseguir pegar a bolinha com uma garra.*

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

MOTIVAÇÃO, OBJETIVOS E MÉTODOS

Um dos grandes problemas na confecção de um robô é o grau de liberdade que o uso de uma certa plataforma pode oferecer. Nossa motivação parte da necessidade de se conseguir determinada solução específica, algo que muitas vezes não pode ser conseguido com um chassi pré-fixado.

Nosso trabalho tem como objetivo estimular o uso de robôs feitos com materiais diversos, como uma forma de se conseguir um melhor resultado.

Na confecção do robô nós planejamos em usar o que viesse a nossa mente e o que tivesse disponível. Utilizamos uma placa plástica antiga, parafusos, porcas e roscas sem fim para fazer o chassi, basicamente.

Na parte do suprimento de energia, devido a necessidade de se ter um fácil modo de se trocar baterias, utilizamos um conector RCA fêmea ligado a um regulador de tensão LM2596, enquanto nos conjuntos de baterias um conector RCA macho.

Para as baterias, utilizamos as pilhas contidas no interior de baterias de notebooks. Cada pilha fornece aproximadamente 3.75 V. Para cada conjunto de baterias ligamos duas pilhas em paralelo e essas duas pilhas em paralelo em série com outras duas em paralelo, conseguindo uma tensão de 7.5 V.

Como motores, utilizamos dois servomotores TowerPro MG995. Embora apresentassem alto torque e cumprissem o que precisávamos, são feitos de modo a girarem apenas 180°. Contudo é possível desbloqueá-los, e foi isso que fizemos, substituindo o potenciômetro interno por 2 resistores de 2200 ohms e removendo a trava das engrenagens.

Utilizamos rodas e pneus lego de 4,32 cm de diâmetro ligados ao eixo dos motores e uma roda boba fixada na parte traseira do robô.

Para conexão dos servos, confeccionamos uma placa de circuito impresso (PCI) que se ligava a saída do regulador de tensão.

Dois micro servos 9g sg90 TowerPro foram fixados na garra e também eram conectados a PCI.

Para a fixação dos motores utilizamos duas peças plásticas impressas em uma impressora 3D, e que pertenciam a uma versão anterior do chassi.

Para os sensores de linha utilizamos os sensores TCRT5000 fixados a uma outra placa plástica abaixo do robô. E para sensor de obstáculo fixamos um HC-SR04 a frente do robô.

O Raspberry e o Arduino, fixo em uma breadboard, foram colocados na placa superior do chassi.

RESULTADOS

O chassi comportou todos os componentes que precisávamos, estando até um pouco maior do que requeríamos..

O regulador de tensão e a placa PCI não apresentaram qualquer problema, fornecendo os 5V para os motores e para a placa do Raspberry. Como pode ser visto na imagem com o LED aceso.

Os motores agiram como planejado: passaram a girar livremente e ainda mantendo parte de suas propriedades de controle.

Os sensores de linha funcionaram parcialmente, pois não conseguimos programar condições especiais de virada no verde a tempo da competição.

O sensor de distância conseguiu ser ligado,mas também não conseguimos programar o desvio de obstáculo a tempo da competição.

O Arduino Nano comportou as portas e em relação ao que foi programado agiu perfeitamente.

Por não termos tempo, não conseguimos programar o processamento de imagem pela câmera, embora tenhamos conseguido ligar o Raspberry.

CONCLUSÃO

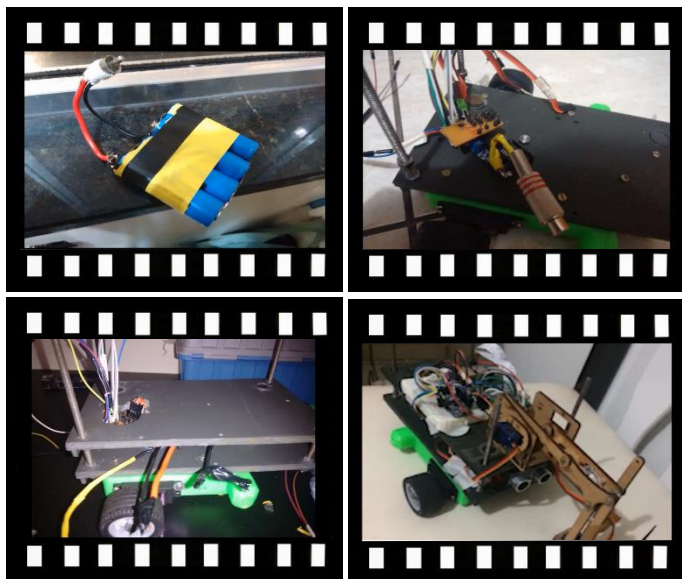
A utilização de materiais improvisados e diversos, provou-se ser bastante efetiva no que diz a praticidade. Dos desafios que tínhamos para a olimpíada, aqueles que conseguimos fazer a tempo funcionaram perfeitamente e demonstraram ser bastante práticos, como por exemplo do encaixe de baterias, inclusive sendo trocadas entre Rounds quando precisamos. Além de que a forma que os sensores foram presos facilitava o ajuste de altura em relação ao chão.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

CONTRIBUIÇÕES DA ROBÓTICA COMO ESTÍMULO AO APRENDIZADO DE MATEMÁTICA NAS TURMAS DO ENSINO FUNDAMENTAL II

Álissio Luiz da Silva (9º ano Ensino Fundamental)¹, Giulia Emanuele Paduano (9º ano Ensino Fundamental)¹, Guilherme Wesley da Silva (9º ano Ensino Fundamental)¹, Kayane Victoria Barreto Bernadino (9º ano Ensino Fundamental)¹, Maycon Erick dos Santos (9º ano Ensino Fundamental)¹, Rebeca Vitoria Mendes Ribeiro (9º ano Ensino Fundamental)¹

Marcus Vinicius da Silva¹

prof.marcusvinicius@hotmail.com

¹ ESCOLA DR MARIVALDO BUREGIO DE LIMA
Cabo de Santo Agostinho – PE

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: O nosso Projeto surgiu a partir da necessidade de tornar as aulas de Matemática na Escola Municipal Dr. Marivaldo Burégio de Lima no Cabo de Santo Agostinho-PE mais atrativa e significativa para os nossos estudantes, tendo em vista os baixos índices educacionais e as altas taxas de reprovação e evasão escolar. Consiste na utilização de conceitos da Robótica Educativa, bem como das Novas Tecnologias para a compreensão de conceitos da Matemática. De modo que os estudantes desenvolvam habilidades que os tornem cidadãos mais capazes de resolverem situações-problema e competidores mais eficientes no campo científico. Utilizando a Metodologia da pesquisa, da troca de experiências, da investigação científica, da realização de oficinas explorando situações práticas com a utilização inclusive de materiais reaproveitáveis promover experiências eficazes ao desenvolvimento dos mesmos. Alcançando, deste modo resultados bastantes significativos, como a elevação dos índices educacionais das turmas, premiações nacionais e internacionais em Olimpíadas Científicas do Conhecimento e a participação efetiva em Seminários e Congressos.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

RESULTADOS ALCANÇADOS: Elevação do IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), a redução das taxas de reprovação e evasão escolar. Conquista de várias medalhas em Olimpíadas Científicas do Conhecimento como medalhas de bronze, prata e ouro na OIMSF 2016 e 2017? Olimpíada Internacional mathématiques sans Frontières, realizada pela França, tendo a REDE POC responsável pela realização no Brasil. Medalha de bronze na 7th International Young

Mathematicians Convention ? IYMC 2016 em Lucknow, Índia com participação de 30 países. Um aluno premiado com medalha de bronze na Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas em 2016, bem como uma Placa de Honra ao Mérito para a Escola. Três alunos premiados com medalhas de prata na Olimpíada Brasileira de Robótica em 2016 e sete alunos premiados com medalhas de ouro, prata e honra ao mérito em 2017. Medalha Josué de Castro entregue pela Câmara de Vereadores do Cabo de Santo Agostinho pelas brilhantes conquistas. Convite para participação no London International Science Forum, Imperial

College, Londres, Reino Unido em 2017. A conquista dos Laboratórios de Robótica, Física e Matemática para atendimento a 32 escolas da Rede Municipal pelo sucesso alcançado pelo Projeto.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



2.2 Vídeo

Não disponível.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

DENGUE OFF - JOGO DO MOSQUITO DA DENGUE

Arthur Calisto de Sousa dos Santos (6º ano Ensino Fundamental)¹, Lucas Guedes de Souza (7º ano Ensino Fundamental)¹

Fábio Oliveira Toscano da Costa¹, Robson Valente Soares Costa¹

fatoscg@gmail.com, robson.valente@uol.com.br

¹ COLÉGIO REALENGO
Rio de Janeiro – RJ

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Jogos eletrônicos se tornaram muito convenientes atualmente. Um mecanismo que permite desenvolver habilidades corporais, como por exemplo, a coordenação motora, e ao mesmo tempo permite divertir e se distrair, é um grande avanço tecnológico. O Dengue-OFF é um jogo que permite unir a preocupação com o meio ambiente e o entretenimento do público jovem. O jogo é composto por um painel que exibe os principais focos criadores do mosquito da dengue e sensores de luminosidade espalhados por esses criadouros. O jogador deve acertar o sensor com um laser para conseguir liquidar com o mosquito, que fica se escondendo por trás do painel. Ao atingir todos os mosquitos espalhados pelo painel o jogador vence o jogo e uma luz acende indicando o fim do jogo. Um botão de reset permite iniciar o jogo novamente.

2.2 Vídeo

Não disponível

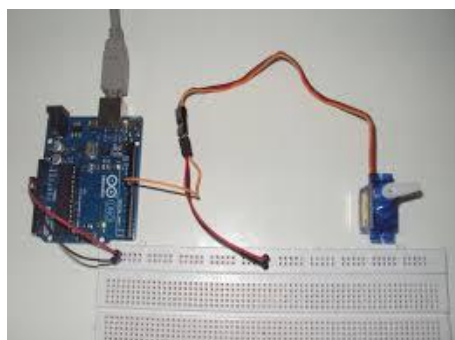
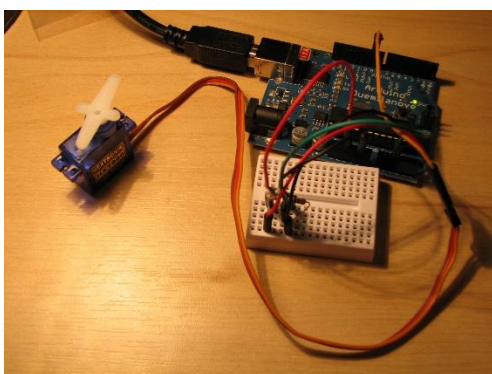
Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Não disponível.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



DESENVOLVIMENTO DE EXOESQUELETO ROBÓTICO PARA REABILITAÇÃO EM ACADEMIAS E CLÍNICAS DE FISIOTERAPIA

Emanuel Amaro Cavalcante da Silva (Ensino Técnico)¹

José Alberto Sales Filho¹

jasfml@yahoo.com.br

¹ ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL PROFESSOR LUCILO ÁVILA PESSOA
Recife – PE

Categoria: RESUMO BÁSICO

RESUMO: Este projeto consiste no desenvolvimento mecânico de um exoesqueleto de baixo custo, capaz de elevar ou garantir a capacidade física humana tem se mostrado promissor e em constante ascensão dos últimos anos, tanto na área militar e quanto industrial, assegurando menor exaustão do combate ou operário, quanto na área médica, proporcionando melhores técnicas de reabilitação corporal. Construímos este aparelho, como mais uma ferramenta para ser utilizada nas clínicas fisioterápicas e academias, auxiliando na reabilitação na marcha humana de paraplégicos com movimentos reduzidos nos membros inferiores, melhorando na sua qualidade de vida. O equipamento necessita da utilização de muletas, barras ou andadores. O mecanismo possui seis graus de liberdade, sendo quatro atuados por motor redutores (joelho e quadris) e dois suportados por molas (tornozelos), sendo realizado de forma a abranger como ele será ativado, o controle dos atuadores com um micro controlador, sensores e drivers de potência.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

MOTIVAÇÃO

O presente projeto considera o problema de projetar, construir, implementar e validar um exoesqueleto dos membros inferiores humano para melhorar a reabilitação das pessoas paraplégicas nas atividades físicas nos espaços de recuperação. O sistema pessoa – máquina tem uma interação contínua e, graças ao controle, o dispositivo robótico responde às necessidades e intenções da pessoa de maneira rápida, efetiva e o mais naturalmente possível, melhorando a autoestima dos paraplégicos (usuários) de baixa renda.

OBJETIVOS

Para alcançar esse objetivo, é importante considerar também os seguintes pontos: estudar o comportamento do movimento referente à marcha humana, projetar um sistema robótico e implementar algoritmos para controlar o exoesqueleto robótico para obter uma resposta rápida e o mais natural possível. Este projeto tem por finalidade desenvolver a solução aplicado na movimentação e reabilitação de pessoas paraplégicas ou com deficiência motora nos membros inferiores, permitindo ao usuário locomover-se de maneira autônoma com o acionamento do exoesqueleto pelos motores.

DESCRIÇÃO

O exoesqueleto tem seis graus de liberdade, sendo quatro atuados por motorredutores (joelho e quadris) e dois suportados por molas (tornozelos), os quais correspondem aos movimentos dos membros inferiores humano. A estrutura foi usinada em alumínio e polipropileno pelas suas propriedades de baixa densidade e por tanto, baixo peso. Foram escolhidos como atuadores para executar a movimentação das juntas, quatro motores elétricos de corrente contínua, sensores de aproximação, de temperatura e de contato. Dois alvos foram selecionados para serem controlados. O primeiro é a velocidade, em que seu controle atua quando o usuário quer caminhar. O segundo alvo é a última posição, aonde o usuário quer chegar e permanecer. Foi aplicado um controle de modos deslizantes com superfície deslizante PID. A efetividade do controle e desempenho do sistema foi testada ao aplicar diferentes cargas, obtendo sempre movimentos suaves e de velocidade moderada. Pelas respostas obtidas foi concluído que o exoesqueleto é apropriado para ser usado por pessoas.

METODOLOGIA

Neste projeto utilizamos motor redutores, que são projetados especialmente para exoesqueleto, sendo compostos de um motor de corrente contínua de ímã permanente e um redutor harmônico do tipo panqueca de forma adequada para minizar peso e volume, alimentados por baterias íon lítio 12 v a 24 v. Para calcular os esforços solicitados em cada articulação foi desenvolvido um modelo dinâmico do corpo humano para simular os movimentos que o exoesqueleto é capaz de realizar, que são: marchar, sentar, levantar e subir e descer escadas. O modelo utilizado do corpo humano possui cinco ligamentos rígidos e é capaz de simular movimentos no plano vertical. Os resultados obtidos da simulação são comparados com resultados experimentais da literatura e é considerado satisfatório. Ele foi dividido em duas partes, sendo a primeira: o estudo das estruturas de exoesqueletos existentes, a fim de realizar uma análise sobre os métodos utilizados em suas construções, tais como atuadores, materiais, sensores, e fontes de energia; e a segunda na construção de um protótipo em escala de um exoesqueleto para fins de reabilitação. Uma vez com os dados da primeira etapa adquiridos inicia-se o projeto baseado em outros projetos comerciais, com o objetivo de criar um segmento de pesquisa na área de biomédica em reabilitação. O projeto será realizado com seis graus de liberdade, sendo quatro ativos, desta forma a mobilidade é muito boa e o grau de complexidade do trabalho é razoável, no controle do acionamento será através de placas arduino. A avaliação de

desempenho será realizada por controle externo utilizando dispositivo de comando e, ou interface em computador.

RESULTADOS

O projeto do exoesqueleto foi concluído. A partir de simulações verificou-se que possui bom funcionamento, mas quando foram realizados testes reais, tivemos que aprimorar os movimentos e posicionar melhor o controle. A interface gráfica desenvolvida ajudou a validar o projeto do encoder, já que a partir dela se pode ver como o circuito variava os pulsos. Um dos maiores desafios foi a comunicação entre Arduino e a interface gráfica, mas conseguimos solucionar, colocando duas placas Arduinos, pois com apenas não foi possível realizar o acionamento dos quatro motores e sensores, Para o controle foi realizado um estudo de qual método de controle utilizar, como complexidade do modelo completo é muito avançada e com uma quantidade avançada de graus de liberdade, são propostos dois métodos de controle: obter o modelo linear através de ensaios para projetar o controlador ou utilizar outro método. Com foi possível utilizar um controlador PID e parametrizar sem a necessidade de um modelo. Portanto, o controle de acionamento dos motores do exoesqueleto está funcionando como desejávamos. O usuário portador da máquina deve saber manusear cada articulação com o controle.

CONCLUSÃO

Este trabalho consistiu no desenvolvimento do projeto de um exoesqueleto robótico para membros inferiores visando à sua utilização por paraplégicos com movimentos reduzidos. Para a elaboração do projeto foram feitos os seguintes estudos: Revisão bibliográfica referente à órtese para membros inferiores; Estudo da anatomia humana para se conhecer os níveis de paraplegia; Estudo da movimentação humana e a modelagem da mesma com finalidade de obtenção dos espaços exigidos nas articulações e, também, permitir simulações matemáticas dos movimentos; Estudo da biomecânica, que investiga o movimento, sob aspectos mecânicos, suas causas e efeitos nos organismos; Cinesiologia refere-se ao estudo científico de movimento humano, a estrutura e função do sistema esquelético humano; Estudo dos materiais que foram utilizados no projeto e; Desenho em três dimensões do exoesqueleto, nos programas auto cad e soline Works..

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo

Não disponível.

DISPOSITIVO PARA AUXILIAR DEFICIENTES VISUAIS NAS PARADAS DE ÔNIBUS TENDO ARDUINO COMO CONTROLADOR E CARTÃO DE RECONHECIMENTO IDENTIFICADOR

Caio Victor Prado Cruz (9º ano Ensino Fundamental)¹, Luan Gabriel Araújo Jardim (9º ano Ensino Fundamental)¹, Marcos André Marinho Barros (8º ano Ensino Fundamental)¹, Vitória Rodrigues Valente (9º ano Ensino Fundamental)¹

José Alfredo Ferreira Barbosa¹

alfredo.barbosa@hotmail.com

¹ COLEGIO DE SAINT GERMAIN
Maceió – AL

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Sendo usuário de transporte público, percebemos a dificuldade em que os deficientes visuais encontram para identificar a parada ônibus correspondente ao seu local de destino. Tendo isso como premissa, através de pesquisas, com a utilização de um cartão magnético de reconhecimento por meio de aproximação, o mesmo ativará um sistema de som que reproduzirá os respectivos locais de destino e numeração.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

O que motivou nosso grupo a desenvolver esse trabalho, foi o grau de dificuldade de deficientes visuais em localizar a parada de ônibus que corresponde ao seu local de destino. Com isso em mente, trabalhamos na construção de um dispositivo, que através de um sistema de som, informará qual linha de ônibus irá parar no referido ponto. O sistema de som será ativado através do reconhecimento de um cartão RFID, controlado pela placa Arduino. Um chip será implantado à ponta de sua bengala, de modo que, ao passar próximo ao RFID ativará o sistema de som. Vale a pena salientar que também utilizamos materiais recicláveis como palitos de madeira, papelão, isopor, etc.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



2.2 Vídeo

Não disponível.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

ECOESCOLA

Alisson Oliveira Ferreira (1º ano Ensino Médio)¹, Beatriz Caroline Aranha da Silva (1º ano Ensino Médio)¹, Eledilson José da Cruz Pereira (2º ano Ensino Médio)¹, Kelly Perreira de Oliveira (1º ano Ensino Médio)¹

Christiano da Silva Rodrigues¹, José Charlos do Nascimento¹

christianosr@gmail.com, josecharlos@gmail.com

¹EEEFM PREF OSWALDO PESSOA
João Pessoa – PB

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Este projeto visa utilizar as novas tecnologias para obtenção de energia limpa. Com a utilização de uma escola modelo ecologicamente correta. Obtendo esta energia limpa por meio de placas solares e motores de hidrocélulas.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

MOTIVAÇÃO

Ao observar o gasto de energia elétrica nas salas de aula de uma escola pública tivemos a ideia de criar uma escola altamente sustentável. Podendo assim as escolas poderiam poupar os valores gastos com energia para investir em melhorias dos laboratórios.

OBJETIVO

Este projeto tem o objetivo de utilizar a energia solar que é abundante no nordeste para diminuir os gastos e principalmente utilizar as novas tecnologias em pró de um futuro melhor para a humanidade.

RESULTADO

Ao observar a viabilidade e baseado em pesquisas, notamos que as placas solares já estão em uso a anos em casa, postes de energia nas cidades do interior do nordeste. Criamos uma pequena maquete com a forma de uma sala de aula com lâmpadas e ventiladores. As placas solares alimentam a sala e parte desta energia é transferida para os motores de hidrocélulas, para que os mesmos criem mais energia para ser armazenada e utilizada no período da noite. No decorrer do projeto imaginamos eu também poderíamos aproveitar a água das chuvas captadas por calhas e transportada para uma cisterna onde teria uma bomba modelo sapo para ser levada a uma caixa d'água e usada nas descargas da escola. Tudo ocorreu bem e o resultado foi satisfatório.

CONCLUSÃO

Concluimos que se utilizando recursos abundantes em nossa região teremos como gerar energia limpa para diminuir o custo com a compra de energia das estatais e aproveitamento destes valores para investir na criação de novos laboratórios de tecnologia.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.

EPI INTELIGENTE - MÓDULO CAPACETE

Ana Beatriz Nunes Sobral (1º ano Ensino Médio)¹, Caio Alexei Lima Azevedo (1º ano Ensino Médio)¹,
Eduardo Gil Ferreira de Azevedo (1º ano Ensino Médio)¹

Fábio Oliveira Toscano da Costa¹, Robson Valente Soares Costa¹

fatoscg@gmail.com, robson.valente@uol.com.br

¹ COLÉGIO REALENGO
Rio de Janeiro – RJ

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: EPI significa Equipamento de Proteção Individual e é definido pela Norma Regulamentadora nº 06 (NR-06) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) como sendo: "todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho? Esses são responsáveis pela proteção e integridade do indivíduo com o intuito também de minimizar os riscos ambientais do ambiente de trabalho e promover a saúde, bem estar e evitar os acidentes e doenças ocupacionais.

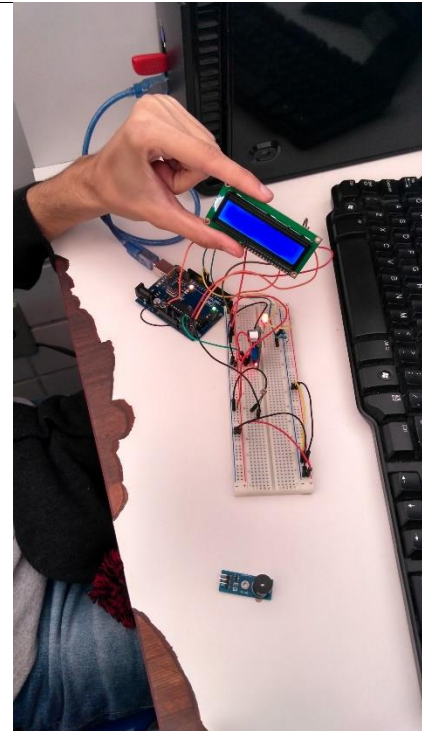
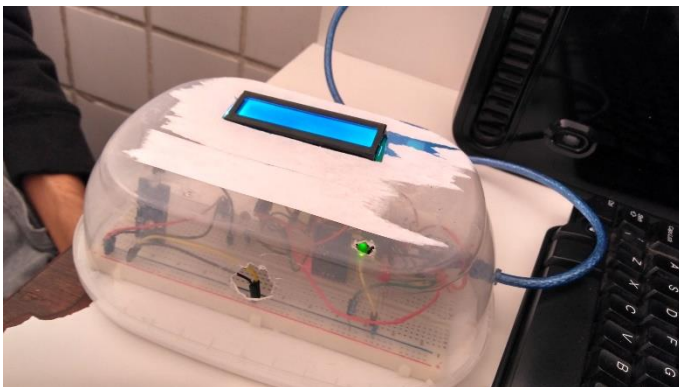
O EPI inteligente é um dispositivo eletrônico que permite indicar ao trabalhador as condições do ambiente que ele está frequentando. O módulo capacete é capaz de detectar gases inflamáveis, ruídos, chamas e luminosidade. Sempre que uma dessas condições não esteja de acordo com as condições normais de ambiente, o EPI inteligente emite um sinal sonoro, luminoso ou vibratório para indicar as más condições do local.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Não disponível.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



2.2 Vídeo

Não disponível.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

EU ROBÔ - A TECNOLOGIA AO NOSSO LADO

Edilson Braz da Silva Junior (1º ano Ensino Médio)¹, Gabriel Rossolon de Oliveira Franco Pereira (1º ano Ensino Médio)¹, Henrique Lopes de Almeida (1º ano Ensino Médio)¹

Marcia Regina Zotesso do Nascimento¹

marcia.r.z.nascimento@gmail.com

¹ ESCOLA ESTADUAL JÚLIO MÜLLER
Barra do Bugres – MT

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: *O crescimento atual da robótica tanto educacional como competitiva, nos leva a crer que este setor merece uma atenção maior e específica. Pensando neste mercado que nos três últimos anos invadiu as escolas brasileiras, e que desperta interesse entre jovens de todas as idades e adultos. A inserção de recursos tecnológicos como forma de auxílio na educação é um dos grandes debates abertos atualmente. Em países de primeiro mundo esse assunto já foi superado, pois a maioria da população já tem acesso a recursos como computador, internet e programas educativos na escola e até na própria residência. Por outro lado, a realidade brasileira aponta para o uso intenso de soluções livres, abrindo assim um campo interessante para disseminação de recursos tecnológicos.*

Curiosidade, empolgação, concentração, orgulho e prazer. Nós entendemos que a aprendizagem efetiva passa por essas emoções. Também entendemos que os estudantes aprendem melhor quando eles constroem algo em que eles acha.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

OBJETIVOS

- Auxiliar o aluno na construção do aprendizado adquirido em sala de aula, transformando ideias e estimulando através da instigação a voracidade em absorver novos conhecimentos e tecnologias.
- Promover ao educando o estudo de conceitos multidisciplinares, como física, matemática, geografia, artes, entre outros, existindo variações no modo de aplicação e principalmente interação entre os alunos.
- Estimular a criatividade e a inteligência e promovendo a interdisciplinaridade. Usando ferramentas adequadas para realização de projetos, além de explorar alguns aspectos de pesquisa, construção e automação.
- Demonstrar o uso da robótica/programação como ferramenta de aprendizagem;
- Capacitar o aluno na linguagem de programação/eletrônica com o uso de ícones/ferramentas/cabo de ligação;
- Colocar o aluno como responsável pelo processo da sua aprendizagem/conhecimento e sua aplicação/uso;

- Demonstrar que os conceitos desenvolvidos nos projetos relacionam-se diretamente com a realidade;
- Depurar na construção/montagem e na programação/automação

METODOLOGIA UTILIZADA

Através da utilização do kit Lego Mindstorms NXT procura-se propor ao aluno o projeto e construção de um experimento investigatório e exploratório. Em feiras de ciências escolares nota-se a constante repetição de experimentos tradicionais, frutos de conhecimentos já solidificados em professores com o passar dos anos. A robótica educacional não se insere nesse modelo de repetições, pois demanda a participação do grupo de alunos na concepção e modelagem do problema e da solução. O aluno é levado a pensar na essência do problema, assimilando-o para, posteriormente, acomodá-lo em sua perspectiva de conhecimento. Todo o processo de construção de um experimento robótico leva à equilíbrio abordada por Piaget. O professor também deixa de ser o único e exclusivo provedor de informações para tornar-se o parceiro no processo de aprendizagem.

À primeira análise, robótica educacional parece somente cobrir os aspectos tecnológicos da escola., porém uma reflexão mais profunda mostra que o estabelecimento de relações humanas do aluno com seus colegas e professores é estimulado com o trabalho em grupo.

APLICAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NA SALA DE AULA E PROPOSTA DE PARCERIA PARA AQUISIÇÃO DE KITS EDUCACIONAIS

A robótica educacional visa levar o aluno a questionar, pensar e procurar soluções, a sair da teoria para a prática usando ensinamentos obtidos em sala de aula, na vivência cotidiana, nos relacionamentos, nos conceitos e valores.

Porém para isso precisamos adquirir kits de robótica do tipo Lego Mindstorms NXT, que é de mais fácil manuseio e que possibilita que o aluno, como ser humano concebido capaz de interagir com a realidade, desenvolva capacidade para formular e equacionar problemas. A robótica educacional mais uma vez segue as idéias difundidas por Piaget, já que o objetivo da educação intelectual não é saber repetir verdades acabadas, mas aprender por si próprio. Na teoria construtivista, o conhecimento é entendido como ação do sujeito com a realidade. Em ambientes de robótica educacional, os alunos constroem sistemas compostos por modelos e programas que

os controlam para que eles funcionem de uma determinada forma.

Há forte necessidade de interação com o grupo. Não é impossível, mas um trabalho de robótica educacional realizado apenas por um aluno terá grande chance de insucesso, portanto a colaboração é indispensável. O grupo deve pensar em um problema e chegar à solução usando conceitos básicos de engenharia, componentes eletrônicos e programação de computadores. Vale-se de um sistema de exploração do conhecimento, pois sugere que o grupo conceba um projeto, levante hipóteses, realize um levantamento de campo, bibliográfico e experimental, para confirmar ou refutar as hipóteses através da construção de um dispositivo robótico.

Exploração do conteúdo didático

Uso dos conceitos/grandezas de movimento, peso, velocidade, tempo, força resultante.

Estes conceitos podem ser desenvolvidos em várias disciplinas do Ensino Fundamental I e II e Ensino Médio, onde a complexidade teórico/prática dependerá de seu grau de exploração. Esta exploração proporciona uma visão de aprendizagem significativa para o aluno. Fazendo com que o ensino da Robótica dê oportunidade de vivência direta através de simulações na construção de um dispositivo

É importante a presença do professor/instrutor no início de um projeto, a partir do qual o aluno irá levantar hipóteses, desenvolverá procedimentos, controles, recursões, depurações, programação e automação,

A dinâmica do trabalho com robótica cria condições de contextualização e discussão diversificada, que conduzem o professor e o aluno a uma interação com projeto/conteúdo pedagógico/aprendizagem significativa.

A interdisciplinaridade estará presente na montagem, na automação e na reflexão da atividade.

Exemplificação / aplicação do conteúdo

Educação artística: observação do objeto real e a construção do protótipo

Geometria: análise das formas geométricas

Ciências: conceitos de massa, peso, velocidade, espaço e tempo

Física: conceito de movimento uniformemente variado, força resultante, normal, aceleração da gravidade

Matemática: cálculo do intervalo de tempo, deslocamento e velocidade

Português: elaboração de um relatório e discussão do projeto

Informática: uso das ferramentas do Windows, pesquisa na Internet e RobLab

CONCLUSÃO GERAL

Percebemos que os objetos construídos com o kit LEGO Mindstorms 8547 Nxt servem para promover o desenvolvimento cultural, social, pessoal e intelectual dos alunos. Fazendo com que ele transporte o vivencial para o ambiente de aprendizagem. A robótica nos auxilia no controle de dispositivos, onde a exploração da idéia de simulação com relação a causa e efeito, proporciona várias aplicações educacionais/pedagógicas. Coloca o aluno estimulado e receptivo para desenvolver:

- A criatividade e o senso de responsabilidade

- A motivação pela pesquisa científica
- O raciocínio lógico-matemático
- A percepção visual
- A coordenação motora
- A capacidade de concentração
- A auto-estima
- A consciência crítica
- O relacionamento interpessoal
- A comunicação interpessoal
- A comunicação e expressão

O professor favorecido na atividade enquanto mediador do processo e:

- Na aprendizagem mais rápida e eficiente do aluno
- Na criação de ambientes de ensino-aprendizagem interdisciplinar
- Na renovação das aulas tornando-as mais atraentes
- Na preparação das aulas
- No exercício da cidadania através dos trabalhos em grupo
- Na realização de aulas com lições práticas da vida real

Nosso grupo, verificou que a introdução dessa ferramenta em nosso ambiente escolar tem proporcionado oportunidades de valorização do aluno, como construtor do seu próprio conhecimento, e do professor não como transmissor do conhecimento, mas como um mediador/orientador/facilitador dessa aprendizagem. Conduzindo esta aprendizagem com significação, e não como memorização, e resultando assim, numa internalização do conhecimento.

REFERÊNCIAS:

<http://www.walmart.com.br>

<http://www.legozoom.com>

www.objetivo paranavai.com.br - Projeto de Educação Tecnológica (Robótica e Aeronáutica)

<http://tech.groups.yahoo.com/group/grupobiotronica/>.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

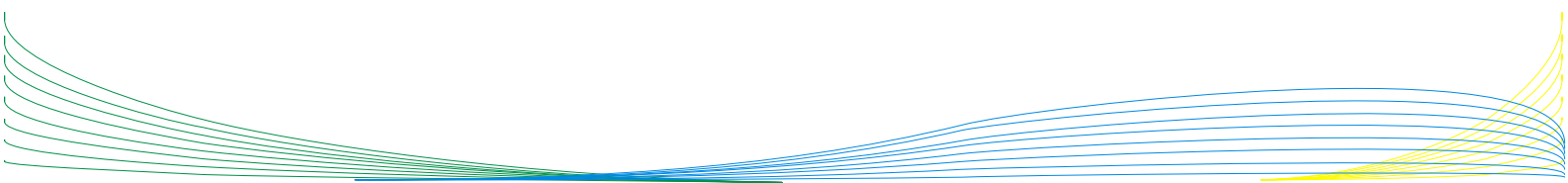




2.2 Vídeo

Não disponível.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual



GARDUINO

Luiz Henrique Santana Arraes Soares (8º ano Ensino Fundamental)¹, Pedro Vinícius Coelho Belem (8º ano Ensino Fundamental)

Alexsandro Ferreira Coelho¹, Maricelia Silva Santos¹

sandrocitroen@gmail.com, celia@objetivojuazeiro.com.br

¹ COLÉGIO CULTURAL MODELO - OBJETIVO
Juazeiro do Norte – CE

Categoria: RESUMO BÁSICO

RESUMO: A região do cariri caracteriza-se por ser uma região agrícola em que seus sistemas de irrigação e monitoramento de lavouras são arcaicos em comparação aos padrões tecnológicos atuais. Sabendo, porém, dos problemas enfrentados pela agricultura diante da escassez dos recursos hídricos, bem como a distribuição pluviométrica irregular, é importante destacar o uso consciente da água. Dessa forma, este projeto visa o desenvolvimento de um braço robótico com sistema automatizado, com maior mobilidade e de baixo custo, utilizando a plataforma livre Arduino. O Garduino consiste em um circuito dedicado, capaz de verificar periodicamente as condições da umidade do solo e informar ao usuário através de um sensor que possibilita notificar as condições, ele é responsável pela decisão da necessidade de acionar a irrigação, bem como sua duração. O usuário ou agricultor se ausenta da sua localidade, o sistema, monitora e favorece as condições ideais no desenvolvimento de plantas, monitorando a umidade do solo e consequentemente fornecendo a água necessária em quantidade apropriada para a plantação, gerando assim uma economia no consumo hídrico e na conta da energia elétrica.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Segundo (QUEIROZ et al., 2008), a irrigação é uma técnica de produção agrícola que concorre, em algumas regiões. Diretamente com a indústria e as cidades, pelo uso da água, é vista nesse processo como vilã, pois o volume utilizado é demasiadamente grande. Todavia, essa é uma ação necessária, pois a aplicação de água nas culturas aumenta a eficiência de uso de outros insumos, garante a produção na entressafra em regiões áridas ou de regime pluviométrico inconstante, além de oferecer segurança durante os veranicos. Dessa forma, o maior desafio deste século para a Engenharia Agrícola, na cadeia da irrigação, será o desenvolvimento de métodos e sistemas mais eficientes na aplicação e no uso da água.

O Garduino surgiu da necessidade de evitar o desperdício de água, em vista que vivemos em uma crise hídrica em todo o país. Para amenizar tal problema, a fim de torna-lo útil para a agricultura, com maior controle contra o desperdício da água utilizada na mesma.

O objetivo deste projeto é criar um protótipo de um braço mecânico automatizado de baixo custo, que utiliza sensoriamento para um sistema de irrigação de pequeno e médio porte.

O protótipo foi montado com cano PVC de 50 mm de diâmetro, alguns componentes foram reaproveitados de lixo eletrônico

como, por exemplo: joystick e servo motor. O sistema faz uso de um sensor de umidade, através do qual, é possível monitorar a quantidade de água (umidade) presente no solo. Este sensor higrômetro entrega a leitura do solo ao Arduino, deste modo, é possível especificar alcances de umidade relativa do solo. Todas estas etapas são indicadas em display LCD 16x2. Quando o solo estiver seco, o sistema efetuará essa indicação através do sensor de umidade, acionado uma bomba d'água efetuando a irrigação do local. O sistema de iluminação artificial, é feito por leds de alto brilho na cor branca, esse controle é feito de forma automática, através de um sensor de luminosidade o LDR, ou de forma manual através de um botão no joystick. Se o solo não estiver seco, o sistema irá esperar até a próxima verificação. O acionamento da bomba d'água é feito por um módulo relé isolado da parte eletrônica através de um acoplador óptico na entrada.

O braço robótico tem dois modos de funcionamento: Um automático, a onde o movimento do braço é controlado através da leitura de um sensor. O mesmo seleciona a planta a ser monitorada, dependendo desta leitura realizada no solo, a água é liberada através de um duto que passa por dentro do braço, a iluminação artificial só é acionada quando não houver a luz no ambiente adequada. No modo manual, a planta e a iluminação são selecionadas pelo usuário através do joystick.

O Garduino destaca-se por utilizar um sistema seguro, de baixo custo, simples e livre. O mesmo mostrou eficiência no seu funcionamento. Foram feitos testes (automático e manual), no modo automático ele consegue calcular e analisar o nível de umidade do solo bem como a quantidade de água necessária para planta. Após a análise dos dois modos verificamos que o automático consegue calcular o nível da água necessário para a irrigação evitando assim o desperdício de água causado no modo manual, uma vez que deste modo o usuário não consegue ter a precisão necessária para evitar que o solo fique encharcado ou até mesmo seco. O projeto foi testado por uma semana sem nenhuma interrupção e ele conseguiu sem nenhum problema deixar as plantas vivas e o solo adequado evitando desperdício de água e ideal para a mesma..

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo

Não disponível.

JOGO INTERATIVO BASEADO EM FORMAS GEOMÉTRICAS PARA PORTADORES DE AUTISMO TENDO ARDUÍNO COMO CONTROLADOR

Lauro Maia Gomes Braga (9º ano Ensino Fundamental)¹, Matheus Lira dos Anjos Firmo Soares (9º ano Ensino Fundamental)¹

José Alfredo Ferreira Barbosa¹

alfredo.barbosa@hotmail.com

¹ COLÉGIO MARIA MONTESSORI
Maceió – AL

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: O fato de estudar num colégio que apoia a inclusão social de alunos com autismo, nos levou a idealizar um jogo que tem como proposta estimular o raciocínio e a coordenação motora desses alunos, utilizando a matemática com suas formas geométricas e a robótica auxiliando a coordenação motora. Assim, aprimorando a capacidade de raciocínio lógico de maneira construtiva.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Com o fato de estudar em um colégio que inclui alunos portadores de autismo, tivemos a ideia de fazer um jogo cognitivo estimulando o raciocínio lógico e ajudando a melhorar a coordenação motora desses alunos através dos desafios proporcionados.

O trabalho consiste em uma estrutura com alguns espaços para as peças serem encaixadas,

uma garra e quatro peças: um triângulo, um retângulo, um círculo e um quadrado, com seus devidos espaços. E quando a peça é colocada no seu respectivo lugar acende uma luz azul (porque é a cor definida pela ONU, Organização das Nações Unidas, para o dia mundial do autista).

Fizemos apenas um pequeno protótipo da garra, para ver se ficaria boa do jeito que a fizemos.

Os materiais que utilizamos nesse projeto são

1. Arduíno;
2. Sucata e outras peças;
3. Peças com formato de figuras geométricas;

O elemento mais importante neste projeto são as peças, pois sem elas o projeto não funcionaria já que as luzes só acendem quando a peça é colocada no lugar correto, ou seja, sem elas o projeto não teria funcionalidade.

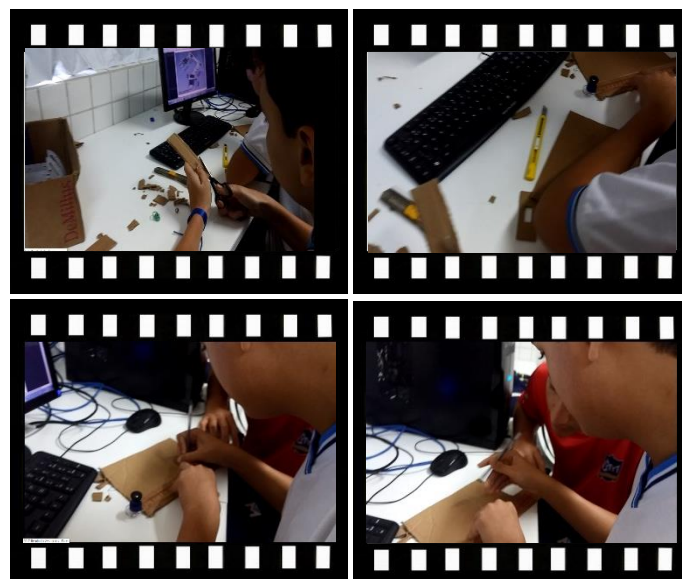
Nosso trabalho tem seus pontos positivos e negativos como: o fato da garra atender todos os comandos perfeitamente mas, ela é ao mesmo tempo frágil (Papelão), por exemplo, faremos posteriormente com um material mais resistente.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



2.2 Vídeo



Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.

MEMORR - UM ROBÔ AUTÔNOMO QUE ENTREGA DOCUMENTOS

Carlos André Silva (2º ano Ensino Médio)¹, Laís Pereira Muniz (2º ano Ensino Médio)¹

Heitor Hermes de Carvalho Rodrigues¹

heitor.rodrigues@gmail.com

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RORAIMA
Boa Vista – RR

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Tornar viável e/ou automatizar o processo de comunicação entre os departamentos, assim como entrega de documentos entre os setores de forma que agilize o sistema de ensino e o trabalho dos servidores. Incentivo e motivação a alunos dos cursos técnicos integrados ao ensino médio a conhecer mais profundamente a robótica e o uso do kit Lego, pois estariam visualizando a ação da tarefa programada e a ser realizada pelo robô memoRR. Podendo também servir de fonte de inspiração para futuros projetos que visem a resolução de problemas existentes no IFRR com a utilização de robôs e automatizações para melhorias no trabalho tanto de servidores quanto de alunos.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Considerando o tempo dos servidores, há um bom tempo gasto em entregas de relatórios, memorandos e documentos em outros setores, sendo quase rotineiro as atividades em questão, há um certo intervalo de tempo considerado para a entrega desses documentos ocasionando um momento de ausência em sua real atividade no setor que o servidor está lotado. Baseado nessas atividades, e com o exemplo de robôs que ajudam empresas a distribuição de recados e lanches, surgiu a ideia do robô memoRR, que visa contribuir com docentes e técnicos do IFRR na entrega de documentos de forma semi-automática em outros departamentos ou áreas do IFRR, pois o MemoRR levaria os documentos em questão a área ou departamento desejado. Diminuindo as horas e o incomodo gasto na hora de entregar esses documentos. O kit lego utilizado, disponível no IFRR, foi usado para fazer a montagem do robô memoRR. Foram desenvolvidas a programação do robô e os ajustes na parte física do robô (mecânica) para serem compensadas na parte da programação. A pista para o memoRR foi feita utilizando fita adesiva preta que foi colada a um MDF de cor branca, que fará um caminho para ele percorrer levando os documentos. Feito o teste do memoRR e os ajustes finais e da pista que o mesmo percorrerá. Foi testado, e até o seguinte momento não vem apresentando defeitos, os resultados foram os melhores esperados. O projeto contribuiu com o melhor aproveitamento de tempo e com o rendimento de trabalho do servidor, pois não há a necessidade de sair do seu departamento para que seja feita a entrega de documentos entre os setores. Além de contribuir com o avanço tecnológico e com a implantação de meios robóticos no IFRR, podendo despertar a motivação dos alunos e dos próprios servidores pelo interessa pela robótica, pela eletrônica e na participação de projetos de pesquisa voltados para inovação tecnológica.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

O DESENVOLVIMENTO COGNITIVO COM AUXILIO DA ROBÓTICA

Anna Laura Ferreira de Melo Frazão (8º ano Ensino Fundamental)¹, Manuela Nelo de Araujo (8º ano Ensino Fundamental)¹, Maria Fernanda Sobral César de Albuquerque (8º ano Ensino Fundamental)¹

Andre Luiz Barros Honorato da Silva¹, Tania Maria Cabral Alves¹

andre_lbh@hotmail.com,

¹ COLÉGIO SÃO JOSÉ
Ribeirão – PE

Categoria: RESUMO BÁSICO

RESUMO: *Aprendizagem de conhecimentos através do uso da robótica educacional tem como finalidade ajudar o desenvolvimento cognitivo das crianças, tais como orientação no espaço, funções de movimentos simples, o uso dos sentidos entre outras competências. Essas atividades são responsáveis pelo desencadeamento de novas formas de aprendizagem e produção do conhecimento humano.*

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Mostrar que a Robótica Educacional auxilia no desenvolvimento das habilidades das crianças, o trabalho foi produzido com atividades lúdicas durante as aulas de robótica, utilizando método exploratório, investigando o desenvolvimento da psicomotricidade de nossos alunos, os resultados foram satisfatórios pois com as atividades propostas com robôs as crianças foram desenvolvendo habilidades de sentidos, localização dentre outras o que foi muito significativo para nosso trabalho.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo

Não disponível.

O USO DA PROGRAMAÇÃO PARA A INCLUSÃO SOCIAL

Yasmin Vitória Santos Silva (3º ano Ensino Fundamental)¹

David Aguiar Ferreira¹, Ana Paula Lopes Gomes da Silva¹

aguiar_ferreira@yahoo.com.br, paulinhaeduc@gmail.com

¹ EMEF AYRTON OLIVEIRA SAMPAIO PROF
São Paulo – SP

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: O projeto tem por finalidade apresentar a programação em blocos (Scratch) para a Aluna Yasmin, cadeirante cursando o 3º ano do ensino fundamental, na EMEF. PROF. AYRTON OLIVEIRA SAMPAIO. Pretendemos auxiliá-la em suas funções motoras, raciocínio lógico e concentração. A aluna apresenta um grande empenho em atividades de trabalhos manuais, voltado para atividades lúdicas, por exemplo, a programação de jogos e histórias usando o Scratch.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Através da programação pretendemos explorar o conhecimento e levar Yasmin a solucionar situações problemas. O Scratch é uma linguagem de programação que torna fácil criar histórias interativas, jogos e animações e compartilhar criações através da internet, foi desenvolvido pelo Lifelong Kindergarten, um grupo de investigação no MIT Media Lab. A programação utiliza-se dos conceitos de diversas disciplinas (multidisciplinar) para a construção dos jogos e histórias educativas, levando a aluna a uma rica experiência de aprendizagem e ao desenvolvimento da inteligência múltipla.

É possível trabalharmos algumas habilidades também nas crianças NEEs (Necessidade de Educação Especial), desde que toda a comunidade escolar ajude no processo. No caso da Yasmin houve total apoio por parte da coordenação pedagógica, direção e professores que sempre incentivou ela a vencer os desafios do projeto. A programação é uma ferramenta pedagógica que pode propiciar condições e liberdade para que a aluna com deficiência possa desenvolver suas potencialidades e superar seus limites. Concluímos que seria de grande valia para a aluna que estabelecêssemos um diálogo entre os conteúdos a serem desenvolvidos no laboratório de informática educativa, na perspectiva do ensino de programação com o trabalho proposto na sala de apoio e acompanhamento a inclusão.

A construção de jogos e histórias usando o Scratch pela aluna viabiliza o seu desenvolvimento e a sua aprendizagem algo mais significativo. Durante o desenvolvimento das aulas no laboratório de informática educativa, a aluna criou uma história com animações no Scratch com o tema da inclusão. A aluna NEEs participou das aulas junto com os demais colegas do 3º ano B, todos desenvolveram histórias, com os mais diversos temas. Como o trabalho da Yasmin tinha o objetivo de ser tornar projeto da escola na Mostra Nacional de Robótica ? 2017, após o término do seu trabalho incluímos a animação no site do scratch online. Onde os usuários podem ter acesso a

história da nossa aluna e podem conhecer um pouco do tema da inclusão de alunos NEEs através da programação. Atualmente o trabalho dela tem sido acessado e discutido pelos usuários da comunidade online do site. Foi a nossa estratégia para transformar os conhecimentos das aulas de programação em uma discussão social em torno da vida dos alunos NEEs no nosso sistema educacional. Portanto levando para uma discussão na sociedade sobre um tema tão importante que é a inclusão.

Podemos antecipar que atingimos o nosso objetivo principal que é a promoção do desenvolvimento humano e a inclusão social, usando a programação como ferramenta de ensino e aprendizagem. No aspecto cognitivo observamos que a aluna aumentou sua capacidade de concentração, criatividade e raciocínio para resolução dos problemas. Apresentou durante o projeto muito interesse, melhorou sua habilidade motora durante as aulas de programação, aumentou sua percepção espacial e também a concentração, além de se comunicar mais para procurar solucionar as situações problemas da programação. O objetivo do projeto foi alcançado mostrando que mesmo Yasmin com necessidades especiais pode participar e integrar-se a atividades de caráter tecnológico a sua maneira aprendendo e construindo conhecimento.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem





2.2 Vídeo

Não disponível.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual

PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Verifique a lista completa de autores deste trabalho na mostra virtual (www.mnr.org.br/mostravirtual)

Tiago Soares¹, Alessandra Lameiras Buriti¹

tepanamby@portoseguro.org.br, aburiti@portoseguro.org.br

¹ COLÉGIO VISCONDE DE PORTO SEGURO UNIDADE PANAMBY
São Paulo – SP

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: A importância de saber programar cresce exponencialmente, tornando uma habilidade imprescindível para século 21. A literatura especializada defende o ensino da programação nas escolas como uma maneira de estimular a criatividade dos alunos e aprofundar o conhecimento das tecnologias à nossa disposição. Os especialistas defendem que ensinar a programação para as crianças é o mesmo que ensinar uma maneira de pensar?.

Nossa meta em relação aos nossos alunos é despertar a curiosidade do funcionamento das tecnologias, e com isso, fomentarmos o protagonismo e autonomia, indo além de meros consumidores passivos, mas em usuários autônomos e produtores de conteúdos?.

Contudo, instruir um computador para realizar nossos objetivos é uma tarefa complexa que exige prática, porém um fator determinante para que tal demanda tenha sucesso é o raciocínio lógico. Esta terminologia vai além da computação, aplica-se à nossa vida cotidiana, tal como os procedimentos necessários à resolução de problemas.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Motivação:

Nossa meta em relação aos nossos alunos é despertar a curiosidade do funcionamento das tecnologias, e com isso, fomentarmos o protagonismo e autonomia, indo além de meros consumidores passivos, mas em usuários autônomos e produtores de conteúdos.

Objetivo:

- Desenvolver o raciocínio lógico, agilidade mental, criatividade, expressão, capacidade de concentração, pensamento computacional e compreensão de algoritmo por meio de projetos ou atividades com ou sem computador.
- Compreender e utilizar algoritmos para resolução de problemas.
- Resolver problemas usando linguagem de programação visual baseada em bloco.
- Descrever, analisar e armazenar as sequências de instruções criadas.
- Identificar e utilizar corretamente os operadores aritméticos e relacionais, e as estruturas de repetição.

Descrição do trabalho:

A importância de saber programar cresce exponencialmente, tornando uma habilidade imprescindível para século 21. A literatura especializada defende o ensino da programação nas escolas como uma maneira de estimular a criatividade dos alunos e aprofundar o conhecimento das tecnologias à nossa disposição. Os especialistas defendem que ensinar a programação para as crianças é o mesmo que ensinar uma maneira de pensar?.

Nossa meta em relação aos nossos alunos é despertar a curiosidade do funcionamento das tecnologias, e com isso, fomentarmos o protagonismo e autonomia, indo além de meros consumidores passivos, mas em usuários autônomos e produtores de conteúdos?.

Contudo, instruir um computador para realizar nossos objetivos é uma tarefa complexa que exige prática, porém um fator determinante para que tal demanda tenha sucesso é o raciocínio lógico. Esta terminologia vai além da computação, aplica-se à nossa vida cotidiana, tal como os procedimentos necessários à resolução de problemas.

As aulas de Letramento Digital permitiram que os alunos dos 4º anos utilizassem diversos recursos para aprimorar o raciocínio lógico, desenvolver o pensamento computacional e utilizar a programação. Nos valemos de atividades relacionadas às práticas da computação desplugada, de dinâmicas em grupo e de materiais como o Lego NXT (utilizado como um recurso para que os alunos colocassem em prática todos os conhecimentos adquiridos). Ressaltamos que em nossas rotinas pedagógicas favorecemos o trabalho em equipe, promovendo momentos de engajamento dos alunos para encontrarem as soluções em conjunto.

Afirmamos que foi possível estabelecer uma forma efetiva de ensino e aprendizagem do contexto computacional?. Ao mesmo tempo em que entenderam que os computadores e os robôs precisam de comandos para funcionar, os alunos também conceberam o papel do raciocínio lógico para compreender, planejar e realizar coletivamente suas atividades com êxito.

Metodologia:

Utilizamos métodos de aprendizagem que promoveram ricas experiências e propiciaram o compartilhamento das informações.

1- Para sensibilização ao tema iniciamos com uma conversa em roda para elencar os conhecimentos prévios dos alunos.

2- Realizamos uma atividade desplugada "A máquina de desenhos " para contextualizar o assunto abordado na aula anterior.

3- Organizamos a dinâmica do "Eu sou um Robô" onde os alunos de forma lúdica entenderam que as máquinas / robôs só funcionam por meios de comandos/programados por humanos.

4- Conhecer e explorar o bloco NXT, suas partes e funções. Utilizar o NXT para colocar em prática os conceitos aprendidos e realizar a programação do mesmo sem o uso do computador realizando os desafios no tabuleiro.

Resultados e Conclusão

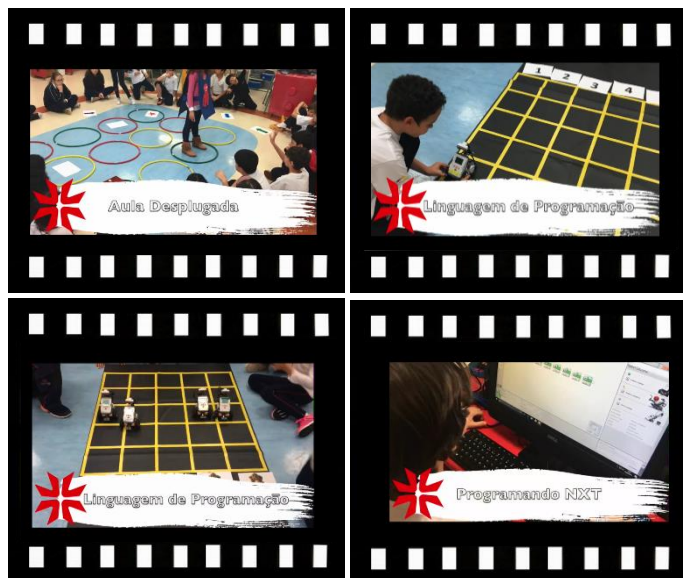
Nossas aulas favoreceram o trabalho em equipe, promovendo momentos de muito envolvimento, o que resultou em uma aprendizagem de uma nova linguagem ?computacional? de forma agradável e divertida. Os alunos entenderam que os computadores e os robôs precisam de comandos para funcionar e que elas podem controla-los, por meio desses comandos e programas..

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

PET DEAF: TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA CÃES

Amanda Gabrielly da Rosa Cruz (6º ano Ensino Fundamental)¹, Everton Sena de Lima (6º ano Ensino Fundamental)¹, Éverton Tavares Rios D'Ávila (8º ano Ensino Fundamental)¹, Gabrielle Vitória Brutscher Bottoni (6º ano Ensino Fundamental)¹, João Vitor Nunes Castro (2º ano Ensino Médio)¹, Millena de Souza Ribeiro (6º ano Ensino Fundamental)¹, Vitor Hugo Falk da Silva (6º ano Ensino Fundamental)¹

Ariadne Leal Wetmann¹

ariadnebuendia@gmail.com

¹ EMEF DE SURDOS BILINGUE SALOMAO WATNICK
Porto Alegre – RS

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Propomos a criação de uma casinha para cachorros que treine os cães surdos para reagir à chegada dos(as) donos(as) em casa, pois não conseguem ouvir o barulho da porta ou da campainha e podem continuar dormindo, sem correr ao encontro das pessoas. A casinha teria uma luz que se acenderia por um sensor de presença ou de palmas na entrada.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Como alunos de uma escola de surdos, naturalmente temos interesse na tecnologia assistiva para pessoas surdas: já existem campainhas que acendem luzes na casa, babás eletrônicas que vibram, aplicativos de celular que transcrevem a fala em tempo real, etc. Entretanto, ao conversar com um professor surdo que adotou um cachorro surdo, descobrimos que a única dificuldade que a deficiência traz ao animal é a de não perceber quando o dono chega em casa, enquanto a cachorrinha ouvinte levanta e sai correndo ao encontro dos donos, abanando o rabo, quando ouve o barulho da porta. Tal diferença nunca afetou o apego do dono ao cachorro, mas ficamos pensando se existem pessoas que abandonam animais deficientes, ou não pensam em adotá-los, por não conseguirem criar vínculo com eles(as). Nesse sentido, a tecnologia assistiva, que já existe, por exemplo, para animais amputados, deveria ser desenvolvida também para cachorros surdos. Construímos primeiramente um protótipo com peças de Lego e o apresentamos na etapa regional do FLL em 2016. Queremos, agora, desenvolver um protótipo funcional com placa Arduino e sensor de luz ou palmas. Estamos iniciando as pesquisas para poder concretizar o projeto, porém, o que podemos dizer é que existe o interesse das pessoas às quais o projeto foi apresentado e o potencial de melhorar a vida de animais que poderiam vir a ser abandonados.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.

PRESERVANDO EM V. R.

Felipe Fernandes Sousa Guimarães (3º ano Ensino Médio)¹, Jessica Jeannie de Oliveira Dwornik (3º ano Ensino Médio)¹, João Victor Dias de Oliveira (3º ano Ensino Médio)¹, (2º ano Ensino Médio)¹, Matheus Ângelo Batista (3º ano Ensino Médio)¹, Matheus Antônio P. Bernardes (3º ano Ensino Médio)¹

Ednaldo da Costa Oliveira¹

ednaldo.sesi@sistemafieg.org.br

¹ ESCOLA SESI CAMPINAS
Goiânia – GO

Categoria: RESUMO BÁSICO

RESUMO: Durante as últimas décadas o meio ambiente vem sendo submetido a diversas influências antropológicas, interferindo diretamente na fauna e na flora, levando, desse modo, diversas espécies a riscos de extinção. Como consequência temos o desequilíbrio do ecossistema, afetando outras populações de seres vivos e diretamente o próprio ser humano. Com base nesses preceitos, acreditamos que a conscientização por meio da tecnologia proporciona mecanismos para evitar a exposição de animais à riscos. Dessa maneira desenvolvemos uma ferramenta em V.R (Virtual Reality) proporcionando uma experiência interativa onde o usuário será imerso a uma série de propostas de como preservar o ser ameaçado nos diversos biomas brasileiros. Em síntese, utilizaremos o óculos de realidade virtual Google CardBoard, podendo este ser fabricado com matérias recicláveis, juntamente com o aplicativo desenvolvido pela equipe. Ambos desempenham a função de proporcionar informações vitais sobre o animal em questão, tais como, habitat, hábitos alimentares, morfologia, fisiologia, riscos oferecidos pelo homem e maneiras de conservá-lo.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

A partir da observação de um animal ícone em nossa fauna local, o lobo guará, percebemos que o mesmo, se encontrava em grande risco de extinção, sendo assim, buscamos projetos que houvessem conseguido tirar ou amenizar o problema do risco de extinção de algum animal, foi então que descobrimos o projeto “salvem a Ararinha Azul”, projeto este que conseguirá, tirar o extremo risco de extinção da Ararinha Azul, com inspiração neste projeto, criamos o “Preservando em V.R”.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo

Não disponível.

PROGRAMAÇÃO EM BLOCOS - O USO DO ARDUINO E S4A NO ENSINO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL

Veronica Leonardo Bantim de Vasconcelos (2º ano Ensino Médio)¹, Yasmin Rodrigues Ferreira Coelho (9º ano Ensino Fundamental)¹

Alexsandro Ferreira Coelho¹, Maricelia Silva Santos¹

sandrocitroen@gmail.com, celia@objetivojuazeiro.com.br

¹ COLÉGIO CULTURAL MODELO - OBJETIVO
Juazeiro do Norte – CE

Categoria: RESUMO BÁSICO

RESUMO: *A comunicação é o fator principal para sociedade. Para tal, desenvolveu e adquiriu ao longo da vida, formas e protocolos de comunicação. Na eletrônica e na informática não é diferente. Cada vez mais a sociedade exige que haja comunicação entre homem/máquina e máquina/máquina. Esse trabalho apresenta uma proposta diferenciada na abordagem ao ensino de linguagem de programação no ensino fundamental, juntamente com a robótica educacional como aliada nesse processo de aprendizagem. Dificuldades na elaboração de um raciocínio estruturado para a solução de um problema computacional, matemático, físico e a complexidade dos compiladores são frequentemente obstáculos ao aprendizado. O S4A revelou-se uma excelente ferramenta para o ensino de conceitos de Lógica de Programação. O Arduino, por outro lado, é um vasto repositório de recursos para experimentação prática. Todo o intuito é de facilitar o aprendizado, tanto para leigos, crianças ou para profissionais da área. Como resultado deste trabalho temos uma placa microcontrolada de baixo custo, aulas mais dinâmicas e até mesmo um curso voltado para a comunidade mais carente que não tem acesso a tal conhecimento.*

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

A dinâmica de sala de aula ao ser inserida num contexto ou numa temática, cria motivos para a aprendizagem. Hoje, grande parte das instituições de ensino que possuem disciplinas para o ensino de programação e robótica, apresentam dificuldade para o aprendizado de programação. Todavia, no contexto da programação, o que acontece no nível fundamental, não é diferente do nível superior, a necessidade de interagir com o computador ainda exige um elevado nível de raciocínio abstrato e de lógica, os quais não são trabalhados na escola durante o ensino fundamental ou médio, além de que podem ser dificultados também pelo uso de linguagens codificadas em baixo nível.

O objetivo do presente trabalho é apresentar uma proposta de ensino aprendizagem de programação voltada para robótica educacional, que associa a linguagem de programação S4A e a placa de prototipagem Arduino na construção de um protótipo educacional de uma Placa Standalone de baixo custo.

O primeiro passo foi a aplicação de uma entrevista aos alunos, para compreender o seu cotidiano e ao mesmo tempo, visualizar de que forma a robótica poderia auxiliá-los e motivá-los no aprendizado de programação. Em seguida foi realizada uma

pesquisa utilizando o formulário online da plataforma Google Forms, para sabermos a viabilidade e a opinião das pessoas sobre o uso da robótica educacional como matéria curricular. O ambiente introdutório de ensino Scratch possui os comandos e funções dispostos em blocos conectáveis, dessa forma o usuário se preocupa na construção da lógica do programa (MALAN e LEITNER, 2007), semelhante a uma programação usando somente o fluxograma. O Arduino foi criado no ano de 2005 na Itália, para ser usado no ensino, seu baixo custo, sua facilidade de manuseio e sua filosofia tornaram a placa famosa, tendo diversas aplicações em diversas áreas como, por exemplo, na física.

O primeiro protótipo consistia em uma montagem de um microcontrolador montado em uma protoboard que atendesse aos interesses do aprendizado de programação e de robótica, bem como de suas possíveis limitações e funcionalidades. Um segundo protótipo foi elaborado em uma placa de fenolite utilizando componentes reutilizável retirados de uma placa mãe de um computador com defeito, para confecção da mesma foi utilizado um software de simulação e um método de transferência térmica. A dificuldade encontrada nos testes do segundo protótipo foi encontrar um conversor que pudesse ser utilizado para transferência dos códigos do computador para a placa. Problema esse resolvido com um conversor TTL de 5 Volts.

As avaliações foram feitas de forma qualitativa, onde observamos a evolução dos alunos de forma individual, sempre propondo desafios que trabalhem as dificuldades apresentadas nas aplicações anteriores. Em relação a placa Standalone, mostrou-se funcional obteve todas as expectativas positivas, pois a mesma funcionou como esperado, sendo utilizada durante trinta dias nas aulas de robótica do 6º (sexto) ano. O custo é um ótimo ponto a se destacar, já que o principal componente da placa é um microcontrolador que tem o valor de R\$ 8,00 (oito reais) e a placa tem um custo médio de R\$ 18 (dezoito reais). Como resultado obtém-se uma placa microcontrolada de baixo custo, que poderá ser utilizada no ensino da robótica educacional, da programação, matemática e física. Como resultado indireto tem-se o ganho de conhecimento dos alunos na área de programação de dispositivos, prototipagem de circuitos eletrônicos, simulação de circuitos, sistemas embarcados e programação da interação entre computadores e dispositivos eletrônicos.

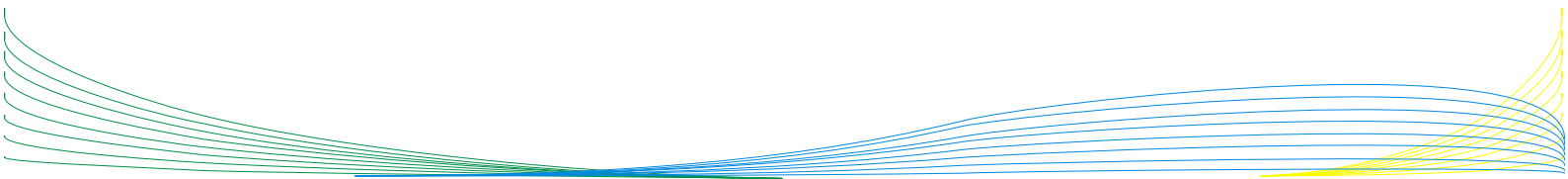
2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo

Não disponível.



ROB.O.BR

Amanda Gabriela Pereira Specht (6º ano Ensino Fundamental)¹, Brenda Lopes de Lima (6º ano Ensino Fundamental)¹, Danielle Samantha Ferreira de Oliveira (7º ano Ensino Fundamental)¹, Emelyn Silva da Rosa (6º ano Ensino Fundamental)¹, Fabricio Soares Rodrigues (6º ano Ensino Fundamental)¹, Jean Pierre Mesquita Bomfim (7º ano Ensino Fundamental)¹, Marlon Guedes da Cruz (6º ano Ensino Fundamental)¹, Neemias Borges de Oliveira (7º ano Ensino Fundamental)¹, Victor Kauã Argraden da Rosa Costa (6º ano Ensino Fundamental)¹, Vitor Gabriel Pereira Specht (7º ano Ensino Fundamental)¹, William Soares da Silveira (6º ano Ensino Fundamental)¹

Luciana Chaves Kroth Tadewald¹

lhtadewald@gmail.com

¹ EMEF JOSÉ MARIANO BECK

Porto Alegre – RS

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Produzir vídeos das questões da prova teórica da OBR 2017, utilizando somente robôs construídos para este fim.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

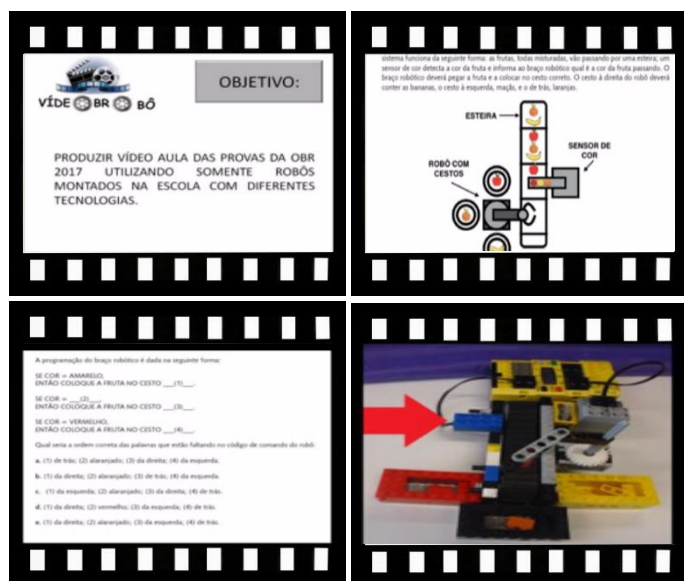
Objetivo: Produzir vídeos das questões da prova teórica da OBR 2017, utilizando somente robôs construídos para este fim.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

ROBÔ RECICLADO COM ÓCULOS RECICLADO REALIDADE VIRTUAL

Felipe Elias Bordalo (1º ano Ensino Médio)¹

Jeane de Fatima Moreira Branco¹

jeanedefatima@hotmail.com

¹ CARJ

Rio de Janeiro – RJ

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Este trabalho apresenta a criatividade e utilização de material reciclado, uma versão consciente de que a robótica não está somente ligada a peças que podem ser compradas com kits prontos ou para Arduino ou Lego, sendo uma forma democrática de conhecimento, utilizando um material, de fácil acesso a todos um motor de 5volts. Um robô que poderá acessar lugares inóspitos e utilizando um óculos reciclado com realidade virtual que poderá auxiliar em monitoramentos de animais livres como a Capivara e o Pavão em uma praça da República localizada no Rio de Janeiro. Uma solução que poderá em sua criação ser muito útil no futuro, o óculos e o robô juntos poderá fornecer ao homem uma monitoramento a outras sessões.

Palavras Chaves: Robótica, Reciclagem, Monitoramento.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

INTRODUÇÃO

Felipe muito preocupado com a democratização do conhecimento de robotica para todos realiza pesquisas para poder estar sempre infomado. O robô e o óculos com modelos foram encontrados na internet toda a sua construção e execução. O print screen das etapas da construção, quadro a quadro, foram importantes para a confecção do robô. Construir o óculos reciclado de realidade virtual, utilizou material reciclado de fácil acesso à todos e o molde foi disponibilizado pela internet. Apresentar que a robotica esta ao alcance de todos independente de materiais ou kits prontos com orientação para a montagem.

O TRABALHO PROPOSTO

O projeto procura proporcionar uma visão bem especifica sobre a robótica educacional como uma ferramenta em auxilio ao incentivo a criatividade e que poderão utilizar em sala de aula, procuramos mostrar que a robótica é uma ferramenta coadjuvante e que através disso ajuda os alunos a trabalhar em grupo ou individual, ter suas próprias descobertas, opiniões e a ter seus próprios estímulos, a robótica desenvolve também a coordenação motora e auxilia em vários projetos que facilitam o pensamento em sala de aula e a criatividade e desperta o interesse em reciclar.

PROGRAMAÇÃO DO ROBÔ

Neste robo não há utilização de programação, apenas o uso de um motor de 5 volts, para acionamento das pernas como se fossem uma roldana, ligada ao motor. O óculos virtual poderá

ser utilizado junto com o robô favorecendo a uma interação robô, óculos e ser humano;

CONCLUSÕES

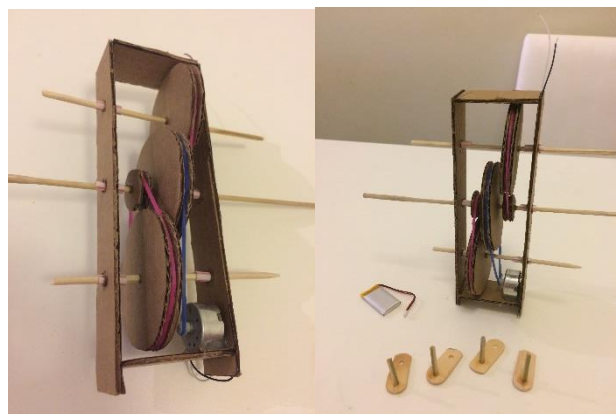
De uma maneira geral, pode-se considerar que as atividades realizadas durante o desenvolvimento desse projeto de robótica, possibilitaram um grande aprendizado, a interação como assunto e a vontade de aperfeiçoar sempre, superando grandes desafios. Foram muitas as dificuldades encontradas, como por exemplo, os erros nas programações e nas construções do robô. Contudo, com muita criatividade e determinação, Felipe tentou sempre buscar soluções para nossos problemas. Com a participação na Competição Brasileira de Robótica 2017, com robô seguidor de linha foi muito gratificante. Esperamos que possamos interagir com outros profissionais para a troca de experiências, obtendo assim um maior aprendizado e aperfeiçoamento do uso da robótica na área de reabilitação, inclusão de crianças e adolescentes com deficiência intelectual e auditiva.

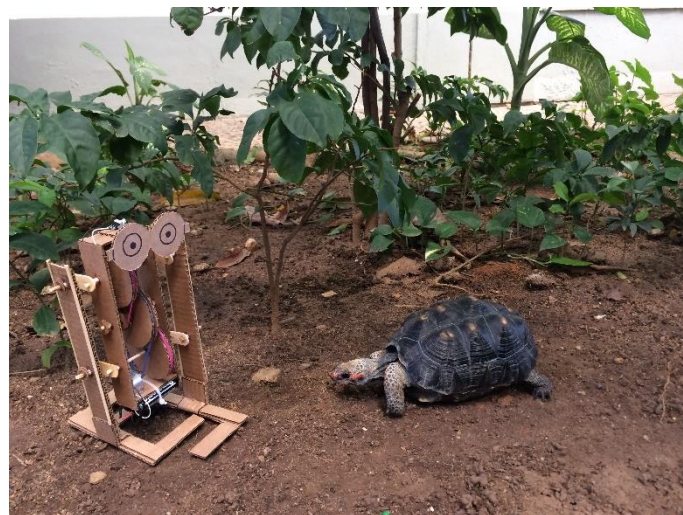
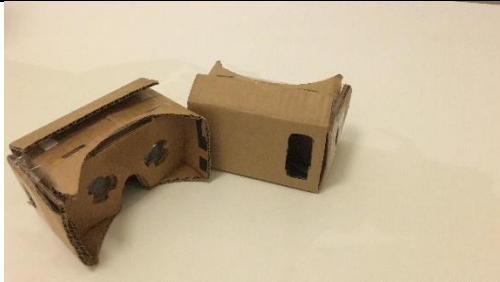
AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao pai Robson que disponibilizou os recursos e a Profª Jeane de Fatima pelo incentivo e aplicação.

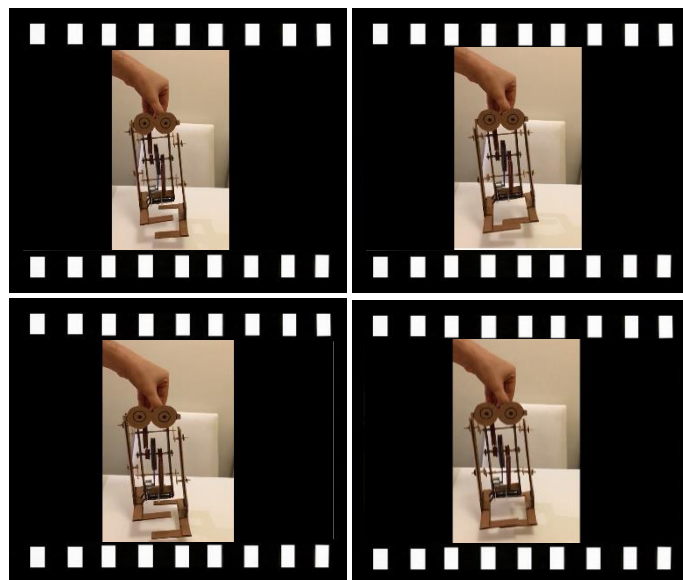
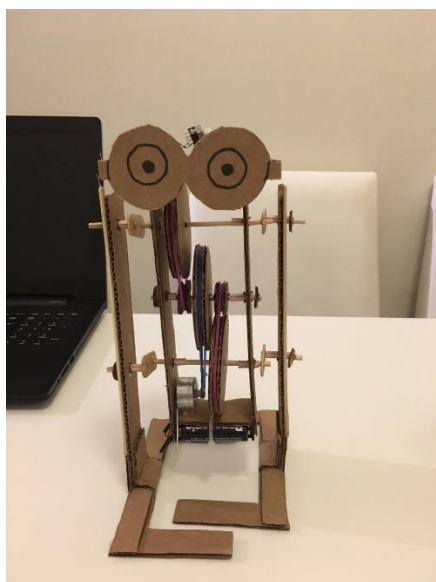
2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem





2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*



ROBÔ SEGUIDOR DE LINHA COM ARDUINO: CONTROLE PID DIGITAL DE VELOCIDADE

Julia Mascioli Amêndola (3º ano Ensino Fundamental)¹, Leonardo Mascioli Amêndola (3º ano Ensino Fundamental)¹

Cesar Augusto Moreira Amêndola¹, Maria Eugenia Tocantins Pastorelli¹

tcamendola@bol.com.br, eugenia.tocantins@hotmail.com

¹ ESCOLA EQUILIBRIO
Jaboticabal – SP

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: O robô seguidor de linha com controle PID digital de velocidade consiste de um chassi de acrílico com três rodas, sendo duas ativas e com encoders de vinte furos cada. Todo o controle do robô foi programado em C em uma placa ARDUINO, sendo que a interface com os motores foi por um circuito integrado L298 com dois choppers de quatro quadrantes (ponte H), e a interface com os sensores foi feita por circuitos com amplificadores operacionais. Com isto, o robô autônomo é capaz de seguir uma linha preta em um fundo branco e manter sua velocidade constante mesmo em terrenos íngremes, tanto na subida quanto na descida. O software apresenta três camadas: A primeira faz a interface direta dos sensores e dos motores; numa camada intermediária foram programadas funções de controle proporcional e integrativo em malha fechada de velocidade do eixo das rodas; e, por último, temos a camada onde se interpreta as informações dos sensores e se estabelece os valores de referência de velocidade.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

O robô seguidor de linha com controle PID digital de velocidade consiste de um chassi de acrílico com três rodas, sendo duas acionadas por motores de corrente contínua e uma boba. Nos eixos dos motores temos dois discos perfurados, com vinte furos cada, o que permite, juntamente com pares óticos formados por uma montagem em ?U? de um fototransistor e LED, fazer a medição da velocidade de rotação da roda e, por conseguinte, o seu controle em malha fechada. Todo o controle do robô foi programado em C em uma placa ARDUINO MEGA 2560, sendo que a interface com os motores foi por um circuito integrado L298 com dois choppers de quatro quadrantes (ponte H), e a interface com os sensores foi feita por circuitos com amplificadores operacionais.

*Objetivo:

Montar e programar um robô autônomo que seja capaz de seguir uma linha preta em um fundo branco e manter sua velocidade constante em terrenos íngremes, tanto na subida quanto na descida, utilizando uma plataforma de hardware e software abertos (ARDUINO).

*Metodologia:

O desenvolvimento do projeto teve início com aulas básicas de ARDUINO, nas quais foram abordadas a operação de entradas e saídas, digitais e analógicas, modulação PWM e acionamento de cargas maiores por meio de uma ponte H de transistores. Em

seguida foi estabelecido o hardware, a placa de interface dos encoders foi aproveitada do robô de 2016 e foi instalada uma nova placa para o acionamento dos motores em quatro quadrantes, baseada no circuito integrado L298 (duas pontes H). A placa do novo acionamento dos motores foi, adequadamente, montada no chassi, juntamente com a placa do ARDUINO e as dos sensores que já se encontravam montadas. Após a finalização do hardware, foi desenvolvido o software que, esquematicamente, apresenta três camadas: A primeira faz a interface direta dos sensores e dos motores; numa camada intermediária foram programadas funções de controle proporcional e integrativo em malha fechada de velocidade do eixo das rodas; e, por último, temos a camada onde se interpreta as informações dos sensores e se estabelece os valores de referência de velocidade.

*Resultados:

Como resultado final foi obtido um robô seguidor de linha digital, utilizando-se uma plataforma de hardware e software abertos, que é capaz de seguir um caminho em preto sobre um fundo branco, com curvas arredondadas inclusive em planos inclinados, sendo que o novo acionamento por ponte H proporcionou a tração (na subida) e a frenagem (na descida) necessárias para manter a velocidade constante. O software de controle foi programado em C e apresenta três camadas de controle: a primária, que faz a interface com os motores e com os sensores; a secundária, representada pelos controladores PI de velocidade; e, a terciária, onde as informações dos sensores são interpretadas e traduzidas em valores de referência para as velocidades dos eixos das rodas..

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

ROBÓTICA LIVRE META-RECICLAGEM CUSTO ZERO

Nome do(s) Autor(es) Estudante(s) não informado pelo Orientador(a)

Carlos Augusto Collacio¹

ccollacio40@gmail.com

¹ COLÉGIO INTERAÇÃO MODELO

São Miguel Paulista – SP

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: *Robótica Livre é uma metodologia educacional/pedagógica de uso de "sucata eletrônica" e artefatos eletrônicos para ensino de Robótica. A principal característica da Robótica Livre é o uso de elementos não patenteados na construção de kits com elementos Eletrônicos, Mecânicos e de Programação podendo ser usado por qualquer pessoa e replicado para qualquer outro ambiente comercial ou educacional. É muito comum projetos de Robótica Livre junto com projetos de Meta-reciclagem. Para que o projeto de Robótica Livre seja considerado Livre ela deve conter Software Livre e Hardware Livre.*

MATERIAIS:

Robótica Livre propõe o uso de softwares livres (Linux e seus aplicativos) como base para a programação e utiliza-se da sucata de equipamentos eletroeletrônicos e hardwares livres para a construção de kits alternativos de Robótica Pedagógica e protótipos de artefatos cognitivos (robôs, braços mecânicos, elevadores, dentre outros)."

CUSTO ZERO COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:

1.Sensibilização; 2. Temas geradores; 3.Formação básica; 4.Experimentações; 5.Planejamento dos projetos de RPL; 6.Sistemas 7.Avaliação.

PROFESSOR E OBSERVAÇÃO DO PROFESSOR E CONCEPÇÃO GERAL DO CURSO

O desenvolvimento das habilidades tem que estar apoiado na associação ensino-pesquisa, outro aspecto é a contextualização compreendida como a soma de espaços de vivências que os alunos identificam constroem/reconstroem conhecimentos a partir da mobilização de conceitos, competências e habilidades, além de promover uma sintonia entre professores e alunos bem como a orientação profissional uma realização cultural e social, feita no próprio convívio escolar. Este texto explora a existência de uma prática interdisciplinar, e, na sequência, volta o foco para verificar as possibilidades da interdisciplinaridade na prática. A interação entre indivíduos socialmente determinados deve instituir questões e temas para múltiplas abordagens e possibilidades de troca, numa perspectiva de letramento. Este artigo argumenta sobre projetos interdisciplinares, enquanto possibilidade para a efetiva execução do letramento e formação de leitores competentes. O objetivo deste é contribuir para o incentivo diferentes áreas de conhecimento, tendo o letramento como elemento primordial para a formação humana.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Objetivos Gerais: Construir robôs que usem lâmpadas, motores e sensores; trabalhar conceitos de desenho, física, álgebra e geometria; Conhecer e aplicar princípios de eletrônica digital; construir ou adaptar elementos dinâmicos como engrenagens, redutores de velocidade de motores, entre outros.

Objetivos Psicomotores:

- desenvolver a motricidade fina;
- proporcionar a formação de habilidades manuais;
- desenvolver a concentração e a observação;
- motivar a precisão de seus projetos. **Objetivos Cognitivos:**
- estimular a aplicação das teorias formuladas à atividades concretas;
- desenvolver a criatividade dos alunos;
- analisar e entender o funcionamento dos mais diversos mecanismos físicos;
- ser capaz de organizar suas idéias a partir de uma lógica mais sofisticada de pensamento;
- selecionar elementos que melhor se adequem à resolução dos projetos; ▪ reforçar conceitos de matemática e geometria;
- desenvolver noções de proporcionalidade;
- desenvolver noções topológicas;
- reforçar a aprendizagem da linguagem Logo;
- introduzir conceitos de robótica;
- levar à descoberta de conceitos da física de forma intuitiva;
- utilizar conceitos aprendidos em outras áreas do conhecimento para o desenvolvimento de um projeto;
- proporcionar a curiosidade pela investigação levando ao desenvolvimento intelectual do aluno.

Objetivos Afetivos:

- promover atividades que gerem a cooperação em trabalhos de grupo;
- estimular o crescimento individual através da troca de projetos e idéias;
- garantir que o aluno se sinta interessado em participar de discussões e trabalhos de grupo;

- desenvolver o senso de responsabilidade;
- despertar a curiosidade;
- motivar o trabalho de pesquisa;
- desenvolver a autoconfiança e a auto-estima;
- possibilitar resolução de problemas por meio de erros e acertos.

Conteúdo(s)

Além de propiciar ao educando o conhecimento da tecnologia atual, apresenta as seguintes competências que essa ferramenta pode desenvolver:

- Matemática
- Física
- Química
- conhecimentos gerais
- raciocínio lógico;
- habilidades manuais e estéticas;
- relações interpessoais e intrapessoais;
- utilização de conceitos aprendidos em diversas áreas do conhecimento para o desenvolvimento de projetos;
- investigação e compreensão;
- representação e comunicação;
- trabalho com pesquisa;
- resolução de problemas por meio de erros e acertos;
- aplicação das teorias formuladas a atividades concretas;
- utilização da criatividade em diferentes situações;
- capacidade crítica
- Noções de eletricidade.
- Introdução à robótica.

Tempo estimado: Dez aulas

Material necessário

Motores pequenos, sensores, engrenagens, correias, hélices, pilhas e baterias, materiais provenientes de sucatas eletrônicas (tv, som, aparelhos som e dvd, escaners, impressoras...) ferramentas de uso geral computadores para pesquisas e programação softwares livres para aplicação em robótica kits básicos de robótica instalações para laboratórios de estudo e pesquisas.

Desenvolvimento

1ª etapa

Organize os alunos em equipes de quatro integrantes e explique o objetivo do projeto: construir carros capazes de se deslocar sozinhos para fazer uma corrida. Construir robôs e máquinas com habilidades motrizes. Tendo em mãos os brinquedos e materiais que vão dar origem aos carrinhos, oriente a turma a observar como as peças são utilizadas. Explique que, para fazer o carro andar, é preciso desenvolver meios para a propulsão e para manter o movimento.

2ª etapa

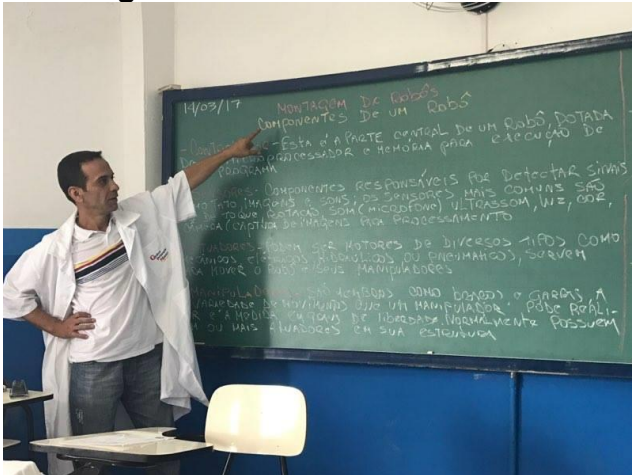
Aborde a questão da manutenção do movimento apresentando alguns tipos de máquinas simples: alavancas, polias, engrenagens, roda e eixo, plano inclinado, cunha e rosca helicoidal. Mostre que elas possibilitam reduzir, aumentar e alterar a direção da força. Peça que eles procurem as máquinas simples utilizadas nos equipamentos que trouxeram - sistemas com engrenagens e polias podem servir para a construção dos carros. Dê exemplos de como elas aparecem na robótica: um braço mecânico utiliza alavancas, uma esteira automatizada usa engrenagens etc. 3ª etapa Como pôr o carro em movimento? Mostre que todas as formas de impulsionar o carro precisam de algum tipo de energia: elástica (bexiga cheia ou mola de ratoeira) ou química (pilhas e baterias), por exemplo. Explique ainda as transformações de energia envolvidas em cada processo. 4ª etapa Hora de materializar o projeto. Em uma tabela, os alunos devem registrar os materiais necessários, identificando quais eles já possuem na sucata e quais precisam providenciar, as etapas da construção, os sistemas de propulsão e as máquinas simples que pretendem usar. Depois disso, a montagem pode começar.

PRODUTO FINAL

- campanha de conscientização de descarte de lixo eletrônico e reciclagem do mesmo.
- gincana educacional com os grupos de alunos com corridas de carrinhos e disputas de robôs.
- feira de ciência robótica com apresentação dos materiais produzidos pelos alunos.
- oficina de consertos de brinquedos com defeitos para serem reaproveitados como doação. avaliação etapas de implantação:
 - 1º - divulgação do projeto através de material impresso para reunir alunos do colégio interessados em colaborar com o projeto.
 - 2º - preparar e implementar a metodologia básica.
 - 3º - buscar apoiadores e fazer captação de recursos financeiros através de crowdfunding, doações e realização de eventos para arrecadar fundos. (encontros, feiras, festas, ...)
 - 4º - formar um grupo de estudos e pesquisas para construir o material básico do projeto
 - 5º - aplicação prática do projeto
 - 6º - avaliação e implantação de novos projetos.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



2.2 Vídeo

Não disponível.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual

ROBÓTICA NA CROMATOGRAFIA

André Henrique Barros Barreto (2º ano Ensino Médio)¹, Felipe Santos Andrade (2º ano Ensino Médio)¹,
Hellen Larissa Godinho Bispo (3º ano Ensino Médio)¹, Lívia Vilas Boas dos Santos (2º ano Ensino
Médio)¹, Paulo Rhyhan Souza Correia (7º ano Ensino Fundamental)¹, William Kevim Fontes Garangau
(3º ano Ensino Médio)¹

Ademilton Santos Junior¹, Lomana Santos de Rezende¹

miltinho.92@outlook.com, lomanarezende@gmail.com

¹ COLÉGIO PURIFICACAO LTDA
Aracaju – SE

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: O trabalho busca fazer uma "conexão" entre o ensino-aprendizado de química e robótica, o qual busca resolução de um "problema" de procedimento experimental de química utilizando a robótica. A cromatografia trata-se de um recurso muito utilizado na química para análise, separação e quantificação de substâncias em uma mistura, no entanto, a cromatografia em coluna, ilustrada no trabalho, é um procedimento demorado e cansativo para o pesquisador uma vez que requer uma padronização, atenção e um trabalho manual muito delicado. O nosso trabalho busca resolver esse problema.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

MOTIVAÇÃO: O trabalho mostra-se como um recurso didático de ensino e aprendizagem multidisciplinar muito interessante e eficiente. Partindo do problema pôde-se buscar soluções unido duas áreas de conhecimentos consideradas pouco prováveis de se encontrarem, a química e robótica. Além do que nosso trabalho é uma alternativa real de solução de problema possível de ser aplicada.

OBJETIVO: Solucionar a padronização de amostras e otimização do tempo para análises químicas utilizando um protótipo para a cromatografia em coluna. Como também auxiliar no processo de ensino e aprendizado do aluno, além de ter uma aula mais interativa e divertida. Como o uso é simples e prático, o aluno tem um acesso mais fácil, se a robótica institucional é aplicada em seu colégio

DESCRIÇÃO: Há séculos que a química começou a ser estudada e esta tem inovado a vida humana porém essas descobertas levam tempo e principalmente precisão pois um erro e tudo está acabado por isso tem se mostrado muito importante a criação de máquinas e maneiras para uma melhor qualidade nas pesquisas.

É uma técnica quantitativa que tem por finalidade geral e identificação de substâncias e a separação-purificação de misturas. Usando propriedades como solubilidade, tamanho e massa, envolvendo uma série de processos de separação de misturas.

- E justamente esse estudo é a nossa base para esse projeto inovador que consiste em economia de tempo para pesquisadores e cientista de toda parte

O robô é bem simples, a esteira andará em uma velocidade constante de acordo com o tempo das gotas, com a ajuda dos motores principais e rodas, que movimenta-se de acordo com o tempo. Sendo que o principal problema a solucionar é a diminuição dos erros de padronização que ocorrem na cromatografia durante a realização dos mesmos.

A esteira tem um intervalo a cada movimento, isso faz com que a precisão seja maior a cada troca de titulação amostra.

A CROMATOGRAFIA EM COLUNA É COM SÍLICA OU OUTRO MATERIAL SOLIDO APROPRIADO - ESTAMOS USANDO A BURETA COMO EXEMPLO)

Essa prática da cromatografia tem sido muito importante para estudos atuais e com isso decidimos investir nesse projeto. A programação pode ser alterada de acordo com a necessidade do pesquisador

Portanto podemos comprovar também com este projeto que uma interligação entre os ramos do conhecimento neste caso o ramo da física e da química podem nos trazer grandes benefícios.

METODOLOGIA: Com reuniões semanais do nosso grupo de Iniciação Científica de Química surgiu a ideia de se trabalhar cromatografia pensando em resolver o problema anteriormente descrito buscou-se utilizar a robótica que faz parte da currículo da escola para solucionar. Então, fizemos reuniões para que os alunos pudessem desenvolver e elaborar o protótipo com auxílio dos professores de química e robótica, e então utilizando peças do LEGO EV3 MINDSTORMS com utilizações de materiais químicos além de outras adaptações chegou-se no protótipo.

RESULTADOS: O trabalho foi testado com adaptação utilizando uma bureta com líquido em substituição de uma coluna cromatográfica, para que pudessemos ter noção de tempo e espaço na esteira para as amostras além de estruturarmos o mais adequado possível. O protótipo mostrou-se muito satisfatório uma vez que correspondeu às finalidades que se propunha.

CONCLUSÕES: O trabalho é uma possibilidade eficaz para a aplicação da robótica na química. Obtivemos bons resultados de testes que ilustraram isso. Considera-se como ponto positivo e principal contribuição a real oportunidade de aplicação, no entanto pensa-se em futuros aprimoramentos a fim de otimizar

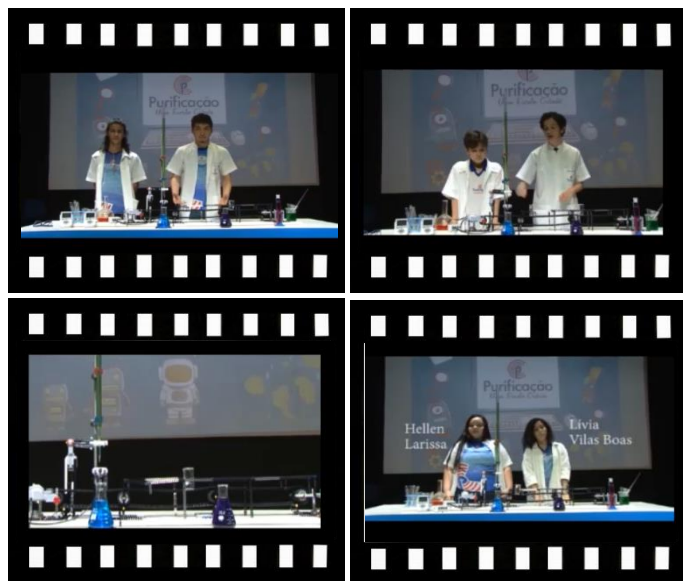
cada vez mais o protótipo. Conclui-se portanto, que o conhecimento pode ser aplicado em qualquer lugar e que a alternativa de união de saberes entre áreas de conhecimento é muito válida, afinal de contas esse trabalho é evidência disso.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

ROBÓTICA SUSTENTÁVEL - PLANTANDO TECNOLOGIA COM RESPONSABILIDADE

Nome do(s) Autor(es) Estudante(s) não informado pelo Orientador(a)

Alyne Lucia da Silva Casalli¹

alyne.casalli@gmail.com

¹ CIEP 054 PROFESSORA MARIA JOSE MACHADO DE CARVALHO
Barra Mansa – RJ

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: *A continuidade do avanço tecnológico depende de uma atitude consciente no fazer tecnológico.*

O progresso depende de pessoas e recursos e esses devem ser cuidados.

O Reaproveitamento de lixo eletrônico no desenvolvimento do estudo da Robótica Educacional pode diminuir a degradação do ambiente e gerar renda para o desenvolvimento de projetos e pesquisas.

Este trabalho tem como objetivo demonstrar a parcela de contribuição para o desenvolvimento sustentável do saber tecnológico efetuada pelos alunos do CIEP – 054, que no curso de Robótica aproveitam das carcaças até o ouro encontrado nas placas de circuito.

Palavras-Chave: *Robótica Educacional – Sustentabilidade – Reciclagem – Geração de Renda*

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Robótica na Escola

O Projeto Robótica na Escola vem sendo desenvolvido há 1 ano pela Secretaria Municipal de Educação de Barra Mansa e contempla 8 escolas da cidade.

Situada no interior do Estado do Rio de Janeiro, a comunidade escolar de Barra Mansa não estava habituada a ouvir falar sobre automação, robótica ou qualquer plataforma para controle eletrônico, muitos dos alunos não possuíam sequer contato com computadores, salvo em Lan Houses onde viam o dispositivo como um brinquedo e não uma ferramenta de ascensão social.

Iniciadas as aulas, os alunos aprenderam conceitos sobre Matemática, Linguagem, Física, Química, Mecânica, Arte, Uso de Softwares Livres, Eletrônica, Programação, conheceram a Plataforma Arduino, criaram alguns projetos para controle e automação de componentes eletrônicos.

Havia ainda, no entanto, algumas dúvidas latentes na mente dos alunos, questões que envolviam o de onde vem e pra onde vão os materiais que usamos e ainda o desejo de produzir mais, porém sem orçamento suficiente para desenvolver qualquer pesquisa ou expandir o projeto.

Inquietação

A perspectiva de um futuro desenhada nos filmes de ficção e na mente das crianças participantes do projeto previa um mundo cheio de tecnologia, carros voadores, robôs cada vez mais

autônomos e um meio ambiente natural praticamente destruído, porém ao responder o de onde vem e para onde vão os materiais que usamos percebemos que o conceito desse mundo futurístico é instável pois exclui a base para sustentação da vida e do desenvolvimento de qualquer coisa.

A produção de tecnologia depende de dois fatores: Criatividade humana e Recursos.

A criatividade humana - A mente humana não tem limites e conforme cada necessidade ou vontade é capaz de desenvolver todo tipo soluções para qualquer demanda, do simples lúdico até a preservação da vida.

Recursos - Para se produzir qualquer coisa é necessário algum tipo de material. Todos os recursos usados para se desenvolver qualquer tecnologia são retirados primeiramente da natureza.

O desenvolvimento de tecnologias sem preocupação ambiental, é nocivo ao meio ambiente e conseqüentemente a raça humana que dele depende. Considerando a necessidade desses fatores pra continuidade da produção tecnológica tornasse necessário um caminho para continuidade dos avanços com o mínimo possível de degradação ambiental.

Robótica Sustentável

Com o objetivo de conhecer e produzir tecnologia em harmonia com a natureza a Turma de Robótica Educacional do CIEP – 054 criou o projeto Robótica Sustentável, que acopla o desenvolvimento de práticas sustentáveis as aulas de Robótica Educacional.

Ao conhecer os componentes eletrônicos, entender sua utilidade e necessitar deles para elaborar projetos novos e muitas vezes não tendo recursos para compra-los, os alunos foram motivados a captarem no bairro todo lixo eletrônico que conseguissem, foi feita também uma reunião com os pais desses alunos para que mobilizassem a comunidade local nesse recolhimento que ajudaria a prevenir a poluição do solo, rios e ainda auxiliaria o trabalho das crianças.

Com a chegada das doações do lixo eletrônico a turma desenvolveu o Método DASUG que se traduz em:

Desmontar o material que chega.

Avaliar as condições de uso de cada peça.

Separar cada material conforme a sua função.

Usar os materiais em condições evitando assim a necessidade de compra de materiais para o laboratório.

Gerar renda e produtividade com o material arrecadado.

Através do projeto, em 3 meses, foram arrecadados cerca de meia tonelada de lixo eletrônico .

Desse lixo eletrônico são retirados:

Capacitores, Transistores, LED, Resistores, Potenciômetro, Botões, Fiação, Diodos, Fusíveis, Ventoinhas, e qualquer componente eletrônico que possa vir a ser utilizado no desenvolvimento de projetos robóticos, que por utilizarem a plataforma Arduino permitem uma imensa variedade de combinações de estilos e o reaproveitamento de praticamente tudo.

Foi desenvolvido também no laboratório métodos para se extrair das placas de circuito ouro e cobre e separá-los um do outro.

Os componentes eletrônicos são direcionados para uso nos projetos desenvolvidos nas aulas e os demais matérias remanescentes da desmontagem do lixo eletrônico recebido, ouro, cobre, materiais metálicos e plásticos etc., são vendidos para formação de capital de giro para compra de ferramentas para o próprio laboratório.

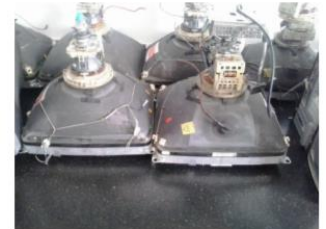
Conclusão

O Projeto Robótica Sustentável elevou o CIEP 054 ao nível de referencia local em recolhimento e reaproveitamento de lixo eletrônico, formando um fluxo contínuo de recebimento de materiais.

O desenvolvimento do Método DASUG otimizou a triagem do material recolhido aumentando a eficácia na captação de recursos, capacidade de autoinvestimento e possibilidade de desenvolvimento de novos projetos robóticos avançando nos conhecimentos obtidos tanto no campo tecnológico como também ambiental e social..



Monitores doados pela comunidade



Início desmontagem dos monitores



Reaproveitamento de carcaças de monitores de tubo
Cada para Gatos / Casa para cães



Componentes eletrônicos captados

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



Logo para identificação na comunidade



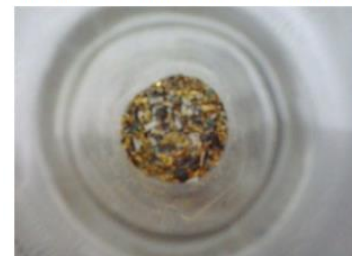
Montagem Robô A-054
com peças retiradas de lixo eletrônico



Montagem de caixa organizadora personalizada com teclas e fios



Trabalho em equipe



Granulo de ouro e cobre desincrustado de placas de circuito

2.2 Vídeo

Não disponível.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual

SAI

Luis Claudio de Melo Junior (1º ano Ensino Médio)¹, Thiago Waismann (1º ano Ensino Médio)¹

Heitor Hermes de Carvalho Rodrigues¹

heitor.rodrigues@gmail.com

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RORAIMA
Boa Vista – RR

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Este projeto consiste em um assistente virtual desenvolvido no Software Visual com uma linguagem de programação, C#, integrado com o microcontrolador Arduino para fins de automação residencial.

O propósito deste projeto é tornar a residência mais segura e inteligente por meio de uma tecnologia de baixo custo, cujo objetivo é contribuir nos aspectos organizacionais e qualidade de vida das pessoas, conforme a evolução do projeto pode-se transformar em uma Inteligência artificial (IA).

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

O projeto foi desenvolvido em um período aproximado de quatro meses e meio e atualmente encontra-se em processo de desenvolvimento.

O projeto foi dividido em duas etapas: Etapa 1º: Parte teórica(planejamento/dimensionamento do circuito eletrônico em conjunto com a programação). Etapa 2º: Parte prática (montagem do circuito eletrônico e dos componentes eletrônicos, teste de performance em protoboard, e construção de maquete em MDF para simular uma residência através de uma maquete).

A motivação para a realização deste projeto foi devido a uma elevada taxa de furtos e assaltos à residência e prédios comerciais no município de Boa Vista. Com o auxílio da tecnologia pode-se tornar uma residência ou até mesmo um prédio comercial um local mais seguro, e sendo utilizado como ferramenta para pessoas com necessidades especiais tornando-se um local propício para a acessibilidade.

O objetivo geral do trabalho é tornar uma residência ou prédio comercial um local mais acessível e segura para todas as pessoas.

O trabalho foi constituído em etapas teóricas e práticas tendo como resultado dessas etapas um protótipo desenvolvido numa protoboard aplicado em uma maquete. Onde foi utilizado os principais componentes utilizados no projeto: Arduino mega, Diodos emissores de luz (LEDs), Servomotores, Display lcd e sensores.

Foi realizado pesquisas em sites como a IEEE, Scielo e CAPES a respeito de tecnologia Inteligente e automação residencial para fins de planejamento, ajustes e desenvolvimento.

A parte de desenvolvimento do projeto foi de certo modo complexa, pois foram meses de programação para o circuito eletrônico.

O trabalho foi testado em um protoboard no início do processo de automação.

Foi testado em vários teste para verificar componentes e processamento do projeto e também para comprovar a funcionalidade do projeto.De todos os testes realizados no momento somente ouve resultados positivos. O projeto desenvolvido atendeu o objetivo proposto tanto em aspectos de segurança quanto em aspectos de acessibilidade. Pontos positivos: Acessibilidade, Conforto e interatividade com a residência em questão. Pontos negativos: Falta de material eletroeletrônico no comércio local.

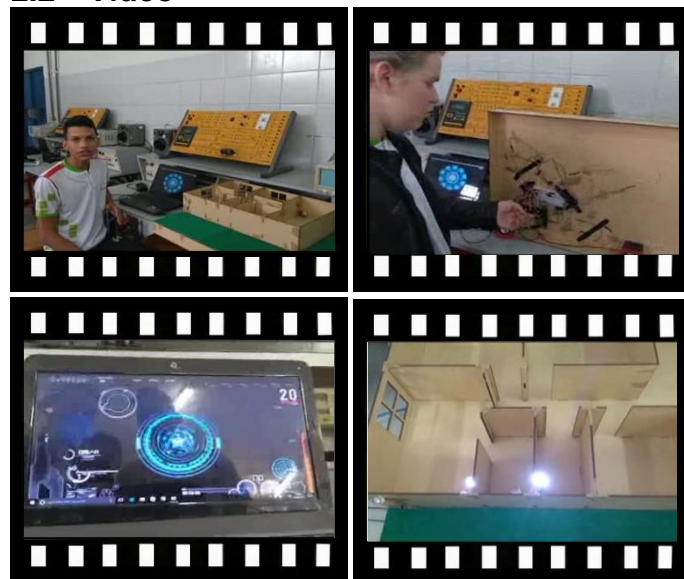
O projeto é um ótimo meio pra quem busca acessibilidade, conforto e segurança para sua residência ou empresa pois apresenta em custo benefício e uma usabilidade amigável para quem busca dar mais segurança a sua residência ou prédio comercial.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.

SISTEMA AUTÔNOMO DE IRRIGAÇÃO DE BAIXO CUSTO

Alex Nogueira de Souza (Ensino Técnico)¹, André Nascimento de Jesus (Ensino Técnico)¹

Cristiano Santos Gonçalves¹, Josualdo Junior Dias da Silva¹

kristiano.gon@gmail.com, josualdodias@gmail.com

¹ UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
Alagoinhas – BA

Categoria: RESUMO BÁSICO

RESUMO: A possibilidade de reativação da horta do Centro Territorial de Educação Profissional do Litoral Norte e Agreste Baiano, trouxe a perspectiva de desenvolvimento de um projeto prático e funcional em benefício da comunidade escolar. O objetivo do projeto foi desenvolver um sistema autônomo de irrigação de baixo custo e fácil aplicação, por meio do uso de soluções livres, com monitoramento do solo e controle do fluxo da água para economia.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

MOTIVAÇÃO: A motivação para a construção do projeto foi a possibilidade de reativação da horta que havia na escola, de maneira que não tivesse um alto custo, fosse acessível, de fácil manejo e que estivesse disponível para os alunos para realização de atividades práticas.

A ideia surgiu ao observar que alguns alunos do curso de Meio Ambiente estavam sem participar de atividades práticas por não terem a horta disponível. Como base nessa observação, a proposta de criar um sistema que pudesse resolver as possibilidades de realização de práticas, sem que houvesse risco da horta não ser irrigada, e isso por meio da robótica e automação.

OBJETIVO: O projeto tem o objetivo de desenvolver um sistema automatizado/autônomo de irrigação de baixo custo e fácil aplicação, por meio do uso de soluções livres, com monitoramento do solo e controle do fluxo da água para economia.

Objetivos específicos

- adaptar sensores de solo
- controlar o fluxo da água
- estruturar o processo de automação
- testar os componentes eletrônicos adaptados
- aplicar o sistema de irrigação.

DESCRIÇÃO

- Geração e Seleção de Soluções

Os sensores de umidade do solo disponíveis no mercado e por um custo baixo, tem um desgaste acelerado quando ficam por muito tempo em contato com o solo molhado. A solução desenvolvida para o desgaste acelerado da sonda do higrômetro foi substituí-la por um material condutor que não sofresse tanto com a oxidação quando exposto à umidade e ao oxigênio como o ferro. Encontramos por sua vez dois possíveis materiais

metálicos: cobre e o alumínio, como o cobre é um ótimo condutor e resiste a oxidação de forma satisfatória (menos que o alumínio) e por já tê-lo disponível, foi usado no projeto.

- Construção do Projeto

Os materiais que para este projeto que estão disponíveis são: Um Arduino uno (Genuíno), uma solenoide, jumpers(fios), um relé, um potenciômetro, leds, e hastes de cobre para substituir o sensor de higrômetro .

METODOLOGIA: Montagem da Automação

A montagem do projeto segue semelhante a de outros irrigadores utilizando Arduino, o que difere a montagem deste projeto com os demais é a utilização do cobre para medição da umidade do solo, substituindo o higrômetro.

A medição da umidade do solo se dá pela resistência que do caminho que a energia percorre de uma haste de cobre a outra posicionadas de paralelas na posição vertical, o resultado da resistência se dá pela solução: terra+água, até chegar a outra haste, teremos então uma das hastes de cobre sofrendo redução (polo negativo) e a outra sofrendo a oxidação (Cu₂O), dessa forma a perda de energia durante o caminho percorrido pela corrente será interpretado pelo microcontrolador, que pré-programado acionará o atuador (solenóide) e exibirá as medições na tela de um computador.

RESULTADOS e Trabalhos Futuros: O projeto encontra-se em fase de prototipação, pois ainda estamos utilizando arduino, protoboard e jumpers para efetuar testes. Como trabalhos futuros pretendemos montar uma placa de circuito impresso, o produto final para ser implantado na horta da escola.

CONCLUSÕES: Os resultados alcançados com o trabalho foram satisfatórios, conseguimos construir uma solução acessível utilizando materiais de baixo custo, também conseguimos tornar o projeto mais duradouro, pois a substituição do sensor higrômetro pelo cobre eliminou a necessidade de trocas constantes do sensor de umidade do solo devido a oxidação.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo

Não disponível.

SISTEMA DE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL DE BAIXO CUSTO UTILIZANDO HARDWARE E SOFTWARE LIVRES COM FOCO EM PORTADORES DE NECESSIDADES ESPECIAIS

Felipe Oliveira Prado (Ensino Técnico)¹, Joio Gomes da Silva Neto (Ensino Técnico)¹

Christiane Borges Santos¹, Enio Prates Vasconcelos Filho¹, Fabio da Silva Marques¹

christiane.santos@ifg.edu.br, enio.filho@ifg.edu.br, tecg.fabio@gmail.com

¹ INSTITUTO FEDERAL DE GOIAS - CAMPUS GOIANIA
Goiânia – GO

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: O trabalho descreve o processo de construção de um sistema de automação residencial de baixo custo, com foco em portadores de necessidades especiais. É apresentado todo o processo de construção do sistema, além da descrição do funcionamento do mesmo. O trabalho foca nas aplicações possíveis para microcontroladores e seus módulos/sensores, visando o baixo custo e a sustentabilidade.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

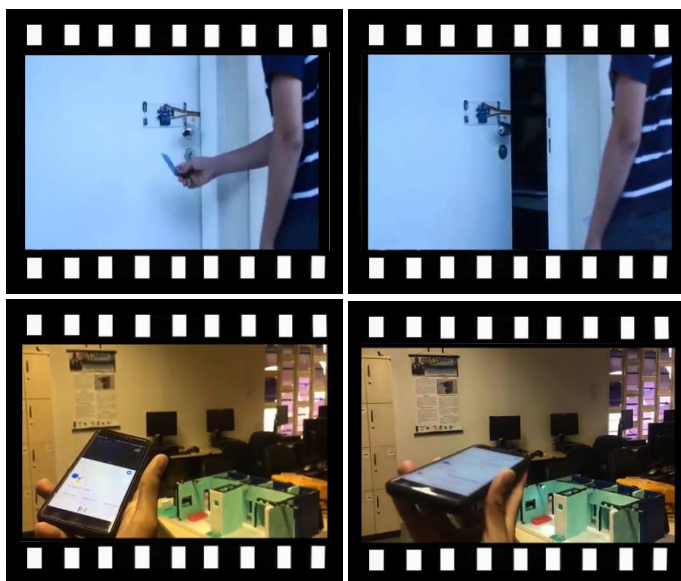
Não disponível.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.

SISTEMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DO DESENVOLVIMENTO DE ORGANISMOS DO REINO PLANTAE

Almir Ferreira da Silva Júnior (2º ano Ensino Médio)¹, Gabriel Pereira da Silva (2º ano Ensino Médio)¹

Emerson Felipe da Silva¹

emerson.silva@upe.br

¹ ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL PROFESSOR LUCILO ÁVILA PESSOA
Recife – PE

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

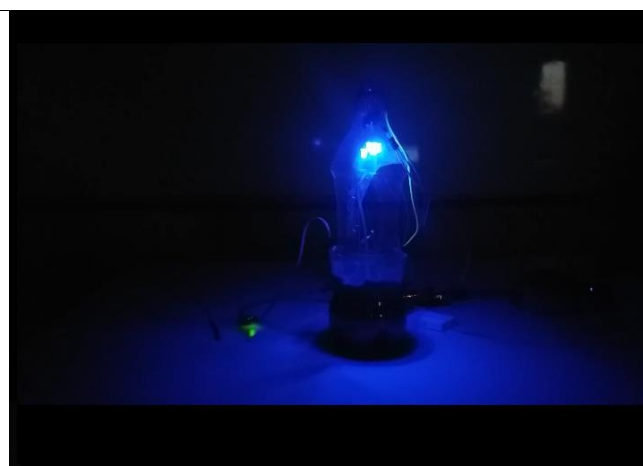
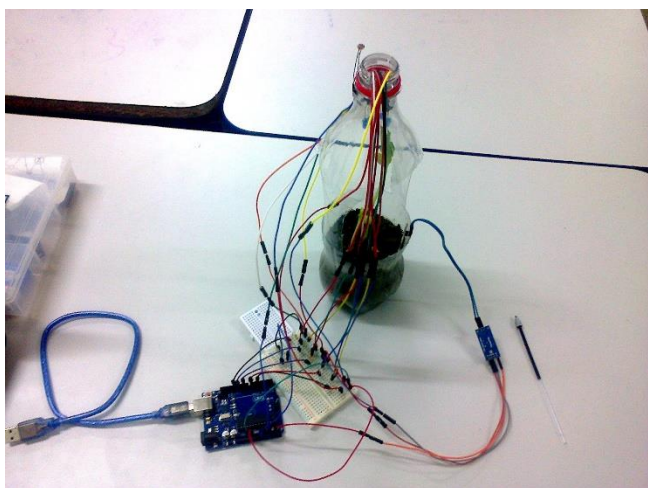
RESUMO: Não disponível.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Não disponível.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



2.2 Vídeo

Não disponível.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual

SMARTHOUSE: UMA MAQUETE RESIDENCIAL AUTOMATIZADA PARA ENSINO DA DOMÓTICA

André Anderson Silva de Queiroz (Ensino Técnico)¹, Hélio Judson Dantas Barros (Ensino Técnico)¹,
João Pietro Ribeiro Peixôto (Ensino Técnico)¹

João Moreno Vilas Boas de Souza Silva¹

joao.vilasboas@ifrn.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE - NATAL CENTRAL
Natal – RN

Categoria: RESUMO BÁSICO

RESUMO: Nos dias atuais, a questão habitacional não se traduz apenas moradia para o ser humano, mas sim em uma exigência de qualidade que vai além do simples aproveitamento, iluminação e ventilação dos espaços. Nesse escopo, a automação residencial, também conhecida como domótica, vem se mostrando bastante interessante no que a tange o aumento na eficiência energética, segurança, comodidade e qualidade de vida. Porém, para tal objetivo ser alcançado, faz-se necessária a integração das novas tecnologias existentes no mercado. O microcontrolador Arduino vem sendo bastante utilizado devido ao seu baixo custo, praticidade e versatilidade, além do fato de possuir centenas de sensores no mercado, o que possibilita que o mesmo seja capaz de ser utilizado para a automação de uma infinidade de processos. Uma vez realizada a automatização de um processo, este deverá ser controlado, o que poderá ser feito remotamente por meio de dispositivos móveis, tais como ts e smartphones. O Android é um sistema opera.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Motivação

A tecnologia tem evoluído a um ritmo incrível, impondo novas regras ao mundo em que vivemos, sendo nós próprios, mesmo que inconscientemente, forçados a nos adaptar a este ritmo e a este processo evolutivo, tendo o ser humano ficado dependente desta tecnologia.

Por outro lado, a natureza procura sempre alcançar o estado de repouso, o estado onde as perdas de energia são mínimas, onde a entropia é menor. Nós, como seres humanos pertencentes a este infundável sistema, agimos segundo um subconsciente involuntário de forma a alcançarmos também os mesmos princípios, as mesmas normas que o universo em que estamos integrados se rege.

A domótica nasce assim, da simbiose desta evolução com a necessidade de conforto e sustentabilidade inerente a cada um de nós, potenciando a integração de soluções já em exploração, como a gestão técnica e comunicações das habitações, com novas soluções relacionadas com o conforto, segurança e a racionalização dos consumos energéticos.

Portanto, é notório que a pesquisa sobre uma temática tão abrangente e atual como a automação residencial, além de agregar bastante conhecimento aos discentes participantes desse projeto, ainda proporcionam um enorme crescimento

profissional e a motivação de poder gerar resultados práticos, palpáveis e empolgantes, como por exemplo ligar a luz de sua residência pelo celular.

Sendo assim, decidiu-se pela pesquisa sobre esta área que, como foi dito anteriormente, está em crescente expansão. Contribuindo desta forma para o avanço de tecnologias relacionadas à domótica, bem como no estudo de novas ferramentas acessíveis à realidade das escolas técnicas brasileiras; uma vez que essas ferramentas podem contribuir em diversas situações de ensino-aprendizagem, não apenas em programação e automação, como também em outras áreas afins.

Objetivo

O objetivo do presente trabalho consiste em criar uma ferramenta de ensino da domótica a ser aplicada, tanto em sala de aula, quanto em palestras e oficinas temáticas. Para isso, fez-se necessária a construção de uma maquete compacta capaz de simular, de forma lúdica, situações cotidianas de uma residência automatizada, tais como: o acendimento de uma lâmpada, o controle do perímetro de segurança, a medição dos recursos disponíveis (água e energia elétrica), dentre outros. Com o intuito de facilitar a interação com os alunos, desenvolveu-se um aplicativo para smartphones Android, o qual permite que os mesmos controlem e tenham acesso as informações de todo o sistema domótico por meio de seus celulares.

Descrição do trabalho

O sistema foi elaborado a partir de uma maquete (uma caixa de acrílico, onde uma planta baixa está colada no exterior da caixa e na parte interna encontram-se os fios, o Arduino e demais componentes eletrônicos utilizados no projeto) de uma residência.

Na parte externa da caixa, há sensores onde o ligamento ou desligamento de luzes pode ser feito; assim como também, pode-se ativar a bomba que leva água da cisterna para a caixa d'água. Colocamos um sensor de segurança, que é ativado através da abertura da tampa da caixa de acrílico, que, por sua vez, dispara um alarme. Há também, no exterior da caixa, um sensor de temperatura e umidade (DHT11), e um display oled onde será possível checar as informações adquiridas através dos sensores de temperatura e umidade.

Metodologia

A metodologia utilizada se baseou em reuniões semanais com o grupo de pesquisa (alunos bolsistas e voluntários), nos quais os alunos receberam orientações do professor e apresentaram os resultados das atividades da semana anterior. Essas reuniões tiveram duração mínima de 45 minutos e máxima de 2 horas. Os alunos envolvidos tiveram como objetivos desenvolver as atividades sugeridas e apresentar os resultados em reunião para os demais participantes da equipe. Em geral, os alunos envolvidos destinaram 15 horas semanais com as atividades desse projeto num período de 9 meses.

Durante as reuniões também foram apresentados pelos alunos e pelo professor envolvido no projeto, palestras, seminários e experiências adquiridas durante o projeto. Cada fim de trimestre foi acompanhado de relatórios parciais das atividades desenvolvidas no período.

Os alunos mantiveram, durante todo o projeto, o compromisso de pontualidade, assiduidade, comparecimento às reuniões, realização dos trabalhos semanais e comunicação prévia quanto a eventualidades que pudessem atrapalhar o desenvolvimento do projeto.

Resultados

Foram realizados testes com a SMARTHOUSE através de atividades rotineiras de uma residência normal. A maior parte dos resultados têm sido positivos. Para corrigir eventuais problemas encontrados ao longo do projeto, foram realizadas intervenções no código e substituição de fios e/ou componentes eletrônicos.

Ao final das oficinas, o resultado do projeto se mostrou bastante satisfatório, tanto no âmbito tecnológico quanto no que tange a didática no ensino da domótica.

Conclusões

Após a análise dos resultados obtidos, pôde-se constatar a eficácia da maquete educacional no que tange o ensino-aprendizagem, a motivação para futuros trabalhos de pesquisa e, por que não, a inserção de jovens técnicos no mercado de trabalho nesta área tão emergente.

Fica evidente, também, que a plataforma Arduino se apresenta como uma excelente ferramenta no que diz respeito ao estímulo e inclusão dos alunos de nível médio no universo da pesquisa. Outrossim, constata-se que as áreas de eletrônica e programação estão cada vez mais próximas. Desta forma, sua coexistência em um mesmo projeto, não só o deixa mais rico, como também estimula a multidisciplinaridade dentro de nosso instituto federal.

Conclui-se também, a partir do desenvolvimento e construção do presente projeto, que é possível a realização novas práticas relacionadas à domótica com a implementação de aplicativos em Android, atuando no controle e funcionamento do sistema automatizado.

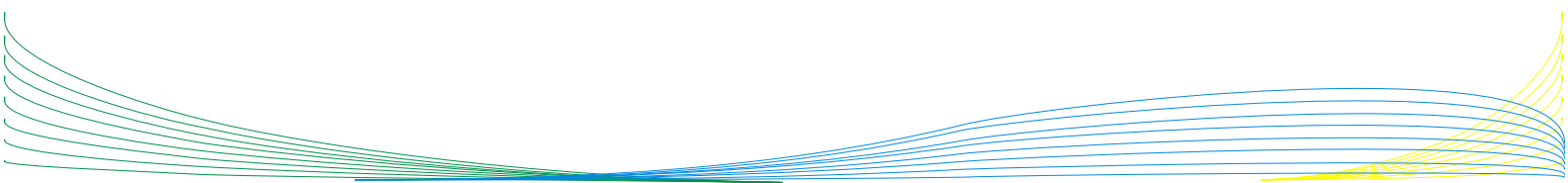
2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo

Não disponível.



TRADUTOR DE CÓDIGO MORSE

Alisson Sherman Pereira Lima (9º ano Ensino Fundamental)¹, Caio José Souza Albuquerque (9º ano Ensino Fundamental)¹, Guilherme Ferreira Liberato Ramalho (9º ano Ensino Fundamental)¹, Maiara Torres Saraiva de Melo (9º ano Ensino Fundamental)¹

Diógenes Souza Freitas¹

diogenes@diogenesf.com

¹ COLEGIO DIOCESANO DE CARUARU
Caruaru – PE

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA



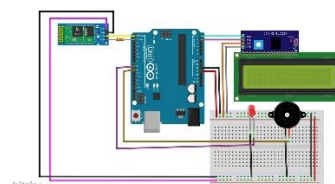
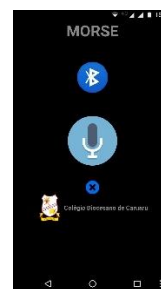
RESUMO: Nosso projeto tem a função de converter uma mensagem para código Morse. A mensagem é falada para um smartphone no qual está instalado um aplicativo desenvolvido por nós, o aplicativo compreende o que foi falado e envia por bluetooth a mensagem para o módulo bluetooth de um Arduino. No Arduino, a programação que desenvolvemos converte a mensagem em código Morse ao emitir sinais sonoros, luminosos e gráficos em uma caixinha que nós criamos.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

O código Morse é um engenhoso sistema de comunicação à distância que serviu durante muitos anos como o mais eficaz e veloz meio de comunicação do mundo. Apesar de haver sido descontinuado seu uso, sua importância histórica o coloca sempre em evidência, sendo apresentado nas escolas de educação básica ou, inclusive, ensinado nos cursos aeronáuticos, por exemplo. O uso de código Morse pode ajudar a desenvolver habilidades como a atenção e concentração, além de poder ser usado em várias áreas do conhecimento como a de linguagens e códigos, ciências humanas e computacionais, e de lógica, por exemplo. Nas aulas de matemática, de robótica, física ou língua portuguesa, é possível usar o código Morse para aprender alguns conceitos. Por toda essa importância, desenvolvemos nosso projeto com o intuito de ajudar alunos a aprender mais sobre o Código para além da teoria. Criamos uma caixinha que apresenta um visor de LCD, uma luz e uma bozina, e funciona junto com um celular que ao compreender o que é falado, transforma a mensagem em código Morse. Para que isso fosse possível, desenvolvemos um aplicativo para smartphones Android que detecta o que foi falado e converte para escrita. Em seguida, essa mensagem é enviada via bluetooth para um módulo bluetooth que está dentro da caixinha, conectado a um Arduino. No Arduino está sendo executada uma programação que desenvolvemos e que transforma a mensagem recebida em código Morse ao piscar um led, soar um buzzer, e imprimir em um visor LCD os traços e pontos característicos da representação gráfica do Morse. Depois de todo esforço, pudemos comprovar o correto funcionamento da nossa criação e com certeza irá ajudar alunos a se interessarem pelo código Morse, pois poderão, na prática, se comunicar através dele.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



2.2 Vídeo



Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.

UTILIZAÇÃO DE UM DIODO PARA GERAR ELETRICIDADE PARA UMA BATERIA, ATRAVÉS DE UM GERADOR EÓLICO CASEIRO

Gabriel de Souza Toledo (9º ano Ensino Fundamental)¹, Léo Victor Quereguini (9º ano Ensino Fundamental)¹, Mariana Fracarolli (9º ano Ensino Fundamental)¹, Pedro Pinholato Barbirato da Mata (9º ano Ensino Fundamental)¹

Anderson Ignacio Feitosa¹

andersonignacio@hotmail.com

¹ SESI 235 CENTRO EDUCACIONAL
Batatais – SP

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: O ponto fundamental do nosso trabalho é a aprendizagem, queríamos fazer com nossas próprias mãos, um aparelho que gerasse energia, pensamos primeiramente em carregar celulares, mas vimos que podemos ter potencial para ir muito além, por este motivo, pesquisamos a fundo sobre energia heólica. Como ela funciona e suas mais importantes características, para gerar eletricidade precisávamos do movimento. E um dos movimentos característicos da natureza é o vento, através dele é girada nossa turbina que nada mais é do que ímãs dentro de uma bobina que impulsionados a uma força maior liberam elétrons para o fio condutor que se transforma em eletroímã e gera energia para a nossa bateria. Depois disso fizemos um protótipo e com ferramentas de medições descobrimos que o projeto foi um sucesso, mas queremos melhorar e implementar em algo maior futuramente.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Motivação: Ele é de suma importância, pois através dele conseguimos produzir energia elétrica limpa e renovável além de ser dinâmico e de fácil acesso, possibilitará usar a energia de forma consciente, principalmente em lugares de difícil acesso, agora é capaz de ser um carregador para um celular mas futuramente pensamos em ser uma fonte energética para levar eletricidade para pontos fundamentais de uma residência, ou mais ambiciosamente uma residência totalmente autônoma.

Objetivo: Carregar uma bateria através da energia do vento, sendo convertida em eletricidade.

Descrição: Nosso trabalho se constitui em uma hélice, feita de garrafa pet, acoplada ao eixo de um motor, de aproximadamente 8v. Na fiação do motor, soldamos um diodo 1N4007 no fio positivo, para impedir que a corrente de energia retorne ao motor.

Metodologia: Primeiramente utilizamos coolers de computador, tendo aberto alguns, para ver o seu funcionamento, depois estudamos um pouco sobre os ímãs disponíveis que poderiam ser um gerador funcional. Testamos os motores de carrinhos de controle remoto os chamados DC e optamos por ele, por ser leve e adequado. Tentamos montar uma estrutura com o motor e as hélices de vários coolers, mas precisávamos de muito vento, foi quando veio a ideia de produzirmos nossa própria hélice o que gerou um vento favorável ao projeto. Depois descobrimos que o único jeito de gerar energia, para uma bateria seria bloquear a passagem dela

para o nosso protótipo. Descobrimos que o diodo faria isso, fomos atrás dessa pequena peça e a achamos em uma loja que desmontava televisores antigos, ele nos forneceu e conseguimos montar o nosso gerador

Resultados: De acordo com testes realizados com o ventilador, a energia gerada não é muito, por conta que não temos um motor compatível, que gera mais energia. Percebemos que o resultado foi que o motor acaba gerando uma energia de 0.20 a 0.50 v.

Conclusões: Sim, era de acordo com o que estávamos pensando. Algo fácil de se fazer, que trouxesse resultados. Ele acaba gerando energia de forma limpa e renovável, porém, para gerar, precisa de vento, sendo esse o ponto negativo. Podemos concluir que essa ideia é muita boa, sendo fácil de ser aplicado e pode ser implementado por qualquer pessoa.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.

VÁRIAS NOITES SEM DORMIR!

Guilherme Rodrigues de Abreu (3º ano Ensino Médio)¹, Leonardo Amauri Diniz Rodrigues (3º ano Ensino Médio)¹

Carlos Denilson Borba Rodrigues¹

julianosrobots@hotmail.com

¹ COLÉGIO ESTADUAL JÚLIO DE CASTILHOS
Porto Alegre – RS

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Logo antes de formar a equipe da escola Júlio de Castilhos, estes mesmos tiveram uma longa e vitoriosa caminhada que os ajudaram no começo. A partir do ano de 2014 os alunos começaram a se movimentar para criar um projeto, Projeto que no início passou por algumas dificuldades. Ao longo do percurso do projeto desde sua criação, já se tem 4 (quatro) anos deste. Os alunos tentam envolver alunos da escola criando oficinas, campeonatos e mostras de robótica, como a criação do CRJC, que neste ano teve a sua 2ª edição e as aulas de integração da física junto a robótica.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Origem

A equipe Julianos Robots foi formada pelos alunos: Fabricio Behenck e Monique Riffel, alunos que já estudavam na escola Júlio de Castilhos, ambos originários da E.M.E.F Saint Hilaire, Kamila Mullich, da escola E.M.E.F Guerreiro Lima e Leonardo Nunes da E.M.E.F Heitor Villa Lobos. Todos esses alunos frequentavam projetos de robótica educacional em todas estas escolas, participando também dos campeonatos tanto regional, nacional quanto mundial com as respectivas equipes: Lobóticos, Construtores SH e Guerreiro.

Após se formarem no ensino fundamental, todos estes procuraram se matricular na mesma escola, todos com a mesma experiência resolveram então criar uma equipe de robótica no ensino médio, sendo esta na época a única escola de ensino médio (pública) com uma equipe de robótica ativa. Foi então que em 2014 surgiu a equipe nomeada como Julianos Robots.

Mas com o passar dos meses as dificuldades começaram a surgir, por ser uma escola pública a direção da escola não podia ajudar financeiramente o projeto, foi então que os alunos do projeto conheceram a fundação de apoio ao colégio Júlio de Castilhos, mas claro que a direção ajudou o projeto cedendo salas, equipamentos e um professor da escola para acompanhar o desenvolvimento.

Trabalho Proposto

O trabalho procura proporcionar uma visão bem específica sobre a robótica educacional na escola, procurando mostrar que a robótica é absolutamente importante em uma instituição de ensino e que através desta aprendizagem os alunos aprendem a trabalhar em grupo, ter seus próprios pensamentos sobre algo, trabalhar sua lógica, expressar suas opiniões e tirar suas

conclusões. A robótica desenvolve também a coordenação motora e auxilia em vários projetos que facilitam o pensamento em sala de aula e ajuda a incentivar a criatividade.

Foi com este intuito que os alunos obtiveram várias aprendizagens, estas aprendizagens que fizeram com que os alunos montassem um campeonato para que outras escolas conhecessem o trabalho deste projeto na escola de origem.

Materiais e Métodos

Desde sua criação, a equipe utiliza para suas montagens o material distribuído e vendido pela empresa LEGO®, nessas montagens são desenvolvidas programações a partir de programas criados também pela própria LEGO®, esses materiais tem um custo que gira em torno de R\$2.400,00 (dois mil e quatrocentos reais).

Conclusões

Desde que a robótica foi pensada para ser desenvolvida em um colégio de ensino médio (Júlio de Castilhos), por 4 (quatro) amigos, colegas e competidores de equipes diferentes rivais do ensino fundamental, após suas passagens do fundamental ao ensino médio, tiveram uma ideia de trazer o conhecimento da robótica na escola de ensino médio.

O grupo de amigos que deu início ao projeto da robótica na escola de ensino médio foi aumentando e tendo sucesso obtendo conquistas como por exemplo: ganhar certos campeonatos, realizar o próprio campeonato no colégio (C.E Júlio de Castilhos) com o apoio dos professores, amigos e familiares, nos fornecendo o local para a realização do campeonato, e nos motivando para termos força para poder fazer esse projeto crescer nos fornecendo sala e matérias para poder estar aumentando o grupo de interessados na robótica na escola de ensino médio.

Pontos negativos: Não tivemos um professor adequado em conhecimentos na área de robótica, assim, que pensamos em desenvolver o projeto em nosso colégio, então nós um grupo de amigos fomos dando nossos próprios passos na área de robótica com nossos próprios conhecimentos e tempo de aprimoramento que tivemos ao longo de alguns anos em equipes de robótica que tivemos no ensino fundamental.

Pontos positivos: Nós pensamos que trazendo a robótica para a escola de ensino médio (C.E Júlio de Castilhos) podemos envolver mais alunos, passando nosso conhecimento e o que a robótica mudou nas nossas vidas e planos para o futuro próprio.

A equipe ao longo desses anos obteve várias conquistas tanto na escola, quanto nos campeonatos que participou. A baixo, a tabela descreve os campeonatos em que a equipe participou e seus respectivos Méritos.

Tabela 1- Competições e seus prêmios.

Ano e competição

Prêmios

24/08/2014- Regional

1° Lugar

20 a 22/10/2014 - Nacional

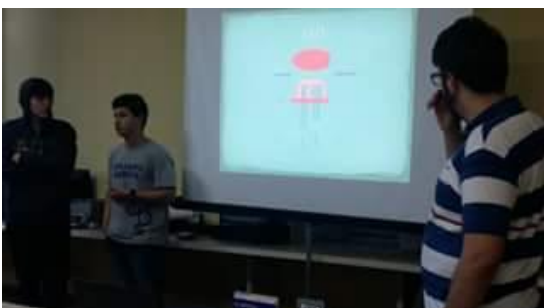
2° Lugar

23/08/2015 - Regional

3° Lugar.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



2.2 Vídeo

Não disponível.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual

VEÍCULO AUTÔNOMO - PROTÓTIPO CARRO DO FUTURO

Arthur Cabral de Oliveira (Ensino Técnico)¹, Leandro Gomes de Oliveira (Ensino Técnico)¹, Rafael Freire da Silva Cruz (Ensino Técnico)¹

Jair Medeiros Junior¹

jaircelia@globo.com

¹ CEFET-RJ UNED MARIA DA GRAÇA
Rio de Janeiro – RJ

Categoria: RESUMO BÁSICO

RESUMO: *Visto que o número de acidentes automobilístico tem crescido exponencialmente independente do avanço da tecnologia. Criamos uma tecnologia e implementamos em um veículo, que por meio de sensores, faz o reconhecimento da sua localização no espaço e visa garantir o máximo de segurança para os passageiros e pedestres que seja por algum descuido manual do condutor ou por alguma atitude sem pensar, poderia arriscar vidas além da sua.*

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

A história dos automóveis capazes de transportar humanos se inicia aproximadamente no ano de 1769, com a utilização do motor a vapor. Aproximadamente 40 anos mais tarde, a indústria automobilística começou a fabricar os primeiros veículos compostos com um motor de combustão interna a um gás combustível. Mas só em 1886 que Karl Benz, conseguiu criar o primeiro veículo apropriado para transportar humanos e movido a combustão em motor. Ele foi nomeado como Benz Patent-Motorwagen.

Com o passar dos anos e devido aos resultados gerados,

Principalmente pela Revolução Industrial, a indústria automobilística e a tecnologia cresceram de forma exponencial. Dessa forma, o meio de transporte sempre tinha características novas e na maioria das vezes um desenvolvimento melhor que a sua versão anterior, visto que, com o avanço da tecnologia e sistemas de inteligência artificial a comunicação para a troca de informação, além do conforto e credibilidade na relação entre o ser humano e a máquina seja mais confiável.

Sabendo que um automóvel garante o conforto e a facilidade na locomoção do ser humano. Muitas pessoas buscam adquirir um veículo próprio. Segundo o Jornal O Dia (publicado: 29 /02 /2016), a frota de carros no país mais que dobrou em dez anos, passando de 24 milhões em 2001 para 50 milhões de veículos em 2012.

O futuro é bastante promissor para a indústria automobilística. Se pararmos para analisar os avanços estão ocorrendo diariamente, se compararmos hoje com 10 anos atrás, os veículos já adquiriram tecnologias consideráveis, como a utilização de airbags para proteger a vida de seus passageiros em caso de colisão ou até mesmo no desenvolvimento da tecnologia dos vidros e travas elétricas. Muita empresa, como a Tesla Motors, por exemplo, realiza alto investimento no desenvolvimento e aplicação de tecnologias em automóveis deixando um possível futuro a imaginar em até veículos

completamente autônomos. De acordo com o Jornal Estadão, de São Paulo, o Paulistano passa cerca de um mês e meio preso no trânsito, esse tempo perdido pelo ser humano em funções repetitivas e de certa forma pré-definidas. Com a tecnologia de um carro autônomo, poderíamos ser aproveitados em outras funções. Como dormir ou até mesmo conversar com algum passageiro, confiando em que o veículo irá percorrer o caminho com total segurança afetando diretamente o número de acidentes e garantido a diminuição de vítimas fatais em acidentes.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo

Não disponível.

VEÍCULO ROBÓTICO SUSTENTÁVEL PARA RESÍDUOS SÓLIDOS

Elisson Rodrigo da Silva Araújo (3º ano Ensino Médio)¹

José Alberto Sales Filho¹

jasfml@yahoo.com.br

¹ ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL PROFESSOR LUCILO ÁVILA PESSOA
Recife – PE

Categoria: RESUMO BÁSICO

RESUMO: Este projeto descreve a construção de um robô móvel a energia solar com controle eletromecânico, cuja finalidade é a coleta de resíduos sólidos e em lugares que possam ser encontrados até em áreas onde o acesso é perigoso à saúde. O trajeto deste robô pode ser visualizado no computador através de uma câmera. Ele será acionado por motores que são controlados via porta paralela do computador. Os sinais de controle são enviados aos atuadores usando sinais de RF, este mesmo tipo de transmissão também é usado para receber as imagens. O protótipo possui ainda, uma garra e um braço com pá mecânicos, os quais podem ser utilizados para fazer a coleta, e compartimentos para o armazenamento dos resíduos coletados. O robô é comandado manualmente, via software, através de uma interface gráfica amigável que reduz a complexidade de interação e manipulação do sistema. Os resultados obtidos mostraram que a solução é adequada para a aplicação robótica de coleta de lixo. A identificação dos materiais é feita por meio da utilização de sensores capacitivos, sensores ópticos e sensor indutivo, e a movimentação das partes móveis deu-se por meio de servomotores, motores de vidro elétricos e motores TZ, comumente utilizados como hospitalar.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Software, Robô Coletor, Arduino, Sensores.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

MOTIVAÇÃO

Foi pensando na sustentabilidade para oferecer uma melhor qualidade de vida para novas gerações. Com a divulgação deste Projeto em Feiras Científicas, esperamos conscientizar a sociedade e principalmente os órgãos competentes na reutilização dos resíduos sólidos, contribuindo para a não degradação do Planeta.

OBJETIVO

Este projeto tem como objetivo desenvolver um aparelho inovador, para coleta seletiva dos resíduos sólidos e descarte de maneira correta. Trata-se de um robô móvel que irá contribuir para uma maior conscientização por parte da sociedade, e na redução do lixo. Já são utilizados em algumas cidades da Itália. Com a utilização do aparelho devemos capacitar por meio de oficinas de reciclagem os líderes comunitários, representantes de escolas, cooperativas e prefeituras, tornando-os multiplicadores junto às diversas comunidades; promover atividades de Educação Ambiental e Cidadã, esclarecendo à população todos os fatores envolvidos na cadeia produtiva da

reciclagem e, principalmente, possibilitando o desenvolvimento de uma consciência ambiental ampla, incluindo uma postura de responsabilidade perante o meio ambiente como um todo.

DESCRIÇÃO E METODOLOGIA

O robô foi montado sobre uma plataforma em forma de tanque de guerra, o que facilitará sua mobilidade. Além do uso de sensores (ultrassônico, presença, infravermelho), placa de painel solar e câmera que permitem que ele identifique o tipo de resíduo sólido desviando dos obstáculos. Ele irá fazer a coleta reciclando os resíduos sólidos e participará da conscientização da importância da coleta seletiva. Utilizaremos a placa controladora “Arduino” que resumidamente seu hardware é uma placa eletrônica que: possui todos componentes necessários para este tipo de projeto. O Software da placa Arduino é um compilador gcc (c e c++). A estrutura da base do protótipo é composta por retalhos de chapa de alumínio, perfis de alumínio, fibra de vidro, roldanas de nylon, correias, varões, parafusos, arruelas, porcas, fios e motores de vidro elétricos automotivos alimentados por bateria estacionária de 12 v controlada por um circuito elétrico com relés de 12 v, chave controladora de tensão, inversor, capacitores, resistores, potenciômetros de 10k e fios grossos. A estrutura superior do robô é feita de retalhos de alumínio e fibra de vidro, dividida em quatro compartimentos pintados nas cores características, onde é armazenado os resíduos sólidos, será acoplado um braço robótico para recolher os resíduos, semelhante à de uma escavadeira construído com perfil e retalho de alumínio, que será acionado por dois motores elétricos de corrente contínua TZ de 900N conectados diretamente a placa, com torque 90Kg alimentado por bateria estacionária e controlados pela placa Arduino, utilizaremos engrenagens que dão força, na parte frontal será colocado câmera, sensores conectados na a garra. RESULTADOS Até o momento, os resultados obtidos com este trabalho são: aquisição de conceitos básicos na construção da estrutura mecânica do robô; instalação e integração dos componentes mecânicos do robô (manipulador, garra, eixos, câmera); sistema de locomoção do robô já desenvolvido; software de controle do robô em desenvolvimento; Interface gráfica implementada; levantamento dos sistemas de comunicação via RF utilizados. O sistema já foi testado através de controle manual com acionamento do braço mecânico, como também a câmera, motor e engrenagens. Na programação do robô foi desenvolvido um algoritmo, visando os possíveis trajetos, condicionando o protótipo a escolher o melhor percurso para executar as tarefas. Na etapa dos testes foram realizadas diversas observações que foram levadas em consideração

contribuindo para um melhor desempenho. Verificou-se também que a plataforma inferior em forma de tanque de guerra é apropriada para diversos pisos para sua locomoção.

CONCLUSÕES

O modelo é útil na tomada de decisão nos níveis tático e operacional, o que confirma a hipótese formulada no início da pesquisa. As características vigentes dos sistemas de gerenciamento da coleta, como, por exemplo, a divisão de setores existentes e os tipos de veículos utilizados, são considerados dados. Entretanto, apesar de considerar o sistema já estruturado e de tentar aperfeiçoar o gerenciamento em um sistema predeterminado, o modelo não é rígido. Sua flexibilidade está na determinação dos níveis das metas. Durante o desenvolvimento do trabalho, foram sugeridas maneiras distintas de calcular as metas, dependendo do tipo de estratégia a ser adotada pelo tomador de decisão. Além disso, ao utilizar o modelo, podem-se detectar necessidades de mudanças na estrutura do sistema, auxiliando na reestruturação da estratégia. A constatação da necessidade de redimensionamento dos setores de coleta e a necessidade de reconfiguração da frota utilizada, envolvendo veículos robóticos de capacidades diferentes para setores com características distintas, são alguns exemplos de como o modelo tático/ operacional pode ser útil para detectar problemas na estratégia adotada.

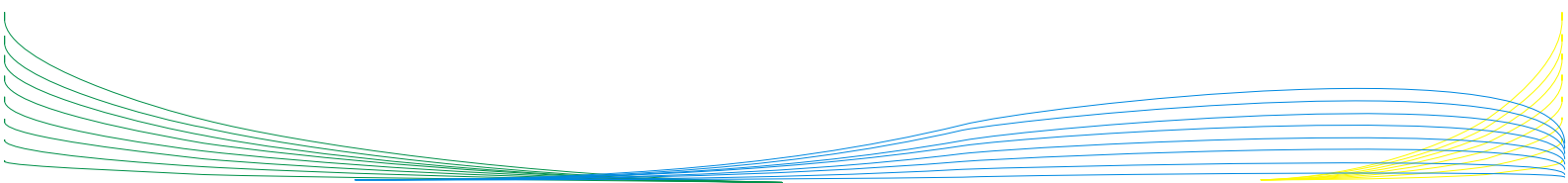
2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo

Não disponível.



VOLANTE INTELIGENTE

Nome do(s) Autor(es) Estudante(s) não informado pelo Orientador(a)

Daniele Martins Braga¹

familiapaineira@hotmail.com

¹ PAINEIRA CENTRO EDUCACIONAL
Santo André – SP

Categoria: RESUMO BÁSICO

RESUMO: Este projeto tem como finalidade a conscientização, apresentações de pesquisas, vídeos e estatísticas de acidentes de trânsito causado pelo uso incorreto do celular ao volante e suas consequências, explorando o conceito de ?empreendedorismo? com os alunos do 8 ano na resolução de problemas no caso o uso incorreto do celular no trânsito, foi proposto para a sala a criação de uma volante com sensores de pressão com o kit Lego Mindstormrs 9797, com o intuito de simular situações de trânsito, onde os alunos divididos em equipes em uma empresa, elaboraram ferramentas que auxiliam na importância do uso correto do celular e a forma correta de manusear um volante.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

EDUCADOR - PROJETO VOLANTE INTELIGENTE

Justificativa

Este projeto tem como finalidade a conscientização, apresentações de pesquisas, vídeos e estatísticas de acidentes de trânsito causado pelo uso incorreto do celular ao volante e suas consequências, explorando o conceito de ?empreendedorismo? com os alunos do 8 ano na resolução de problemas no caso o uso incorreto do celular no trânsito, foi proposto para a sala a criação de uma volante com sensores de pressão com o kit Lego Mindstormrs 9797, com o intuito de simular situações de trânsito, onde os alunos divididos em equipes em uma empresa, elaboraram ferramentas que auxiliam na importância do uso correto do celular e a forma correta de manusear um volante.

Objetivo

Criar uma empresa que produza volantes inteligentes através de sensores e outras ferramentas e/ou materiais de apreensão do projeto Volante Inteligente tais como, apresentações em power point (apresentando a proposta do projeto e dados sobre acidentes de trânsito realizados através de pesquisas), software movie maker (criação de vídeos motivacionais de conscientização do uso correto do celular), programações (dos volantes criados pelos alunos pelo programa Nxt Programs) e sites (que apresentam através de layouts diferenciados a proposta do projeto), que explicam a criação do projeto num todo.

Metodologia

As aulas para o projeto foram divididas na seguinte forma.

- Apresentação do projeto pelo professor.

- Pesquisa em dupla do tema proposto de acordo com a ferramenta tecnológica de cada dupla.
- Divisão dos grupos para as ferramentas tecnológicas que serão utilizadas no projeto: criação de site (Wix), Apresentação de slides (Power Point), Criação de vídeos motivacionais (Movie Maker), Construção (Lego Mindstormrs), Programação (Nxt Programs).
- Elaboração dos grupos através das ferramentas tecnológicas de cada um.
- Trabalho de exploração de cada ferramenta tecnológica sob a orientação do professor de tecnologia.
- Apresentação final. (Contendo o volante criado pelos alunos e as apresentações através das ferramentas tecnológicas).

Materiais:

- Kits Lego Mindstormrs 9797
- Computadores (Softwares)
- Celulares (Para registro através de fotos das aulas)

Produto Final

O objetivo principal deste projeto é criar nos alunos que participaram ativamente do projeto, a consciência cidadã através das informações que os mesmo adquiriram através de pesquisas realizadas nas aulas de tecnologia, com o objetivo final apresentar um volante que tenha em sua criação e programação todas as ferramentas que possam ajudar o usuário a utilizar o volante de maneira correta ao trânsito e como ferramentas de auxilia mídias que apresentam dados de acidentes, leis e dicas de como evitar acidentes de trânsito. Relacionando com o tema proposto pela Unesco deste ano podemos citar a importância saúde e bem estar, inovação, paz, justiça e empreendedorismo com a criação elaborada pelos alunos.

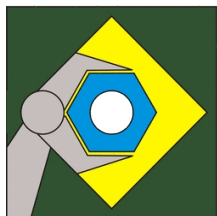
2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo

Não disponível.



MNR

Mostra Nacional de Robótica

Anais da VII Mostra Nacional de Robótica (MNR 2017)

**PARTE II: Ensino Fundamental, Médio e Técnico
(Bolsistas CNPq / ICJ (Iniciação Científica Junior))**

A ROBÓTICA COMO FERRAMENTA DE AUXÍLIO NO TRATAMENTO DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA)

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Eloisa Conceição Carateú (Ensino Técnico)¹

Ramon Leonn Victor Medeiros¹, Leonardo A. Ferreira²

ramon.medeiros@ifpb.edu.br, anjoletto@me.com

¹ INSTITUTO FEDERAL DA PARAIBA - CAMPUS JOAO PESSOA
João Pessoa – PB

² CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FEI
São Bernardo do Campo – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO



Resumo: Há um crescente reconhecimento sobre a importância do tratamento do transtorno do espectro autista (TEA) envolver tanto as necessidades da criança como dos familiares. São inúmeras as intervenções estruturadas de acordo com as etapas da vida do paciente. Neste artigo, introduziremos a robótica como ferramenta para abordagens múltiplas no que diz respeito ao tratamento do autismo. A intenção não é discutir métodos de intervenção específicos, mas sim apresentar protótipos de fácil montagem e boa interação que auxiliem de maneira positiva na socialização de crianças com TEA. Dessa maneira, a robótica apresenta-se acessível, educacional e social. Ademais, todos os protótipos apresentados são construídos baseados em plataformas de baixo custo e fácil acesso, facilitando a aquisição pelos familiares da criança. Finalmente, é importante enfatizar a importância do diagnóstico e tratamento do autismo, através das terapias e de ferramentas de auxílio como apresentadas nesse trabalho.

Palavras Chaves: Autismo, Robótica, Socialização, Educação.

Abstract: *There is growing recognition that Autism Spectrum Disorder (ASD) treatment involves both the needs of the child and family members. They are innumerable as structured interventions according to the stages of the patient's life. In this article, we will introduce robotics as a tool for multiple approaches with regard to the treatment of autism. The intention is not to discuss specific intervention methods, but rather easy-to-assemble prototypes and good interaction that positively aid in the socialization of children with ASD. In this way, a robotics is accessible, educational and social. In addition, all the prototypes presented are built on platforms of low cost and easy access, facilitating an acquisition by the family of the child. Finally, it is important to emphasize the importance of the diagnosis and treatment of autism, through the therapies and tools of assistance as presented in this work.*

Keywords: *Autism, Robotics, Socialization, Education.*

1 INTRODUÇÃO

Na atualidade, o uso da robótica na construção de práticas pedagógicas não é nenhuma novidade. Além de contribuir nos processos pedagógicos a robótica vem apresentando novas diretrizes no estudo da sociedade e das ciências sociais. O

Transtorno do Espectro Autista (TEA), popularmente conhecido como Autismo é um transtorno invasivo que envolvem graves dificuldades ao longo da vida, no que diz respeito as habilidades comunicativas e de interação social, tornando muitas vezes os interesses da criança limitados e repetitivos [1].

Ficam comprometidas também algumas das funções sensoriais da criança como o ver, o tocar, o sentir, o equilibrar e até mesmo degustar. A função da linguagem é atrasada e em alguns casos nem chega a se manifestar.

Segundo Dr. Pamella Rollins, do UT Dallas Callier Centre for Communication Disorders, “Todas as crianças com autismo têm problemas nas suas interações sociais, contudo são interessadas em tecnologia”. Dessa maneira, associar a robótica como uma prática de ensino-aprendizagem para as crianças com TEA e seus familiares, é inovador e eficiente já que auxilia na criatividade da criança e também nas práticas sociais principais, como cumprimentar e falar, e também exercita todos os seus conhecimentos, sua inteligência e seu potencial em lidar com situações adversas presentes no cotidiano.

O Projeto busca solucionar problemas básicos relacionados as dificuldades mecânicas e cognitivas, utilizando de plataformas simples com o uso de softwares livres, como IDE de fácil acesso e programação, como por exemplo o Arduino UNO R3, facilitando a montagem pelos pais e familiares da criança.

2 TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

O Autismo é uma entidade diagnóstica de transtornos de neurodesenvolvimento nos quais ocorre uma ruptura nos processos fundamentais de socialização, comunicação e aprendizado. Também conhecidos como transtornos invasivos de desenvolvimento. Esse grupo de condições está entre os transtornos de desenvolvimento mais comuns, afetando aproximadamente 1 em cada 200 indivíduos, com maior proporção no sexo masculino. Seu perfil sintomático afetam mecanismos biológicos fundamentais relacionado á adaptação social e associados a comportamentos repetitivos e interesses restritos pronunciados (Brentani et al, 2013). Em geral, a maioria dos indivíduos tende a melhorar com a idade quando recebe cuidado apropriado, mesmo não tendo evidências

que exista uma cura para o autismo e que os impactos estão relacionados diretamente ao tipo de tratamento que a criança recebe. Ademais é importante ter em mente, que as maiorias das crianças não apresentam dificuldades em todas as áreas do seu desenvolvimento, que cada caso tem que ser trabalho em particular e as abordagens são múltiplas.

2.1 Autismo Infantil, abordagens e intervenções

O autismo, também conhecido como, autismo da infância, autismo infantil (síndrome de Asperger) e transtorno autístico, é o transtorno invasivo do desenvolvimento (TID) mais conhecido. Crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), são marcadas por prejuízos de interação social, alterações na comunicação e padrões limitados, ou apresentam ações repetitivas. Tais sinais aparecem nos primeiros meses de vida, e suas anormalidades devem está presentes em torno dos três anos.

Alguns Autores afirmam que o diagnóstico clínico precoce é fundamental para as crianças que sofrem com essa patologia e que seu tratamento é planejado com base nas etapas da sua vida. Logo, a primeira abordagem ou intervenção se dar através da comunicação, da terapia de falar e interagir socialmente, já nas demais intervenções utilizar da terapia ocupacional e de outros métodos. Quando tais intervenção são realizadas em crianças com idade menor que 3 anos, evita-se severidades e prejuízos, e a melhor é de até 80%. Mas ainda assim, o diagnostico é um processo lento e severo para os familiares já que pode variar de paciente para paciente.

2.2 Robótica e socialização de crianças com TEA

A importância social que a robótica assume atualmente no mundo é bastante significativa, visto que é crescente o desenvolvimento de robôs capazes de melhorar a qualidade de vida de pessoas com algum tipo de deficiência física ou mental, como por exemplo, o autismo. No que diz respeito a essa patologia a robótica pode estimular o desenvolvimento social e comunicativo do paciente assim como, aprimorar a sua capacidade de aprendizado e de solucionar problemas, como também, diminuir comportamentos que interferem no aprendizado e no acesso às oportunidades para suas experiências do cotidiano. Uma vez que pesquisas apontam que crianças com TEA sentem mais facilidade na interação com máquinas, pois elas tendem a realizar repetições, o que transmite uma “segurança” aos autistas, diferentemente das pessoas. Essa interação pode propiciar as crianças uma melhora na prática cognitiva que resultará positivamente no relacionamento com humanos, principalmente no ambiente familiar. Ademais, a robótica também se apresenta como uma forte ferramenta no auxilio das terapias utilizadas frequentemente para socialização desses pacientes.

2.3 Robótica e práticas pedagógicas relacionadas ao autismo

Marina Machado diz que “brincando, [a criança] aprende a linguagem dos símbolos e entra no espaço original de todas as atividades sócio-criativoculturais” (MACHADO, 2003, p. 26). O feito de brincar é uma ação e esta é a base da elaboração prática e teórica de compreensão do mundo. Inicialmente divertir-se e a partir do brincar, a criança age e compreende o mundo de acordo com sua ação. Sendo assim, as ferramentas

robóticas podem ajudar as crianças a se sentirem mais confortáveis no ambiente educacional e familiar, sendo levadas a desenvolver habilidades e competências como, a capacidade crítica, o senso de saber contornar as dificuldades na resolução de problemas e o desenvolvimento do raciocínio lógico, além de incentivar a todo momento a sua criatividade.

A robótica assim como as tecnologias também são ferramentas bastante significativas nas terapias já existentes, como por exemplo a Comunicação Facilitada e o Sistema de Reconhecimento de figuras, já que facilitam e encorajam a interação da criança, dado o fato que a tecnologia se apresenta de forma material e se torna mais bem aceito do que é apresentado de forma verbal.

3 O TRABALHO

Inicialmente foram desenvolvidos dois protótipos robóticos, ambos chamados de NICO. Um dos protótipos foi confeccionado utilizando o Kit Robótica Lego, Mindstorms, como mostrado na (Foto 1). Toda sua programação foi feita na plataforma LEGO NXT-G, executando comandos básicos como giros, seguidor de linha e identificador de objetos, os mesmos utilizando os sensores do próprio Kit educacional. A partir do primeiro contato com a robótica a criança pode assimilar algumas noções básicas de sequência lógicas, além de trabalhar aspectos relacionados a coordenação motora e montagem, junto com a família ajudando na primeira fase de socialização.



Foto 1 - Primeiro Protótipo NICO

Foto: Eloisa Caratêu.

O segundo protótipo tinha como objetivo trabalhar a assimilação das cores pelo paciente. Com isso foi introduzido um estudo relacionado a identificação de cores por crianças com autismo, (Imagem 1). Testando todas as cores com a criança para validação e implementação de um mini jogo da memória confeccionado com LEDs, acoplado no segundo protótipo feito na plataforma Arduino, como ilustrado na Foto 2.



Imagem 1 – Esquema de análise de cores

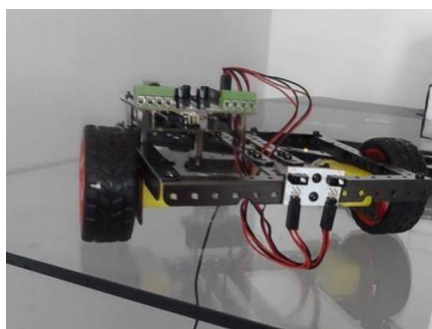


Foto 2 - Segundo protótipo NICO

Foto: Eloisa Caratáu.

Dando continuidade ao projeto, após trabalhar aspectos relacionados ao raciocínio lógico e motor da criança, foi feito um estudo relacionado aos sons. Desenvolvendo assim, um outro protótipo nomeado de Ton, que trabalha aspectos relacionados ao áudio-visual da criança, assim como movimentações mais complexas. A intenção é inserir aos poucos sons que estejam ligados diretamente ao cotidiano da criança, como por exemplo o som da Campanha da sua casa. Ajudando assim, na socialização da mesma em atividades comuns do seu cotidiano. Sua estrutura foi baseada em uma caixa de cor nude, que facilite a montagem e também a conexão de peças e acessórios na mesma e toda sua programação foi feita através da plataforma de prototipagem Arduino Uno R3. A confecção da mesma nessa cor e formato, tem como propósito não causar grande impacto de informações sobre a criança quanto feito o primeiro contato. A Foto 3 ilustra a estrutura utilizada como base para confecção do protótipo nomeado de Ton.



Foto 3 - Terceiro protótipo TON

Foto: Rodrigo Lira.

Os protótipos desenvolvidos nesse projeto tiveram contribuições positivas atreladas as terapias desenvolvidas por profissionais especializados no tratamento do TEA. Mas é a válido ressaltar que a eficácia do tratamento é relativa de paciente para paciente, que cada abordagem deve ser feita de

acordo com as necessidades e as dificuldades de cada um. Nesse artigo apresentamos três ferramentas robóticas que foram bastante eficazes como medidas paliativas para auxílio na socialização de crianças entre 3 e 6 anos de idade. Ademais os protótipos também podem ser utilizado pelas crianças que não tem acesso a terapias por conta do elevado custo nesses procedimentos.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente, buscou-se o contato com instituições e/ou psicólogas que detêm expertise no estudo, acompanhamento e tratamento de crianças com Transtorno do Espectro Autista, porém a relutância na inserção de novas tecnologias no que diz respeito a terapias do tratamento comportamental e cognitivo ainda é bastante. Mas em paralelo, foi possível firmar parceria com uma psicóloga que nos deu todo embasamento teórico sobre o assunto, e nos mostrou quais os melhores caminhos a serem trilhados durante a execução do projeto. O Segundo passo foi à aquisição de plataformas robóticas e componentes que solucionassem e se adequassem ao projeto proposto. Neste caso foram utilizados componentes de montagens de fácil acesso e aquisição pelos familiares.

Após o desenvolvimento dos protótipos, foi estabelecido o primeiro contato com a criança oferecendo a ferramenta aos seus familiares gratuitamente, introduzindo inicialmente o NICO 1, logo em seqüência o NICO 2 e por fim o TON. Tendo como principal dificuldade nesse processo a ruptura da rotina da criança, pois foi inserido mais um objeto no seu dia-a-dia, além disso, fez-se necessária de forma ampla o acompanhamento rotineiro dos pais e familiares. Visando assim a melhor intervenção social pedagógica com o uso das ferramentas.

Todos os materiais utilizados na confecção dos protótipos visaram principalmente o acesso da família as peças no próprio mercado nacional, com exceção do NICO1 que é um Kit Educacional já existente no mercado. Na Tabela 1, 2 e 3 estão dispostos os materiais de confecção dos protótipos NICO1, NICO2, e TON respectivamente.

Tabela 1 – Materiais e Especificações NICO1.

Nome	Especificações
Lego® MINDSTORMS® NXT 2.0	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Microprocessador de 32bits ▪ Entradas e Saida ▪ Comunicação Bluetooth e USB

Tabela 2 – Materiais e Especificações NICO2.

Nome	Especificações
Motor DC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eixo Duplo ▪ Tensão de Operação: 3-6V ▪ Caixa de Redução ▪ Peso: 30g ▪ Corrente s/carga: ≤200mA ▪ Velocidade s/carga: 200RPM
Placa Arduino Uno R3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Microcontrolador ATmega328 ▪ Tensão de Operação: 5V ▪ Tensão de Alimentação: 7- 12V ▪ Entradas e ou/Saida Analógicas.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memória Flash 32KB ▪ EEPROM: 1KB ▪ Clock: 16MHz
Sensor de Cor TCS3200	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tensão de Operação: 3 à 5V. ▪ Leitura de cores RGB.
LED	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diodo Emissor de Luz ▪ Cores: Azul, Verde, Vermelho. ▪ Tensão de Operação: 3 à 5V
Estrutura Metálica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprimento: 20cm ▪ Largura: 20cm ▪ Altura: 10cm
Rodas para Chassi Robótico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dimensões: 7x7x2,6 cm. ▪ Revestida com Borracha
Bateria ou Pack de Pilha	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tensão de Operação $\geq 7V$.

Tabela 3 – Materiais e Especificações TON.

Nome	Especificações
Sensor de Distância Ultrassônico HC-SR04	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tensão de alimentação: 5V ▪ Tensão de Operação: 3V~5V. ▪ Alcance: 2cm ▪ Precisão: 3mm ▪ Ângulo de efeito: 15° ▪ Corrente de Operação: $\leq 2mA$.
Bateria ou Pack de Pilha	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tensão de Operação $\geq 7V$.
Rodas para Chassi Robótico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dimensões: 6x 6 x 2,6 cm. ▪ Revestida com Borracha
Sensor de Cor TCS3200	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tensão de Operação 3V à 5V. ▪ Leitura de cores RGB.
Placa Arduino Uno R3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Microcontrolador ATmega328 ▪ Tensão de Operação: 5V ▪ Tensão de Alimentação: 7- 12V ▪ Entradas e ou/Saídas Analógicas. ▪ Memória Flash 32KB ▪ EEPROM: 1KB.
Estrutura em MDF	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprimento Superior: 16cm ▪ Largura Superior: 16cm ▪ Comprimento Inferior: 20cm ▪ Largura Inferior: 20cm. ▪ Altura: 10cm ▪ Duas Peças (Superior /Inferior)
Buzzer Sonoro	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tensão de Operação: 5V – 7V
Driver Motor Ponte H L298N	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diâmetro: 12mm ▪ Altura 10mm ▪ Tipo de Operação: Passiva. ▪ Circuito Integrado: L298N ▪ Tensão de Alimentação: 7~35V ▪ Tensão de Operação: 5V ▪ Controle de Corrente Máxima por Saída: 2ª ▪ Controla até 4 motores.
LED	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diodo Emissor de Luz ▪ Cores: Azul, Verde, Vermelho. ▪ Tensão de Operação: 3 à 5V ▪ Dimensões: 2mm de diâmetro

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que a inserção da robótica para o desenvolvimento de aspectos sociais e educacionais em crianças com Transtorno do Espectro Autista, teve um resultado bastante positivo. Diante de uma tendência da criança em gostar de áreas como a matemática e artes visuais, o desenvolvimento foi ainda maior, possibilitando um melhor aprendizado e maior raciocínio lógico. Através de exercícios cotidianos com cores, sons e gestos junto ao robô, a criança desenvolve uma relação de afeto e confiança, pois tem boa adaptação com as repetições da máquina. Tudo isso acaba refletindo no convívio familiar e na interação social, pois o robô também permite que realize atividades junto a outras pessoas. Outro resultado bastante significativo foi a utilização de cores e sons como forma de recarga funcional, na qual se sobressaiu as cores azul e laranja, cores melhores assimiladas, a cor laranja estimula a socialização, ou seja, serve como um antídoto contra o isolamento, também ajudando na criatividade, comunicação e humor. Por sua vez o azul leva o equilíbrio e a calma, ajudando nos momentos de sobrecarga sensorial (momento no qual a criança se sente confusa). Outro aspecto bastante positivo é a inserção de sons presentes no dia-a-dia da criança, no qual notou-se que assim como as cores, há uma assimilação maior de certas sonoridades, como por exemplo sons da natureza. Além disso, os sons auxiliaram em momentos de sobrecargas sensoriais.

Ademais, foi possível observar que cada intervenção com auxílio das ferramentas robóticas deve ser feitas em um momento específico, e podem variar de acordo com o paciente, mas que o diagnóstico precoce, como também o acompanhamento dos pais é muito importante para saber todas as dificuldades que a criança pode enfrentar nas fases da vida, principalmente no que diz respeito a socialização.

Por fim, quanto mais se investir em tecnologia, maior será o nosso alcance para soluções e melhorias no que diz respeito ao TEA. E que dados corroboram que a prevalência mundial do autismo é de aproximadamente 60 casos em cada 10 mil crianças.

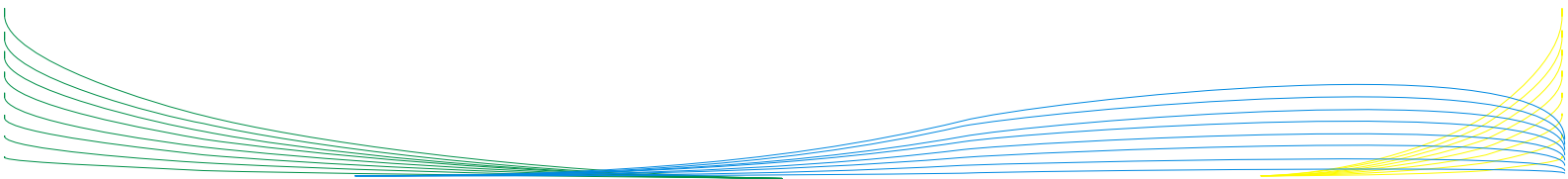
Se a introdução da robótica voltada a estes aspectos continuarem, podemos obter índices ainda menores em relação as dificuldades de socialização do paciente. No nosso caso, todas as ferramentas aqui apresentadas desenvolveram seu papel significativamente, contribuindo para a melhoria na comunicação, educação e socialização da criança.

6 CONCLUSÕES

O trabalho apresentou resultados positivos no que diz respeito ao auxílio na socialização de crianças com Transtorno do Espectro Autista, como resultados paliativos, destacou-se a melhoria na comunicação e interação no convívio familiar, como também maior desempenho nas terapias cotidianas, e diminuição da ida as mesmas, que por sua vez, são bastante inacessíveis a famílias de baixa renda. Todo o trabalho teve como base a inclusão de crianças com autismo ao dia a dia de outras crianças (não portadoras do TEA), auxiliando em processos sociais e educacionais.

Por fim, é importante destacar a necessidade de documentação e máxima divulgação das ações com o intuito de subsidiar outros estudos, bem como novas parcerias com instituições dando um suporte maior as crianças que já utilizam das ferramentas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOSA, Cleonice Alves. Autismo: Intervenções psicoeducacionais. digital .In: UFRGS. 2006. p. 1-7. .
- ZILLI, Silvana do Rocio et al. A robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e prática. 2004. Kostenko, M. and Piotrovsky, 1970, L., Electrical Machines, part 2, Mir, Russia.
- ALBUQUERQUE, Ana Paula et al. Robótica Pedagógica Livre: Instrumento de Criação, Reflexão e Inclusão Sóciodigital. In: Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. 2007. p. 316-319.
- KLIN, Ami. Autismo e síndrome de Asperger: uma visão geral Autism and Asperger syndrome: an overview. Rev Bras Psiquiatr, v. 28, n. Supl I, p. S3-11, 2006
- SCHWARTZMAN, José Salomão; JÚNIOR, Assumpção; BAPTITA, Francisco. Autismo infantil. Memnon, 1995.
- 

A ROBÓTICA E PROGRAMAÇÃO NA EDUCAÇÃO INTEGRAL NO CENTRO DE ENSINO FUNDAMENTAL 08 DE SOBRADINHO – DF

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: João Victor Pinheiro da Cruz (3º ano Ensino Médio)¹, Rodrigo Fillipe Moraes Pereira (2º ano Ensino Médio)¹

Alexandre David Zeitune¹

alezeitune@gmail.com

¹ CENTRO DE ENSINO FUNDAMENTAL 08
Brasília – DF

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Robótica educacional é um recurso pedagógico relevante levando a atividades dinâmicas de construção cultural, tornando o indivíduo autônomo, responsável e independente. Este trabalho, traz a experiência da implantação da robótica na educação integral de uma escola pública do Distrito Federal. Utilizando uma metodologia diversificada, pautada nas opiniões e desempenho dos próprios alunos. Essa metodologia conta com kits de robótica educacionais, hardwares e softwares livres que auxiliam no desenvolvimento da prática de programação. A metodologia conta com oficinas de robótica utilizando material reciclável e fomenta a participação em olimpíadas científicas, como a Olimpíada Brasileira de Robótica OBR e feiras de ciências no Distrito Federal.

Palavras Chaves: Robótica Educacional, Escola Pública, Kits Robóticos e Ensino de Robótica.

Abstract: *Educational robotics is a relevant pedagogical resource leading to dynamic activities of cultural construction, making the individual autonomous, responsible and independent. This work brings the experience of the implementation of robotics in the integral education of a public school in the Federal District. Using a diversified methodology, based on the opinions and performance of the students. This methodology has educational robotics kits, hardware and free software that help in the development of programming practice. The methodology relies on robotics workshops using recyclable material and encourages participation in scientific olympiads such as the BRO Brazilian Robotics Olympiad and science fairs in the Federal District.*

Keywords: *Educational Robotics, Public School, Robotic Kits and Robotics Teaching.*

1 INTRODUÇÃO

A robótica educacional pode estimular os alunos da escola pública a se interessarem pelos estudos, melhorar suas habilidades acadêmicas? A educação integral propõe ampliar o tempo, espaço e as oportunidades educacionais, para que os estudantes se adaptem às mudanças atuais do mundo (GDF, 2014). Baseando-se neste princípio, a robótica educacional torna-se relevante como recurso pedagógico, propiciando atividades dinâmicas que permitem a construção cultural, tornando o indivíduo autônomo, responsável e independente.

Este trabalho, pioneiro, traz a experiência da implantação da robótica na educação integral de uma escola pública do Distrito Federal (DF). Foram aplicadas aulas práticas e teóricas de robótica com auxílio de kits e programas educacionais da Lego Mindstorms, Softwares livres de programação, oficinas para construção de estruturas mecânicas com material reciclável além de apresentar situações problema para que os alunos resolvessem com criatividade e trabalho em equipe. Observouse, até o momento, que os alunos tiveram uma evolução quanto ao interesse, a criatividade e o trabalho em equipe. Esse projeto surgiu com o apoio da Direção da escola através do programa Mais Educação, do Ministério da Educação. Tendo como objetivo principal implantar e incentivar a prática de robótica na Educação Integral do Centro de Ensino Fundamental 08 de Sobradinho DF.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Trabalhou-se com a hipótese de que a implantação da robótica educacional no ensino integral levaria os alunos a melhorar seu interesse pelas disciplinas relacionadas à robótica educacional, pois a robótica permite trabalhar na prática os diversos conteúdos presentes no currículo escolar além de outras habilidades, como trabalho em equipe, raciocínio lógico, criatividade, responsabilidade, tomada de decisões, capacidade de improviso e a expressão de pensamentos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Embasando-se na Lei de Diretrizes e Bases (Brasil. Lei 9.394/1996) e seguindo os princípios da Robótica pedagógica ou Robótica educacional de (CESAR, 2005), procurou-se desenvolver uma metodologia que estimulasse a autonomia dos alunos, permitindo que os mesmos pudessem apresentar a capacidade de elaborar seus próprios projetos, participando de tomadas de decisões coletivas, propiciando a capacidade de trabalhar em grupos, respeitando as opiniões dos mesmos. Além de desenvolver a capacidade de pensar em múltiplas possibilidades, focando tanto na solução do problema, como nas consequências da mesma. Buscando-se o desenvolvimento de habilidades e competências ligadas ao raciocínio lógico, espacial e matemático, sem esquecer a interdisciplinaridade, focando em conceitos de diferentes áreas do conhecimento como a Física, Química, Biologia, História entre outras, através

da apresentação de atividades práticas envolvendo o uso de robôs.

Dentro destes princípios apresentados desenvolveu-se uma metodologia baseada em oito etapas focadas no desenvolvimento da robótica educacional: construção básica; construção virtual; iniciação aos princípios da programação; uso da linguagem de programação; trabalho com os robôs (construção e programação); uso de vídeo aula; robô virtual; e trabalho com Projetos (participação de Olimpíadas Científicas).

A construção básica é a primeira etapa e utiliza o Kit Lego Mindstorms NXT®, pois permite que o robô seja montado e desmontado facilmente e de várias formas. O aluno experimenta a construção livre ou segue guias de construção. Em uma próxima etapa ao aluno é apresentado a Construção Virtual, utilizando o software livre Lego Digital Designer®, em que os educandos devem montar um robô em ambiente virtual de forma livre ou seguindo também guias de construção.

O terceiro passo denominado iniciação aos princípios da programação permite ao aluno entrar em contato com softwares livres que simulam linguagens icônicas de programação, caracterizada por um ambiente lúdico onde o aluno programa e controla a direção de um robô virtual. Utiliza-se basicamente dois softwares são eles: Lightbot® e Fix The Factice®.

Em uma próxima etapa, o aluno tem acesso à linguagem de programação NXT-G, inicialmente através de uma aula expositiva e, de forma progressiva, o professor ensina os princípios sintáticos da programação.

Após as etapas anteriores os alunos encontram-se preparados para trabalhar com robôs. Nesta fase os alunos constroem robôs e testam as suas próprias programações, seguindo as instruções e desafios propostos pelos professores.

Finda esta etapa, os alunos são instruídos para assistirem aulas virtuais de robótica e estimulados a aplicarem os exercícios em ambientes de robôs virtuais que simulam os kits de robótica educacional NXT. Através de parcerias obteve-se o Curso de Robótica Virtual OverDrive® e o robô virtual NXT Virtual Brick/Robot Virtual Worlds.

Na última etapa, o professor orientador provoca o aluno a desenvolver seu próprio projeto científico envolvendo a robótica, propondo soluções para problemas encontrados, estimulando o mesmo a participarem de olimpíadas científicas e competições de robótica educacional.

Além dos softwares expostos anteriormente utilizou-se outros programas que auxiliam no processo de ensino e aprendizagem, tais como: Appinventor, Scratch Blockly e Code Monster, todos de usos livres e de fácil acesso da internet.

Em relação à construção foi acrescentada durante o estudo a construção de robôs com material recicláveis, tais como garrafas pets, palitos de espetinho e tampas de garrafa pet. Modelos e exemplos de construção foram pesquisados na rede mundial de computadores.

Aplicou-se um questionário aos alunos (as) com o objetivo de avaliarmos a metodologia empregada. Buscou-se verificar o grau de interesse dos alunos (as) junto à robótica além de verificar experiências prévias sobre o assunto e verificar o grau de satisfação dos softwares e linguagens de programação utilizados, norteando seus usos em um próximo ano.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram atendidos cerca de 80 alunos do programa de Educação Integral do CEF 08 de Sobradinho divididos em 4 grupos todos do 6º e 7º ano. Estes foram atendidos no contra turno escolar, após sete meses do início do projeto os questionários foram aplicados e analisados.

Observou-se pelos gráficos nove e dez, que mais de 80% dos alunos gostariam de continuar as aulas de robótica e programação, além de aprenderem novas linguagens, este resultado é reforçado pelo gráfico número 4 onde os estudantes indicaram o grau de importância para as aulas de robótica.

Somando os itens 4 e 5 do gráfico em questão encontramos 78% dos votos.



Gráfico 9 – Questionamento aos alunos sobre a participação dos mesmos em futuras aulas de robótica.

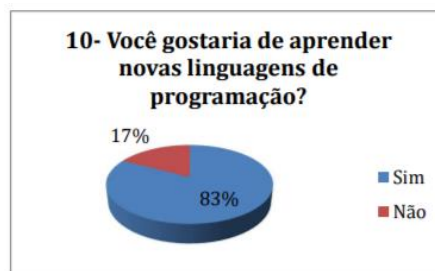


Gráfico 10- Opinião dos alunos sobre a vontade dos mesmos em aprender outras linguagens de programação.

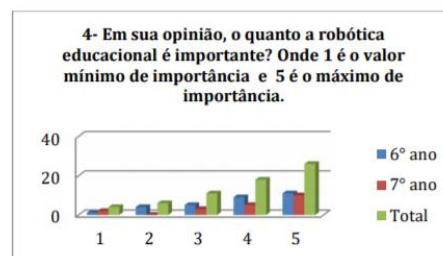


Gráfico 4 – Importância do aprendizado de robótica para os alunos.

Outro dado importante foi através da oitava pergunta, onde os estudantes foram questionados quanto aos softwares. Os programas mais escolhidos foram: Scratch, AppInventor e Code Monster, todos de programação em bloco.

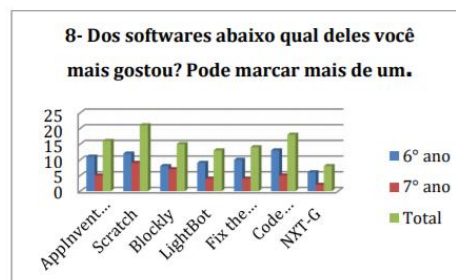


Gráfico 8 – preferência dos softwares pelos alunos de 6º e 7º ano.

Quando questionados, quanto a terem tido aulas de robótica anteriormente, 36% dos alunos indicaram o CEF 08 de Sobradinho como local das aulas, desses apenas dois alunos oriundos de outros estados não tiveram aula no CEF 08 (gráfico 03). Já o gráfico 5 reforça o número reduzido de escolas que trabalham com a robótica educacional.



Gráfico 3 – Representa a participação dos alunos nas aulas de robótica em anos anteriores.

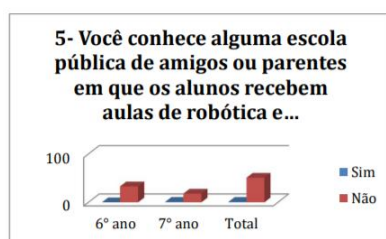


Gráfico 5 - Conhecimento de outras aulas de robótica pelos alunos.

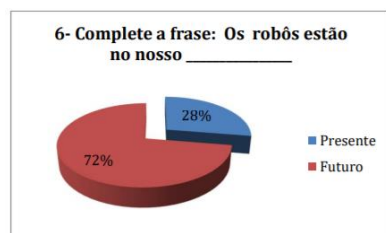


Gráfico 6 – Percepção temporal dos alunos sobre o acesso aos robôs.



Gráfico 7 – Opinião dos alunos quanto a influência da robótica nas suas futuras vidas profissionais.

Outro resultado foi à participação, pela primeira vez, de uma equipe da educação integral no Circuito de Ciências etapa sobradinho de 2017, com um projeto envolvendo a robótica. A participação de Olimpíadas Científicas é o último passo na metodologia educacional desenvolvida (Figura 1).



Figura 1 – Alunos da Educação Integral do CEF 08 Sobradinho apresentando seu projeto para alunos da Educação Infantil, no Circuito de Ciências em 15/09/2017.

Outra característica deste projeto foi o uso de materiais recicláveis, utilizados na construção de protótipos de robôs, tais como: motores de equipamento descartados e fiação de computadores obsoletos (figura 5). Além de oficinas específicas para a construção coletiva de carros propulsores por ar e energia potencial elástica, construídos unicamente com material reciclado, recolhidos pelos próprios alunos (figuras, 2, 3 e 4).



Figura 2 - detalhe da construção dos carros de garrafa pet.



Figura 3 – Orientação da construção dos carros com material reciclado.



Figura 4 – Auxílio na construção dos carrinhos de garrafa pet.



Figura 5 – Rodas dos robôs utilizando motores DC de leitor de DVDs quebrados conectados a rodas feitas de tampinha de garrafa pet.



Figura 6 – Alunos apresentando seus robôs.



Figura 7 – Alunos construindo os robôs.



Figura 8 – Aplicação dos questionários.

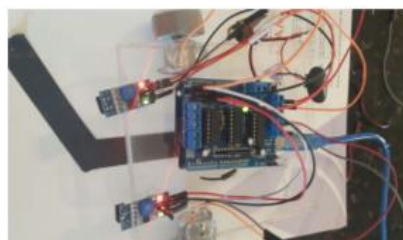


Figura 9 – Modelo de robô usando material reciclado.

5 CONCLUSÕES

Percebeu-se dentro das aulas de robótica, uma grande evolução dos alunos em suas capacidades de trabalho em grupo, interesse e concentração. A motivação dos alunos pelas aulas de robótica pode ter acontecido não só pelo contato com o robô, mas também pela metodologia, caracterizada pela progressão do desenvolvimento das habilidades e conhecimentos. Outro ponto importante foi uso de uma metodologia de fácil compreensão e atrativa para os alunos, estimulando a continuidade da robótica educacional no Ensino Integral. Como observado no oitavo gráfico, os softwares de maior preferência e provável facilidade no aprendizado, utilizam uma programação em blocos encaixáveis, tais como: Scratch, AppInventor, Blockly e Code Monster. Desta forma um bom acréscimo para o próximo ano seria a introdução da plataforma Arduino (figura-9) aliada ao sistema de programação de blocos encaixáveis o Ardublock, de linguagem similar aos softwares descritos anteriormente, favorecendo ainda a redução do custo e aumentando a quantidade e qualidade do atendimento. Por fim verificou-se a viabilidade da implantação do curso de robótica educacional, devido à facilidade em adquirirmos os kits educacionais através do programa Mais Educação – MEC e um grande número de softwares livres voltados para o ensino da programação. A presença de mão de obra qualificada

representada pelos alunos de Altas Habilidade/Superotação aproveitados como professores/monitores e um apoio irrestrito da Direção e da Coordenação do Ensino Integral do CEF 08 de Sobradinho-DF, também foi um grande facilitador na continuidade do projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GOMES, Marcos César Pires. Os benefícios do ensino de programação no currículo regular Disponível em: <http://www.administradores.com.br/artigos/carreira/os-beneficios-do-ensino-de-linguagem-de-programacao-no-curriculo-regular/89064/> Acesso em: Jul/2017
- KUZUYABU, Marina. Linguagem de programação desde cedo Disponível em: <http://revistaeducacao.com.br/textos/206/linguagemde-programacao-desde-cedo-313309-1.asp> Acesso: em Jul/2017
- WITTER, Thiara. Artigo Robótica: Importância da Robótica Educacional Disponível em: <http://thiaraw.blogspot.com.br/2012/12/importanciada-robotica-educacional.html> Acesso: em Jul/2015
- CESAR, Danilo Rodrigues. Robótica Livre: Robótica Educacional com tecnologias livres Disponível em: http://libertas.pbh.gov.br/~danilo.cesar/robotica_livre/artigos/artigo_fisl_2005_pt_final.pdf Acesso: em Ago/2015.
- GDF. Educação Integral: Desafios e Perspectivas Disponível em: <http://www.se.df.gov.br/component/content/article/255-educacao-no-df/268-educacao-integral.html> Acesso: em Ago/2015.
- BRASIL, Ministério da Educação e Cultura (MEC). Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional n. 9.394. Brasília: MEC, 1996.
- REY, Beatriz. Como fazer um brainstorming eficiente Disponível em: <http://exame.abril.com.br/revista-vocesa/edicoes/181/noticias/como-fazer-umbrainstorming-eficiente> Acesso em: Jul/2016
- ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, Massachusetts Institute of Technology (MIT). AppInventor Disponível em: <http://appinventor.mit.edu/explore/about-us.html> Acesso: em Ago/2017.
- ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, MIT Media Lab. Scratch Disponível em: <https://scratch.mit.edu/about/> Acesso: em Ago/2017.
- Zoom education for life. <http://zoom.education/>. Acessado em 15 de junho de 2017.

ALPRE (ACESSIBILIDADE A LUGARES QUE POSSUEM RUAS ESTREITAS)

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Bianca da Silva Alves (8º ano Ensino Fundamental)¹, Luis Felipe Tormes Aquino (8º ano Ensino Fundamental)¹, Thaysa Roberta da Silva (9º ano Ensino Fundamental)¹

Estudantes Colaboradores: Matheus Thiago Ferreira Pinto (8º ano Ensino Fundamental)¹, Miquéias Naúm Barbosa Ribeiro (9º ano Ensino Fundamental)¹, Sabrina Giovanella Silveira (5º ano Ensino Fundamental)¹

Maria da Graça Oliveira da Silva¹, Dimis Santos Silveira¹, Ricardo de Carvalho Destro²

grasaoliveira@gmail.com, dimiss@gmail.com, destro@fei.edu.br

¹ ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL GOVERNADOR ILDO MENEGHETTI
Porto Alegre – RS

² CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FEI
São Bernardo do Campo – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Nosso projeto visa qualificar a coleta de lixo na cidade, auxiliando o recolhimento dos lixos em lugares inacessíveis, como ruas estreitas (vias) e curtas. Reduzir a quantidade de lixos que ficam perdidos no ambiente contribuindo, para um planeta mais sustentável. Também auxiliar os funcionários de limpeza urbana na hora de reunir o lixo. Realizamos pesquisas na comunidade e com o Departamento de Limpeza Urbana de nossa cidade para obtermos informações necessárias à construção deste projeto. Criamos um protótipo de caminhão coletor de lixo onde utilizaremos peças LEGO, papelão, seringas, mangueira flexível, motores, componentes eletrônicos, processadores Lego e Arduino. O caminhão aloja um mini container móvel que é acionado por controle remoto. A finalidade do container móvel é entrar nas ruas estreitas onde o caminhão não pode acessar. O lixo recolhido seria depositado no mini container, que controlado remotamente voltaria ao caminhão e descartaria o lixo na caçamba compactadora. O caminhão também possui um compartimento para lixo seletivo, rampa basculante e plataforma hidráulica (movidas por seringas). O objetivo de construir este protótipo foi cumprido, cabe agora encaminhar o projeto para empresas automotivas que possam desenvolvê-lo.

Palavras Chaves: Robótica, Meio ambiente, Acessibilidade, Lixo Urbano, Sustentabilidade.

Abstract: Our Project aims at improving garbage picking in our city, helping garbage picking in inaccessible places like short or narrow streets (alleys). Decreasing the quantity of garbage we will help the planet to be more sustainable. It will also help street cleaners to gather the garbage together. Researches were made within the community and at the Urban Cleaning Department of our city in order to obtain necessary information for the project development. We created a prototype of a trash collector truck using Lego pieces, Arduino, Uno Robot, acrylic pieces and wood. The truck is composed of a trash compactor and a compartment to place a mini mobile container, which will be started by a remote control. We have developed a garbage collector truck prototype, in which we used LEGO parts, cardboard, syringes, flexible hose, motors,

electronic components, Lego and Arduino processors. The truck houses a mini mobile container that is powered by a remote control. The purpose of the mobile container is to enter the narrow streets where the truck can not access. The garbage collected would be deposited in the mini container, which would remotely be returned to the truck and discarded the trash in the compactor bucket. The truck has also a selective waste bin, tilt ramp and hydraulic platform (driven by syringes).

Keywords: Robotic, Environment, Accessibility, Urban Garbage, Sustainability.

1 INTRODUÇÃO

Considera-se lixo qualquer resíduo produzido por atividade humana e que é descartado.

O lixo pode ser classificado como orgânico (restos de alimentos, folhas, sementes, papéis, madeira...), inorgânico e esse podem ser recicláveis ou não (plástico, metais, vidros), lixo tóxico (pilhas, baterias, tinta) e lixo altamente tóxico (nuclear e hospitalar). Cabe ao poder público recolher e encaminhar o lixo aos locais corretos para o descarte ou reciclagem, bem como implantar ações adequadas para este recolhimento Mas é de suma importância o auxílio da população para que estas tarefas sejam otimizadas.

Estudos mostram que o lixo é considerado um grande problema ambiental no Brasil.

Diversos trabalhos relatam as questões da reciclagem e reaproveitamento do lixo nos grandes centros urbanos, educação da população para cuidar do lixo que produz, entre outros problemas provocados pelo lixo.

Entretanto outra situação preocupante, além do que fazer com o lixo recolhido, é a grande quantidade de lixo não recolhido.

Pesquisando o entorno de nossa escola, conversando com a comunidade e com os garis (profissionais em coleta de lixo) descobrimos que muitas vezes os caminhões coletores de lixo deixam de recolher os lixos pelas dificuldades de coleta em ruas

mais estreitas (vielas) (fig. 1, 2 e 3), onde os caminhões coletores de lixo apresentam dificuldade para entrar nas ruas e fazer manobras. Soma-se a isso o fato dos garis terem que correr com grandes quantidades de sacos e sacolas de lixos até o caminhão.

De acordo com Diretor geral adjunto Varcidino Albarello (com. pes.) do Departamento Municipal de Limpeza Urbana de Porto Alegre/RS, em entrevista, ele menciona que “temos na cidade regiões que não são pequenas e que há necessidade de uma nova tecnologia para aliviar o trabalho dos garis, manter a cidade limpa dando qualidade ao desempenho da atividade natural dos profissionais em limpeza urbana”.

Segundo Engenheiro Arnaldo Dutra (com. pes.), também do Departamento Municipal de Limpeza Urbana de Porto Alegre/RS, em entrevista, “na década de 80 tentou-se solucionar este problema das vielas e lugares inacessíveis ao caminhão. Foram construídos containers fixos de tijolos e, colocados em locais aonde o caminhão tinha acesso. As pessoas largavam os lixos dentro, porém esta tentativa foi frustrada porque o caminhão não ia sempre recolher os lixos e os containers viraram depósitos de lixos que apodreciam”. “Outra tentativa, mais recente, do Departamento de Limpeza Urbana foi utilizar caminhões menores, específicos para estas coletas, o que acabava encarecendo muito”.

O lixo jogado nas ruas apresenta uma série de consequências como disseminação de insetos e roedores vetores de doenças, decomposição de matéria orgânica que gera odor desagradável assim como o chorume que pode provocar contaminação do ambiente, acúmulo de lixo que acabam entupindo os bueiros e chegando aos rios e córregos, além de dar um aspecto desagradável na paisagem.

Para tentar solucionar este problema da funcionalidade da coleta criamos um protótipo de caminhão coletor de lixo com peças Lego e outros materiais que nomeamos com a sigla **ALPRE** (**A**cessibilidade a **L**ugares que **P**ossuem **R**uas **E**streitas). Conforme entrevistas e pesquisas realizadas, não encontramos nenhuma proposta semelhante a nossa, acreditamos que este protótipo pode ser uma inovação na coleta de lixo.



Figura 1 – Vista aérea das vielas do bairro Rubem Berta (Porto Alegre)



Figura 2 – Vista aérea das vielas do bairro Rubem Berta (Porto Alegre)



Figura 3 – Vista aérea das vielas do bairro Rubem Berta (Porto Alegre)

2 O TRABALHO PROPOSTO

A proposta de trabalho foi desenvolver um dispositivo autônomo ALPRE que se adaptasse a um caminhão convencional de coleta de lixo. O protótipo do dispositivo tem as dimensões de (C x L x A) 145 mm x 112 mm x 177 mm com paredes de papelão endurecido e mecanismos construídos com peças Lego, sua parte elétrica em Lego e controlador Arduino. A ideia é que o dispositivo real fosse comandado a distância por um operador, para percorrer espaços em que um caminhão normal não pudesse acessar, por causa de seu tamanho. O caminhão teria adaptações para acomodar o ALPRE e espaço para o compactador do lixo orgânico e container do lixo inorgânico. O protótipo do caminhão com dimensões de 550 mm x 225 mm x 205 mm também tem suas paredes de papelão endurecido e peças Lego e utiliza o controlador NXT Lego.

A ideia da realização desta proposta teve início a partir da conversa com os moradores e profissionais na área da limpeza pública, quanto à necessidade da coleta de lixo na comunidade. Após conhecermos o problema realizamos uma pesquisa para saber se havia alguma proposta parecida, constatamos que havia apenas uma ideia da Volvo em criar um sistema robotizado de coleta de lixo, onde existiriam robôs humanoides para esta coleta. Achamos a proposta interessante, mas além de dispendiosa tiraria a área de trabalho de muitos garis (funcionários da limpeza encarregados de recolher os lixos das ruas). A nossa proposta auxilia na solução do problema do lixo sem causar prejuízo aos trabalhadores na área da limpeza. Após a construção do primeiro protótipo fizemos uma visita ao Departamento de Limpeza Urbana (DMLU) de Porto Alegre/RS, para avaliação por especialistas.

Antes da construção analisamos as medidas de vários caminhões, para saber as dimensões reais de um caminhão e, com estas informações procurar construir, de acordo com o material disponível, o protótipo.

Para este trabalho foi necessário operações de pensamentos envolvidas nas propostas: observação, comparação, relação, tomada de decisão e resolução de problemas. Conhecimento tecnológico, integração das tecnologias e criatividade.

Tivemos o apoio de diferentes profissionais como especialistas do serviço de Limpeza Urbana e professores.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Descrição do protótipo em Lego

3.1.1 Material utilizado para a construção do protótipo

Na criação do protótipo utilizamos: um processador NXT 1.0 (fig.04), um processador Arduino (fig.05), um Motor Shield L293D (fig. 06), motores DC contínuos (fig.07), módulo bluetooth HC-05 (fig.08), cabos curtos e longos, cabos

adaptadores, rodas, pneus, esteiras, vigas, blocos, pranchas, pranchas chamadas “tela plana”, pranchas chanfradas, conectores, buchas, meia buchas, juntas, eixos, engrenagens diversas, luvas, espaçador, blocos redondos, inversores duplos, juntas e outras peças diferentes. Todas essas peças são encontradas no kit LEGO Mindstorms (fig. 09A e 09B). Resistores 10k, também usamos 08 seringas (04 de 20ml e 04 de 10ml), mangueira flexível de 03 mm de diâmetro, madeira balsa, papelão, papel para revestimento, cola, durepox e fio de nylon.

3.1.2 Construção do protótipo

O trabalho iniciou pela idealização do protótipo no Lego Digital Designer (LDD) (fig.10), um software livre de desenho desenvolvido pela LEGO. A construção foi dividida em 3 etapas: chassis, cabine, carroceria.

Para a construção do chassis colocamos dois motores na parte da frente, em cada motor conectamos duas rodas, os motores estão ligados ao controlador NXT por cabos adaptadores (fig. 11A, 11B e 11C).

A carroceria construída em papelão endurecido possui 3 compartimentos, um para o lixo orgânico com compactador, outro com container para lixo inorgânico, estes estão em paralelo, e o compartimento do ALPRE, em posição transversal, com plataforma móvel e rampa levadiça (fig. 12). Na parte frontal da carroceria colocamos o compactador, com um motor, engrenagens de diferentes tamanhos e cremalheiras para movimentar a “pá” compactadora (fig. 13A e 13B). Na parte traseira colocamos o compartimento do ALPRE, seu assoalho é constituído por uma plataforma móvel, acionada por movimento hidráulico. O funcionamento hidráulico da plataforma acontece da seguinte forma: duas seringas (10 ml) estão presas verticalmente às paredes internas do caminhão (lado direito e esquerdo), cada êmbolo, destas seringas, está conectado a um eixo horizontal da plataforma (lado direito e esquerdo). Da ponta destas seringas saem tubos flexíveis que se conectam a outras seringas acionadoras (20 ml) que ficam fora do caminhão. Ao empurrar e puxar os êmbolos das seringas de 20 ml os líquidos se deslocam e movimentam os êmbolos das seringas de 10 ml o que faz a plataforma mover-se e deslocar o mini container para cima ou para baixo. Ao puxar o êmbolo a plataforma inclina-se e o ALPRE pode descartar os lixos nos compartimentos. Ao empurrar o êmbolo a plataforma volta à posição inicial (fig. 14A, 14B e 14C).

A rampa levadiça também funciona por movimento hidráulico, semelhante à plataforma. A rampa possibilita a descida e subida do ALPRE no caminhão. Funcionamento da rampa levadiça: duas seringas (10 ml) estão presas ao assoalho do caminhão (em baixo da plataforma levadiça) em sentidos opostos, nos êmbolos de cada seringa estão amarrados fios. Estes fios estão presos as laterais da rampa e são utilizados para puxar e descer a mesma. Os fios passam por dentro de juntas (Lego) que estão fixadas em ambos os lados das paredes internas do caminhão (03 juntas em cada parede). Nas extremidades das seringas colocamos as mangueiras flexíveis que irão se conectar a duas outras seringas acionadoras (20 ml) fora do caminhão. Quando pressionados os êmbolos das seringas externas, a água entra nas seringas internas movendo os êmbolos destas para fora, afrouxando os fios fazendo a rampa descer. Quando puxamos os êmbolos das seringas externas, a água das seringas internas retorna, assim como seus êmbolos, isto puxa os fios e a rampa sobe (fig. 15A e 15B).

Os movimento do chassis e compactador, acontecem com utilização do processador NXT via bluetooth, com comandos pelo celular, utilizando o aplicativo NXT Remote Control. A cabine foi construída com madeira balsa e pintada com uma base branca e tinta spray vermelha. Dentro dela será acoplado o processador NXT que irá controlar o caminhão (fig. 16).

O mini container móvel foi construído em papelão endurecido e Lego. Possui uma divisória para separar lixo seco e orgânico. Mede 145 mm de comprimento, 112 mm de largura e 177 mm de altura. Na frente possui duas basculantes, uma para cada tipo de lixo. Para seu deslocamento utilizamos 2 motores, 4 rodas, 2 esteiras e 4 engrenagens. Toda a base foi construída com vigas, pranchas, eixos diversos (peças da Lego). Os dois motores, utilizados para locomoção, estão em posição horizontal, colocados na parte central do ALPRE, entre as esteiras, em sentidos opostos, um relação ao outro, presos nas laterais por vigas e pranchas. Na extremidade de cada motor existe uma coroa dentada de 24 dentes (engrenagem) que se liga a outra engrenagem menor de 8 dentes, presa em um eixo ligado em uma roda traseira e outro na roda dianteira. A engrenagem da roda traseira tem 24 dentes (fig. 17A, 17B e 17C). Na parte de trás do ALPRE, acima das esteiras temos o terceiro motor, que irá realizar o movimento das basculantes, nele existe uma engrenagem (35 dentes) que irá se ligar a mais quatro engrenagens também de 35 dentes, e uma de 20 dentes (fig.18). Para movimentar remotamente o ALPRE utilizou-se de três itens: um celular com o aplicativo instalado, o módulo Bluetooth HC-05 e a placa Arduino Uno.

A placa Arduino Uno não tem a opção de comunicarse diretamente com o celular, por isso utilizou-se do módulo Bluetooth que permite a comunicação entre os dois dispositivos. O módulo Bluetooth HC-05 é usado para comunicação via wireless entre o Arduino e algum outro dispositivo que possua a tecnologia bluetooth, como por exemplo um telefone celular, um computador ou um tablet.

O Arduino Uno e vários outros modelos de placa Arduino conseguem se comunicar com o PC através de um processo chamado “comunicação serial”, que podemos monitorar através da ferramenta “Serial Monitor” na IDE do Arduino. Essa comunicação pode ser feita em duas vias, ou seja, enviando e recebendo dados.

É com essa mesma tecnologia que o módulo Bluetooth HC-05 transmite e recebe dados com o Arduino, para tanto são utilizados os pinos de comunicação serial: **TX** e **RX**. Esses pinos são os mesmos que enviam e recebem informações através do cabo USB quando este está conectado entre o computador e a placa Arduino.

No entanto há uma questão a ser sanada. Há diferença entre o nível lógico do módulo bluetooth e o nível lógico do Arduino pois funcionam em diferentes valores de tensão. Enquanto que o Arduino trabalha com 5v, o módulo Bluetooth HC-05 trabalha com uma tensão de 3,3v. Para não danificar o componente eletrônico foi necessário utilizar um divisor de tensão entre o pino emissor do Arduino, o TX, e o pino receptor no módulo Bluetooth, o RX. O divisor de tensão foi construído com três resistores de 10k da seguinte forma: colocamos dois resistores de 10k em paralelo conectado ao GND do arduino, totalizando uma resistência de 20k; e outro resistor de 10k conectado ao pino TX. E por ultimo conectamos a outra extremidade dos resistores ao pino RX do módulo Bluetooth (fig.19). As outras conexões foram efetuadas sem a necessidade do uso de divisor de tensão.

**Figura 04 – NXT****Figura 05 – Arduino****Figura 06 – Motor Shield L293D****Figura 07 – Motor DC contínuo****Figura 08 - Módulo bluetooth HC-05****Figura 09A - Maleta LEGO Mindstorms****Figura 09B - Maleta LEGO Mindstorms****Figura 10 – Lego Designer Digital****Figura 11A – Chassis (vista inferior)****Figura 11B – Chassis (vista lateral)****Figura 11C – Chassis (vista frontal)****Figura 12 – Vista dos compartimentos****Figura 13A – Compactador (vista superior)****Figura 13B – Compactador (vista posterior)**



Figura 14A – Plataforma móvel (em amarelo)

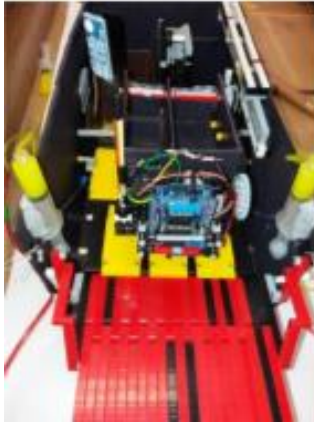


Figura 14B – Plataforma móvel (com o ALPRE)



Figura 14C – Seringas presas aos fios que movimentam a plataforma móvel



Figura 15A – Seringas internas que movimentam a rampa



Figura 15B – Rampa abaixada com ALPRE em cima



Figura 16 – Cabine em balsa



Figura 17A – Container móvel



Figura 17B– Detalhe da Shield no container móvel



Figura 17C – Detalhe dos motores no container móvel



Figura 18 – Detalhe das engrenagens que movimentam a basculante

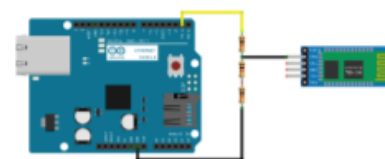


Figura 19 – Detalhe do circuito

3.2 Programação para funcionamento do ALPRE

A programação do Alpre foi realizada com o Software Arduino 1.0.5. A programação inclui as funções da AF Motor que é uma biblioteca que possibilita a utilização dos motores de RCX (Lego) no processador Arduino.

O Módulo Bluetooth é ligado a uma placa de arduino que recebe os comandos de um aplicativo para celular via conexão bluetooth, desenvolvido no programa Mit App Inventor. O aplicativo consiste em 9 botoões (fig. 20), 4 para fazer os movimentos do ALPRE de ir para frente, trás, direita e esquerda, 2 botões para a basculante ir para trás e frente, 1 botao para parar os motores e os dois ultimos botões para conectar e desconectar o Módulo com o celular. Cada botão corresponde a uma letra determinada na programação (fig. 21).

A programação compreende um conjunto de códigos para realizar as tarefas de movimentação. A programação do Módulo Bluetooth (fig. 21) é para ativar a comunicação com o receptor. Nesta programação é enviado qualquer valor que for maior do que 0 (zero) para o receptor, as informações serão enviadas em um looping infinito. Na programação do receptor começamos definindo as portas dos motores e do receptor, após nomeamos uma variável como “entrada” e, determina-se um conjunto de letras para os comandos. Então quando entrada for igual a “W” o ALPRE andara para frente, se entrada for igual a “X” o ALPRE andara para trás, se entrada for igual a “A” o ALPRE andara para esquerda, se entrada for igual a “D” o ALPRE andara para direita e quando entrada for igual a “S” o ALPRE para. Ao pressionar a letra “Q” gira a basculante para frente, e ao pressionar “E” a basculante gira para o lado reverso. Todas as letras precisam ser maiúsculas para funcionar. Também se define velocidade. Exemplo, quando clicado a tecla “W” maiúscula o módulo bluetooth enviara uma mensagem avisando que o ALPRE poderá andar para frente, com a tecla “X” maiúsculo o ALPRE poderá andar para trás e assim por diante (fig. 21,22,23,24,25).



Figura 20 - Aplicativo

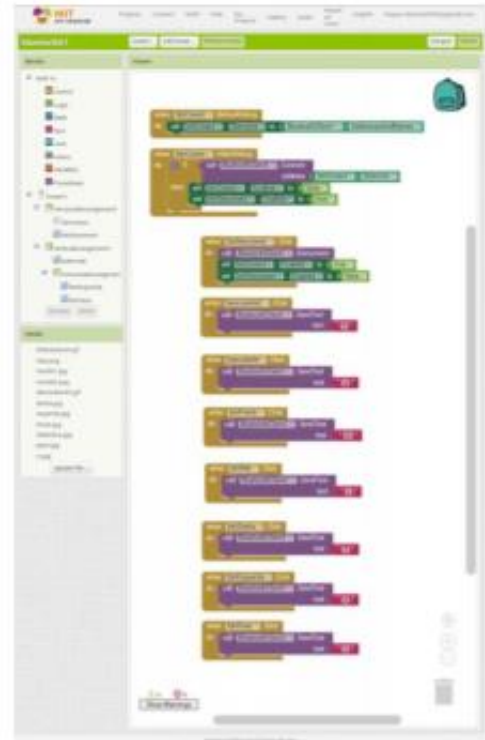


Figura 21 – Programação do App

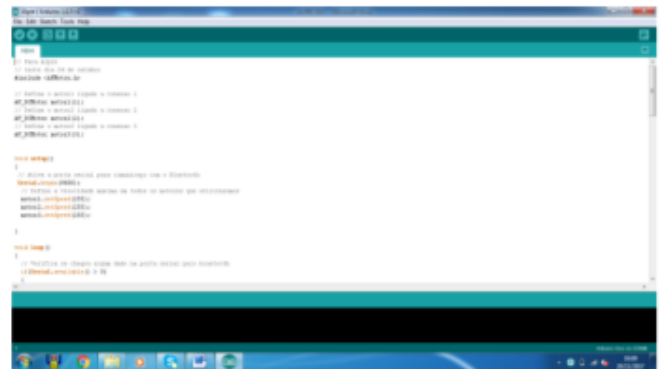
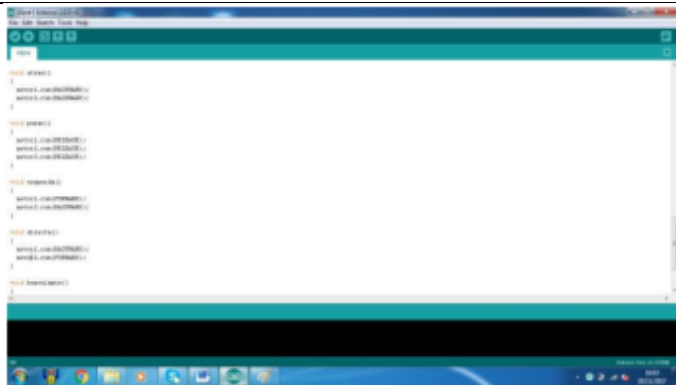
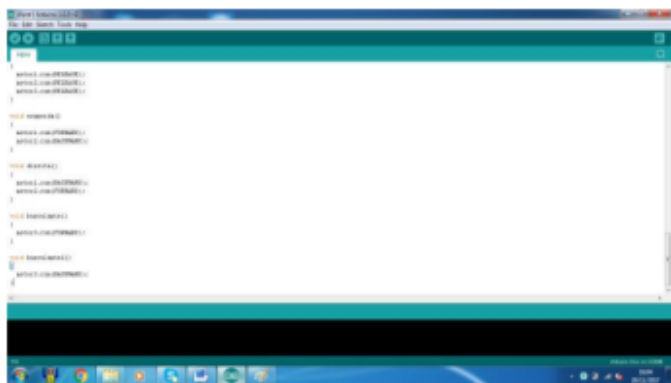


Figura 22 – Programação



Figura 23 – Programação

**Figura 24 – Programação****Figura 25 – Programação**

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O método de dados que utilizamos na de pesquisa com a comunidade foi o de perguntas diretas com alternativas. Com base nisso, coletamos os dados e fizemos um balanço das respostas para criar um projeto que resolvesse um dos problemas em nossa comunidade. Descobrimos, ainda que os garis têm muitas dificuldades em recolher o lixo em ruas estreitas onde o caminhão de coleta não tem acesso, o que muitas vezes desqualifica o serviço dos mesmos. A construção deste protótipo baseou-se nestas pesquisas.

Realizamos alguns testes no laboratório de robótica e tivemos que realizar várias alterações no protótipo, para melhorar seu funcionamento. Destacamos os seguintes problemas e suas devidas soluções: *Chassis: a ideia original era fazer o chassis com o material de acrílico, porém percebemos que a estrutura do chassis era muito pesada, e os motores desta plataforma (motores DC com redução interna) não seriam fortes o bastante para movimentar toda a estrutura. Optamos em usar papelão impermeabilizado para a estrutura.

*Rampa: A primeira ideia que tivemos foi de fazer uma rampa que ficasse alojada embaixo da plataforma do caminhão, mas a estrutura seria mais complexa e não tínhamos material adequado para esta construção. Também constatamos que está proposta não suportaria o peso do ALPRE. Baseado nisso, nossa solução foi fazer uma rampa dobrável com movimento hidráulica com seringas que teria mais força para sustentar e levantar o mini container.

*ALPRE: sua estrutura com utilização de outra tecnologia exigiu várias pesquisas e, foi necessário pedir suporte para pessoas especializadas. A ideia foi substituir o processador RCX por Arduino e fazer as ligações dos motores de Lego RCX neste novo sistema. Também tivemos que redimensionar para colocação dos motores, rodas e esteiras, além de adaptar o seu

tamanho e forma para se alojar no compartimento do caminhão. Utilizar papelão impermeabilizado no chassis do mini container em substituição das peças Lego foi bastante difícil. Na construção inicial havia um conjunto de engrenagens que se adaptavam as peças da Lego, com essa mudança precisamos furar o papelão nos locais corretos e colocar as engrenagens adequadamente para movimento da basculante.

*Alimentação do ALPRE: depois de realizados alguns testes de funcionamento da Shield Ponte H L293D constatamos que o consumo de energia era muito elevado fazendo com que as baterias de 9v descarregassem rapidamente devido sua baixa amperagem. Por isso optamos por utilizar a fonte (carregador) externa ligada diretamente em uma tomada comum para fazer a alimentação do Alpre através do conector DC do Arduino. Esse procedimento não danifica o Arduino pois os motores da Lego utilizados no Alpre possuem internamente um limitador de corrente

5 CONCLUSÕES

A proposta deste protótipo é sugerir uma forma mais qualificada para a coleta de lixo orgânico e inorgânico, que poderão ser realizados ao mesmo tempo, em todos os locais em que exista difícil acesso para os caminhões de lixo tradicionais. Ele se justifica pela sua relevância na coleta dos lixos nos lugares inacessíveis, como ruas estreitas (vielas) e curtas, auxiliando a reduzir, ainda a quantidade de lixos que ficam perdidos no ambiente, evitando que lixos não recolhidos fiquem espalhados podendo gerar entupimento em bocas de lobo e favorecer a presença de animais vetores de doenças. Desta forma poderá contribuir, para um planeta mais sustentável. Bem como, diminuir o esforço físico dos garis.

A construção deste protótipo permitiu diferentes aprendizagens de novas tecnologias e linguagens de programação, com grande enriquecimento de novos conhecimentos.

Nossa proposta é que as empresas automotivas possam, a partir deste protótipo, desenvolver um novo modelo de caminhão coletor.

Entendemos, ainda que nosso projeto possa contribuir com novas ideias que ajudarão na coleta de lixo das cidades.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer ao Sr. Márcio Luciano Santos Silva Gomes professor de robótica da E.M.E.F. Vereador Antônio Giúdice, na orientação e ajuda no desenvolvimento do protótipo com arduino, também aos Professores Carlos Cabral e Dimis Silveira pelo abstract.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBARELLO, V. [3 de novembro 2015]. Departamento Municipal de Limpeza Urbana. Porto Alegre. Entrevista concedida aos alunos Equipe Ildobótica.
- Ação e superação. Meio ambiente. Disponível em: Acesso em: junho 2015.
- Anyone Can Build Apps That Impact the World. Disponível em: <http://appinventor.mit.edu/explore/>. Acesso em setembro 2017.
- Arduino Agora Grupo Remix. Disponível em: <http://arduinoagora.blogspot.com.br/2014/03/projeto-19-modulo-rf-ligando-led.html> Acesso em janeiro de 2017.

Download the Arduino Software. Disponível em:
<https://www.arduino.cc/en/Main/Software> Acesso em
julho 2016.

DUARTE, M. Lixo Urbano. Disponível em:
www.infoescola.com/meioambiente/lixo-urbano/
Acesso em maio 2015.

DUTRA, A. [3 de novembro 2015]. Departamento Municipal
de Limpeza Urbana. Porto Alegre. Entrevista concedida
aos alunos Equipe Ildobótica.

Lego Digital Designer. Disponível em [http://ldd.lego.com/en-
us/](http://ldd.lego.com/en-us/) Acesso em janeiro 2017.

Lego Technic Motor (43362) internal. Disponível em:
<http://www.philohome.com/motors/motor.htm>. Acesso
em outubro 2017.

Filipeflop. Disponível em:
[https://www.filipeflop.com/blog/controle-motor-dc-
arduino-motor-shield/](https://www.filipeflop.com/blog/controle-motor-dc-arduino-motor-shield/). Acesso em setembro 2017

MAHLER, C. F. Lixo urbano. Editora Revan, RJ, 2012.

“Porto Alegre, RS/ Brasil”. 2015. Google Maps. Google.
Consultado em junho de 2015. Disponível em
[https://www.google.com.br/maps/place/R.+Jayme+Cyrino+Ma
chado+de+Oliveira+-
+Rubem+Berta,+Porto+Alegre+-+RS,+91160-060/@-
29.9929511,-
51.1077649,690m/data=!3m1!1e3!4m2!3m1!1s0x9519
7685f05f004d:0xc78793e2082a90ce](https://www.google.com.br/maps/place/R.+Jayme+Cyrino+Machado+de+Oliveira+-+Rubem+Berta,+Porto+Alegre+-+RS,+91160-060/@-29.9929511,-51.1077649,690m/data=!3m1!1e3!4m2!3m1!1s0x95197685f05f004d:0xc78793e2082a90ce) Acesso em maio
2015.

PositivoTecEduc. Dicas sustentáveis para sala de
aula/reciclagem de lixo, positivo. Disponível em:
Acesso em: junho de 2015.

RIBEIRO, T. O Lixo. Disponível em:
<http://www.mundoeducacao.com/geografia/o-lixo.htm>
Acesso em maio 2015.

RODRIGUES, Z. Cuidar do lixo que produzimos é um dos
primeiros passos para um mundo mais verde. Disponível
em: <http://www.coletivoverde.com.br/lixo-e-cidadania/>
Acesso em maio 2015.

SANTOS, P. 9 Soluções para o lixo. Disponível em
www.nossasaopaulo.org.br/portal/node/25145 Acesso
em maio 2015.

TECMUNDO. Robôs-Lixeiros: Volvo vai criar autônomos que
ajudam na coleta do lixo. Disponível em:
[http://www.tecmundo.com.br/robotica/86750-robos-
lixeirosvolvo-criar-automatos-ajudam-coleta-lixo.htm](http://www.tecmundo.com.br/robotica/86750-robos-lixeiros-volvo-criar-automatos-ajudam-coleta-lixo.htm)
Acesso em outubro 2015.

VirtualWire Library. Disponível em:
https://www.pjrc.com/teensy/td_libs_VirtualWire.html
Acesso em fevereiro 2017.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

ARMBOTS 3.0 - BRAÇO ROBÓTICO CONTROLADO POR MOVIMENTO HUMANO

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Anne Karoline Cardoso Macedo (3º ano Ensino Médio)¹

Estudantes Colaboradores: Felipe Rhuan Oliveira Silva (Ensino Técnico)¹, Mailane Silva Queiroz (3º ano Ensino Médio)¹, Marta Naama Silva Santos (2º ano Ensino Médio)¹

Márcio Henrique Alves dos Santos¹, Armindo Fábio Rocha Costa¹, Vitor Silva Vieira¹

marcio.megabyte@gmail.com, armindofabio21@gmail.com, vitor.vieira@ifba.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO CIENCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA - CAMPUS JEQUIE
Jequié – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: A proposta deste trabalho é construir um braço robótico apto a imitar movimentos humanos por meio de um sistema wireless, permitindo uma maior mobilidade por parte do usuário, este servirá para substituição de mão de obra humana em ofícios considerados de risco e até mesmo atuar em locais de difícil acesso. Sua primeira versão levava consigo algumas limitações – alguns movimentos e ações eram restringidos -, quais foram sanadas com a aplicação de novos sensores, funções e modificações em sua estrutura física.

Palavras Chaves: Braço, Movimento, Arduino, Sensores.

Abstract: *The purpose of this work is to build a robotic arm capable of mimicking human movements through a wireless system, allowing greater mobility on the part of the user, this will serve to replace human labor in trades considered of risk and even act in places of difficult access. Its first version he's carrying some limitations – some movements and actions were constrained, which were resolved with the application of new sensors, functions and changes in its physical structure.*

Keywords: Arm, Motion, Arduino, Sensors.

1 INTRODUÇÃO

No período entre 2011 e 2013, nota-se uma leve redução nos números de acidentes no ambiente de trabalho (Figura 1), porém estes dados não deixam de serem preocupantes, os números ainda são alarmantes, levando o Brasil a ser a quarta nação que mais registra acidentes de trabalho, com média de 700 mil casos por ano (Previdência Social, 2014). Entre os anos de 2012 e 2016, já foram gastos mais de R\$ 22 bilhões dos cofres públicos pela Previdência Social, com asseguramentos e auxílios para trabalhadores que foram afastados de sua função por sofrerem ferimentos no ambiente de trabalho, segundo dados do Ministério da Fazenda.

Quantidade anual de acidentes de trabalho – 2011/2013

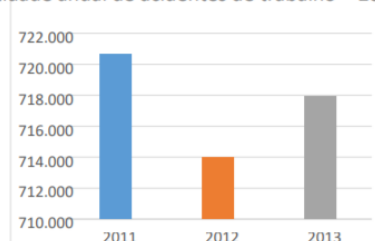


Figura 1 – Índice de acidentes de trabalho registrados 2011/2013.

Fonte: AEPS 2013 – Anuário Estatístico da Previdência Social 2013.

Também com o crescimento contínuo da população brasileira (IBGE, 2010), faz com que a demanda de uma produção de bens de consumo ágil e eficiente cresça, exigindo cada vez mais do mercado interno. Com isso, vê-se cada vez mais noções de robótica e mecânica sendo aplicados em diversos setores de trabalho, contudo estas acabam substituindo a mão de obra humana por recursos tecnológicos que exigem menos custos e atribuições de valor ao produto do final, o que levam a serias consequências, como o desemprego estrutural.

Com base nessa problemática, foi idealizado uma plataforma robótica, o qual auxiliaria o trabalhador, diminuindo os riscos de acidente sofridos em especificas funções e, além disso, pode contribuir para uma melhoria na eficácia da produção final, beneficiando não só o empregado, como também o empregador.

Para o Armbots 3.0 foi idealizado melhorias na estrutura física e elétrica da plataforma robótica, aprimoramento de suas funcionalidades, refinação do código para corrigir erros e a reformulação da garra, possibilitando uma maior área de alcance.

2 O TRABALHO PROPOSTO

A projeção do Armbots 3.0 foi pensada em corrigir e apurar os sistemas já inclusos na plataforma, como forma de aumentar a confiabilidade e integridade em seu uso. Analisando a parte de hardware, foi percebido algumas falhas na estruturação da parte frontal da plataforma, a garra, a qual é responsável por manusear objetos/materiais, esta não obtinha uma aderência suficiente para apoiar o objeto entre suas duas pinças, sendo substituída por uma nova garra, seu modelo leva três pinças que garantem melhor apoio e fixação para agarrar objetos.

Além disso, todo o circuito elétrico será reelaborado, pois algumas partes apresentavam desgaste natural e curtos, prejudicando o funcionamento da plataforma e pondo em risco perder alguns equipamentos. Também serão corrigidas algumas fragilidades no hardware, fazendo uma manutenção e correção de possíveis problemas.

O código será analisado e refinado, no intuito de eliminar erros e aprimorar a transmissão de dados, desde os sensores de movimento – que, por utilizarem o Inter-Integrated Circuit (protocolo de barramento), sofria com a interferência de dados, onde as informações enviadas por um dos dispositivos subscreviam o(s) outro(s) - aos sensores de radiofrequência – que faz a comunicação entre a plataforma robótica e a luva (que comporta todos os sensores). Também será necessária uma refinação dos movimentos da plataforma robótica, que ainda se apresentam bruscas e irregulares.

A luva – componente de vestimenta, qual serve de apoio para os sensores – também sofrerá alterações, como melhor isolamento do circuito elétrico, organização e distribuição pensada dos sensores e, por fim, deixar sua aparência mais agradável e mais resistente a movimentos bruscos, sendo possível melhor interação do público com o protótipo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A plataforma robótica (Figura 2) é composta por uma base giratória, uma garra de três pinças e duas estruturas eretas, as quais trabalham simultaneamente, imitando as articulações do braço humano. Todo o protótipo foi construído com material acrílico, pois se mostrou uma opção com ótimo custo-benefício, além de proporcionar uma melhor mobilidade e facilidade de manuseio.

Utilizou-se servos motores para controlar e movimentar a estrutura física, a ideia inicial era que estes ficassem em posições parecidas a das articulações do braço humano, porém, a distribuição do peso ficaria insustentável, forçando os servos além de seu torque. Sendo assim, reposicionou-se estes para que a estrutura ficasse equilibrada.

Os servos motores usados foram os Tower Pro MG995 – nas articulações do braço robótico – e Tower Pro Micro Servo 9g SG90 – posicionado na articulação da garra. Esses são controlados por uma placa microcontroladora Arduino Mega 2560.

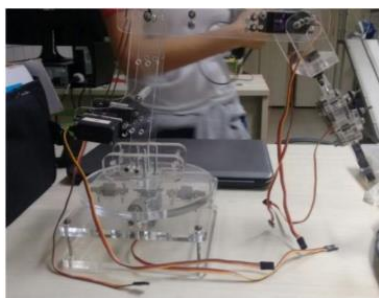


Figura 2 – Plataforma Robótica.

Fonte: Os autores (2017) 470 | Página

Para captação dos movimentos do braço humano, será utilizada uma vestimenta – a qual foi optada uma luva – acoplada a uma série de sensores, os quais enviam seus dados para uma placa Arduino Nano (Figura 3), o qual gerencia e os encaminha para o transmissor de radiofrequência, este, por sua vez, envia os dados para um receptor de radiofrequência, o qual recebe e passa os dados para o microcontrolador da plataforma robótica, fazendo os servos responderem.

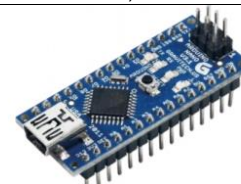


Figura 3 – Placa Arduino Nano.

Fonte: NANO (2017)

Para isso, são utilizados dois sensores MPU-6050 e um sensor Flex. Este é um sensor que muda sua resistência ao ser dobrado, pode apresentar uma resistência de 30K Ohms quando ereto e 50K Ohms caso dobrado. É utilizado para realizar os movimentos de abre-fechar da garra, sendo posicionado entre o dedo polegar e o indicador dentro da luva.

Os sensores MPU-6050 (Figura 4) funcionam como acelerômetro, giroscópio e sensor de temperatura, alcançando seis graus de liberdade (6DOF). Eles são responsáveis por registrar o posicionamento da mão, esses dados são trabalhados e recebidos pelos servos, que imitam os movimentos.

Como citado anteriormente, as informações são compartilhadas da luva a plataforma robótica por meio de um sistema wireless, o que permite maior mobilidade do usuário em relação a plataforma. São usadas duas placas radiofrequência de 433Mhz, uma em cada componente (vestimenta/plataforma), elas permitem uma comunicação entre o usuário e a plataforma há maiores distâncias, o que a torna mais versátil.



Figura 4 – Sensor MPU6050

Fonte: Arduino (2017)

Ressalta-se o uso de um software livre para compilação do código, o Arduino CC versão 1.6.9, preferível por ser nativo da plataforma Arduino e com linguagem em C/C++. A plataforma é alimentada por uma fonte de computador, com tensão de 5V por 20A, sendo suficiente para os servos trabalharem em máxima potência.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Erros analisados em versões anteriores estão sendo corrigidos e sanados, toda a estrutura, do físico ao código, está em processo de refinação e aperfeiçoamento. O protótipo ainda passará por vários testes, para que haja uma maior confiabilidade e integridade em seu funcionamento. Também há o intuito de flexibilizar e variar a utilização da plataforma robótica, para que esta se adapte melhor a diferentes funções.

A plataforma responde bem as problemáticas discutidas, pois o protótipo vai evoluindo em direção ao objetivo principal, que é auxiliar o trabalhador em inúmeras situações, as quais estaria exposto ao risco, sem que haja necessidade de substituição ou desvalorização da mão de obra humana dentro desse ofício. Além de que, por ser controlada pelo trabalhador, pode resultar em uma maior facilidade na transição de funções, não sendo completamente necessário uma reformulação de seu código ou

uma adaptação física de grande escala, sendo a flexibilidade um dos objetivos bastantes discutidos entre a equipe.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

5 CONCLUSÕES

Várias questões foram levantadas durante o projeto, como a substituição de alguns sensores e adição de novas funções, porém, após a equipe estudar as opções propostas, verificou-se que o aperfeiçoamento e reformulação das funções atuais da plataforma robótica trariam um melhor resultado para o projeto, progredindo com upgrades do Armbots 2.0.

Com isso, a plataforma se torna mais precisa e exata em seu movimentos e funcionalidades, a ligação entre os elementos plataforma e luva teve uma melhora em seu desempenho e menos conflitos de dados, o qual ainda passa por lapidação. Deste modo, o protótipo mostre-se mais apto a cumprir os objetivos lançados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARRARA, Valdemir. Apostila de robótica. Brasil: Universidade de Braz Cubas, 2006. Disponível em: http://www2.dem.inpe.br/val/homepage/cursos/rb_apostila.pdf Acesso em 12 de março de 2015.
- BEAUREGARD, Brett. Arduino Playground – PIDLibrary. Arduino, 2015. Disponível em: <http://playground.arduino.cc/Code/PIDLibrary>. Acesso em: 30 de Julho de 2015.
- PROTEÇÃO. Estatísticas de Acidentes Brasil. Anuário Brasileiro de Proteção 2013. Revista Proteção, 2013. Disponível em http://www.protecao.com.br/materias/anuario_brasileiro_de_p_r_o_t_e_c_a_o_2013/brasil/J9y4JjVector. Acesso em: 25 julho 2017.
- SPECTRA Symbol. Flex Sensor Manufacturers. Spectra Symbol, 2015. Disponível em: <http://www.spectrasymbol.com/wpcontent/themes/spectra/images/datasheets/FlexSensor.pdf> Acesso em: 07 de agosto de 2015
- TORQ Pro Online Shop. CATÁLOGO de Servos e Micro Servos. TORQ Pro Online Shop. 2015. Disponível em: http://torqpro.com/?post_type=product. Acesso em: 07agosto 2015
- WOODEN, John. If the Servo Misbehaves | Arduino Lesson 14. Servo Motors. Adafruit Learning System. 2015. Disponível em: <https://learn.adafruit.com/adafruit-arduino-lesson-14-servo-motors/if-the-servo-misbehaves>. Acesso em: 15 de julho de 2015.
- TRIBUNAL SUPERIOR DO TRABALHO. Dados Nacionais. 2015. Disponível em: http://www.tst.jus.br/web/trabalhos_nacionais/dados_nacionais. Acesso em: 07 de julho de 2017. 471 | Página
- PREVIDENCIA SOCIAL. AEPS 2013 – Seção IV – Acidentes do Trabalho – Tabelas. 2013. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/aeps2013anuario-estatistico-da-previdencia-social-2013/aeps2013secao-iv-acidentes-do-trabalho/aeps-2013-secao-iv-acidentesdo-trabalho-tabelas/>. Acesso em: 07 de julho de 2017.

B. A. V. (BLINDUINO ALPHA VERSION): DISPOSITIVO DE ORIENTAÇÃO PARA DEFICIENTES VISUAIS

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Leonardo Vinicius de Oliveira Alves (3º ano Ensino Médio)¹

Estudantes Colaboradores: Wanderson Souza Almeida (Ensino Técnico)¹

Andrique Figueirêdo Amorim¹, Armino Fábio Rocha Costa¹, Márcio Henrique Alves dos Santos¹

andrique@gmail.com, armindofabio21@gmail.com, marcio.megabyte@gmail.com

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO CIENCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA - CAMPUS JEQUIE
Jequié – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Este artigo visa apresentar o progresso e estudo sobre o projeto que busca facilitar a vivência cotidiana dos deficientes visuais, permitindo que o usuário realize eventos cotidianos como: Atravessar o sinal em um cruzamento e evitar colisões com pessoas ou objetos. O desenvolvimento do projeto traz medidas inovadoras para o mercado de tecnologia assistiva, como comunicar a contatos que o usuário indicará em caso de acidente do usuário. A construção foi feita de forma que se implementou um simulador de semáforo que envia dados para um microcontrolador através de um módulo sem fio; quando a cor do semáforo muda, os dados são enviados para um microcontrolador que os processa, transmitindo informações em forma de vibrações para uma pulseira acoplada à bengala eletrônica. Também foram colocados sensores ultrassônicos para detecção de obstáculos à frente do usuário, além disso, ela conta com um sistema que permite através de um aplicativo e sensores avisar a algum ente do usuário se ele se acidentou e onde está.

Palavras Chaves: Tecnologia assistiva, microcontrolador, deficiência visual, bengala eletrônica.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

A grande motivação para que o projeto fosse construído foi ver que a TA é um elemento presente no dia-a-dia entre os mais diversos tipos de portadores de deficiência. Visto que não se tem cidades adaptadas da melhor forma para os deficientes, especialmente os visuais, com placas de trânsito adequada para o tamanho deles, diversos desníveis de pavimentação, entre outros. Dessa forma foi pensada no desenvolvimento de um elemento fundamental para todo cego, a bengala, que tem a função de auxiliar o usuário com sua condução de maneira eficiente. Assim começou as pesquisas sobre o que utilizar e de que forma, então foi construída a primeira versão, adaptando uma bengala voltada para idosos, com as funções de auxiliar no momento de atravessar a rua e de avisar ao usuário sobre irregularidades. A escolha desse modelo tinha como fundamentação os seus tamanhos, visto que os modelos para cegos encontrados não seriam adequados as implementações, devido ao peso, perda de equilíbrio do próprio elemento, entre

outros fatores. Na nossa versão está sendo confeccionada uma bengala que melhor se adequa as necessidades do projeto.

A OMS (2014), afirma que existem cerca de 285 milhões de deficientes visuais em todo o mundo, dos quais 39 milhões são cegos e os demais possuem baixa visão. O Censo Demográfico do IBGE, feito em 2010, demonstrava que haviam 528.624 de cegos no Brasil e que 6.056.654 pessoas tinham muita dificuldade para enxergar.

Além de pesquisas estatísticas foram realizadas pesquisas de campo, incluindo passar alguns dias com um deficiente visual e um brainstorm junto a um grupo para que fosse possível o desenvolvimento de um equipamento mais abrangente e adaptável. Para entender melhor sobre a TA (Tecnologia Assistiva), utilizamos a seguinte citação.

“Tecnologia Assistiva – TA é um termo ainda novo, utilizado para identificar todo o arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e consequentemente promover vida independente e inclusão.” (BERSCH, 2008)

Este artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o trabalho proposto, falando um pouco sobre as etapas de evolução. A seção 3 apresenta cada material, sendo exposto de maneira específica e por fim, expõe o uso de cada material no projeto. A seção 4 apresenta as dificuldades e as resoluções para o dispositivo. A seção 5 conclui o trabalho, dissertando sobre o trabalho de maneira geral.

2 O TRABALHO PROPOSTO

A criação e desenvolvimento de uma bengala automatizada tem como objetivo principal baratear os custos em torno da tecnologia assistiva e fomentar a pesquisa sobre deficientes visuais, visto que pode ser criado um equipamento eficiente e abrangente às necessidades apresentadas, por um preço ainda menor.

Durante do desenvolvimento da Blinduino, em sua segunda versão (Alpha version), buscamos solucionar os problemas apresentados na bateria de testes da versão anterior e acrescentar outros recursos, que demonstraram ser interessantes, promovendo uma interação humana. Iniciamos assim, os estudos do giroscópio para que o mesmo pudesse obter melhor sensibilidade e precisão, o conflito entre a leitura

dos sensores ligado ao atraso das respostas e a confusão na transmissão de dados em casos de cruzamento de transito.

Em testes, pesquisa e ideias, foi notável que uma saída eficiente e que ajuda a melhorar a ergonomia do equipamento é o uso dividido de dois Arduinos Nano (ARDUINO, 2017), dividindo de forma que o Nano 1 fique com o motor de vibração, ultrassons, RF de 433 Mhz. E um buzzer, no Nano 2 está alocada o giroscópio MPU 6050 (FELIPEFLOP), dois servos motor MG90S (FELIPEFLOP), o módulo Bluetooth HC-05 (ROBOCORE) e o sensor de toque. Dessa forma foi possível resolver os problemas ligados à velocidade de leitura e sensibilidade de sensores, além de do giroscópio, sendo também um meio de novos recursos.

O problema da transmissão de dados em cruzamento de transito continua sendo estudado e testado de forma particular, no entanto ainda não se achou uma solução para o mesmo.

No momento a bengala exerce, além das funções de detectar objetos e auxiliar na travessia de sinaleiras, uma função de assistente pessoal do usuário.

A assistência pessoal do usuário é o grande avanço na pesquisa, que vem através da implementação de um aplicativo, que se comunica com a bengala através de Bluetooth e algumas mudanças na estrutura da bengala, que unidas, possibilitam que o utilizador envie sua localização a um dos contatos registrados via SMS, em um momento de dificuldade ou até mesmo queda.



Figura 1 – Blinduino. App Fonte: Autores

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Arduino Nano O Arduino Nano (ARDUINO, 2017). (Figura 2) foi escolhido por sua versatilidade como microcontrolador, sendo ele muito prático, simples e multifuncional, a placa é completamente programavel e utiliza linguagem de programação propria com funcionalidades desenvolvidas em C/C++ e interface em Java (KARLA SOARES, TECHTUDO, 2013), que faz com que o componente funcione de maneira autonoma. O modelo foi escolhido porque é compacto para ser acoplado na bengala, deixando ela mais leve que as tradicionais e esticamente mais agradável.

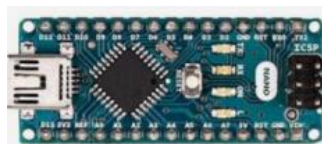


Figura 2 –Arduino Nano. Fonte: ARDUINO (2017)

Sensor ultrassônico - HC-SR04

O Sensor ultrassônico HC-SR04 (Figura 3) é capaz de medir distâncias de 2cm a 4m com precisão de 3 mm. O sensor funciona da seguinte forma: Emite (Echo, Output) uma onda e depois recebe (Trigger, Input), captando os objetos dessa forma. (FELIPEFLOP, 2017).

Este sensor foi utilizado para detectar se há algum obstáculo na frente e assim avisar ao deficiente visual,utilizou-se dois para que se detecte obstáculos baixos mas também altos.



Figura 3 – HC-SR04. Fonte: FILIPEFLOP

Micro servo 9g TowerPro - SG90

O micro servo MG90S (Figura 4) tem torque de 1.8 kg-cm operando com 4.8V e 2.2 kg-cm a 6V, pesando apenas 13,4g. Com as dimensões de 22.8×12.2×28.5 mm aproximadamente (SERVO DATABASE).

Sendo ele leve e forte o suficiente para ser acoplado ao giroscopio (Figura 6), com a função de estabilizar o sensor ultrassônico (Figura 3).

O servo foi utilizado para que possa alinhar os ultrassonicos sempre em uma direção independente da angulação da bengala.



Figura 4 – Micro servo MG 90S TowerPro Metálico. Fonte: MICROWAT

Módulo Bluetooth HC-06

O módulo HC-06 (Figura 5) é usado para a comunicação wireless com o microcontrolador e algum outro dispositivo com o buetooth disponível como por exemplo um smartphone. Esse módulo funciona na serial do arduino, e funciona tanto recebendo quanto enviando dados (ROBOCORE,2017).

Este sensor foi utilizado para a comunicação da bengala com o aplicativo no smartphone.



Figura 5 - HC-05. Fonte: ROBOCORE

Acelerômetro e giroscópio 3 Eixos - MPU6050 DOF

Inicialmente vale ressaltar que apesar do sensor (Figura 6) possuir duas funções, a bengala só irá utilizar uma, a função de giroscópio. Ele é capaz de medir velocidade e a orientação a partir da combinação de acelerômetros, giroscópios e magnetômetros presentes. Outro aspecto importante desse sensor é que além disso tudo, ele também tem termômetro integrado que mede entre -40 e +85 °C. (FELIPEFLOP)

Este sensor foi utilizado para detectar a angulação da bengala para que assim possa indicar a posição dos servos, e em caso de quedas o acelerômetro irá detectar.

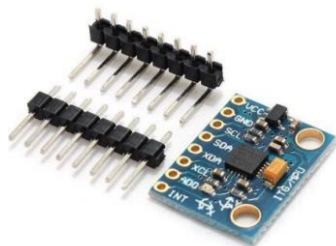


Figura 6 –MPU6050 DOF. Fonte: FILIPEFLOP

Modulo RF transmissor e emissor de 433 Mhz O módulo RF - rádio frequência – (Figura 7) opera em 433Mhz em modulação AM, podendo assim, enviar sinais até 200m de distancia conforme a voltagem, ele consegue transferir 4 KB/s. (FILIPEFLOP, 2016).



Figura 7 – Módulo RF transmissor e emissor de 433Mhz. Fonte: FILIPEFLOP

4 CONCLUSÕES

Compreendemos que o trabalho ainda está em desenvolvimento e vai receber muitas melhorias, especialmente voltada aos cuidados com a pesquisa e solução de problemas existentes.

Os dados que se tem relatados são da versão anterior da pesquisa, sendo que os erros encontrados foram e estão sendo corrigidos, como a questão da ergonomia, que para o mesmo, está sendo construída uma bengala totalmente nova, que se assemelha melhor as utilizadas pelos deficientes e do cruzamento, que até então não foi possível ser resolvido, mas continua em estudo.

Até então não se tem dados suficientes dessa etapa para se dizer de maneira sólida sobre os resultados da pesquisa, visto que essa versão ainda necessita de diversos testes, mas até a mostra presencial será feita e analisada toda a estrutura final dessa etapa, visando o próximo passo que é transformar o projeto em uma startup.

Para esse projeto foi necessário o conceito de várias áreas diferentes, como: informática, eletrônica e mecânica. A junção dessas áreas possibilitou um desenvolvimento mais eficiente do equipamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

OMS afirma que existem 39 milhões de cegos no mundo Disponível em: <https://nacoesunidas.org/oms-afirma-que-existem-39-milhoes-de-cegos-no-mundo/> Acesso em: 05 de julho de 2017.

BERSCH, INTRODUÇÃO À TECNOLOGIA ASSISTIVA. Disponível em: http://soplaar.com/material_individual/pdf/144S83204P507L538A401R111.pdf Acesso em: 05 de julho de 2017.

ARDUINO, Arduino Nano. Disponível em: <https://store.arduino.cc/usa/arduino-nano> Acesso: 04 de agosto de 2017.

TECHTUDO, O que pode ser feito com um arduino. 2013. Disponível em: <http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2013/10/o-que-e-um-arduino-e-o-que-podeser-feito-com-ele.html> Acesso em: 05 de julho de 2016. Acesso: 04 de agosto de 2017.

FELIPEFLOP Sensor de Distância Ultrassônico HCSR04. Disponível em: <https://www.filipeflop.com/produto/sensorde-distancia-ultrassonico-hc-sr04/> Acesso: 04 de agosto de 2017.

ROBOCORE Modulo Bluetooth - HC-05. Disponível em: <https://www.filipeflop.com/produto/sensorde-distancia-ultrassonico-hc-sr04/> Acesso: 04 de agosto de 2017.

DFROBOT, Acelerômetro e giroscópio. Disponível em: http://www.dfrobot.com/index.php?route=product/product&product_id=880#.V5UGoNIrLcs Acesso: 04 de agosto de 2017.

DFROBOT, Acelerômetro e Giroscópio 3 Eixos 6 DOF MPU-6050. Disponível em: <https://www.filipeflop.com/produto/acelerometro-e-giroscopio-3-eixos-6-dof-mpu-6050/> Acesso: 04 de agosto de 2017.

FILIPEFLOP, Comunicação wireless com módulo de RF. 2013. Disponível em: <http://blog.filipeflop.com/wireless/modulo-rftransmissorreceptor-433mhz-arduino.html> Acesso em: 05 de julho de 2017.

BABY PROTECTION

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Rodrigo Nery de Souza Santos (Ensino Técnico)¹

Estudantes Colaboradores: Vinicius Moreira Barreto (2º ano Ensino Médio)¹

Armindo Fábio Rocha Costa¹, Luciano Pestana Santos¹, Márcio Henrique Alves dos Santos¹

armindofabio21@gmail.com, pestana@lp7.com.br, marcio.megabyte@gmail.com

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO CIENCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA - CAMPUS JEQUIE
Jequié – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O Presente artigo visa apresentar o projeto de um dispositivo eletrônico de segurança das cadeirinhas veicular para crianças, tendo como principal objetivo criar um sistema de baixo custo para minimizar agravos por abandono de incapazes dentro do veículo. O dispositivo irá monitorar a presença de um adulto, da criança e da atmosfera dentro do carro (temperatura, humidade e poluentes) sendo que: caso a criança esteja presente no carro o dispositivo irá começar uma varredura se houver problemas que acarrete risco contra a criança dentro do carro, como a falta de um adulto por perto, o dispositivo irá sinalizar com mensagens para os pais e efeito sonoro até que todas as variáveis estejam corretas.

Palavras Chaves: Proteção Veicular, Segurança para Criança, Dispositivo de Segurança.

Abstract: *The present article aims to present the design of an electronic safety device for car seats for children, having as main objective to create a low cost system to minimize injuries due to the abandonment of the incapacitated ones inside the vehicle. The device will monitor the presence of an adult, the child and the atmosphere inside the car (temperature, humidity and pollutants) and: if the child is present in the car the device will start a scan if there are problems that poses a risk to the child in the car, such as missing an adult nearby, the device will signal with messages to parents and sound effect until all variables are correct.*

Keywords: *Vehicle Security, Child Safety, Safety Device.*

1 INTRODUÇÃO

A tensão da vida moderna tem levado pais, mães ou responsáveis a esquecer bebês e crianças no interior dos veículos. Em muitas cidades brasileiras, registram-se muitos casos em que crianças se queimam gravemente por ficarem horas expostas ao calor chegando em algumas vezes até o falecimento, algo que nenhuma consciência absorve (MARTINS,2017).

Casos de morte de menores esquecidos dentro do veículo por causa da falha humana foram o foco da mídia em 2014 no Brasil. Mas no Brasil, ao contrario dos EUA no mesmo ano, não há dados concretos sobre o assunto. Nos EUA, estima-se que em media 40 crianças morrem por ano. Na pagina do Jornal Hoje se tem a seguinte matéria: Crianças morrem após serem esquecidas dentro de carro- os casos aconteceram em São

Bernardo do Campo e Belo Horizonte. As Crianças morreram de desidratação. Isso ocorre por conta que o interior de um carro, deixado em um local de sombra em um dia de sol pode chegar a quatro vezes a temperatura externa. E o tempo em que uma criança fica sem se alimentar e beber água também são cruciais.

Visando este contexto social dos dois países foi proposto criar e aperfeiçoar um sistema que monitore a presença de pelo menos um adulto no carro usando o reed switch acoplado em seu cinto de segurança e sensor de pressão na cadeirinha da criança que irá monitorar sua presença e permanência na cadeirinha. Todo o sistema é de fácil instalação e não causa desconforto, principalmente para a criança.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho tem como proposito minimizar os riscos e as fatalidades. Para tanto, utilizando-se da plataforma de hardware livre Arduino, com base nas pesquisas sobre as causas da morte.

Com base nos dados coletado da pesquisa, conseguimos achar uma forma de minimizar ou inibir a fatalidade. Para isso, trabalhamos na seguinte hipotese: a criança deixada dentro do carro, afivelada na sua cadeirinha, ela sofre de desidratação por conta da alta temperatura e pelo tempo que ela fica sem oxigênio suficiente e sem água e comida. Ainda há a possibilidade de inalação de monóxido de carbono, tanto pelo responsável quanto pela criança. Com base nessa hipotese começamos a pesquisar e a trabalhar com os modulos de sensores do arduino, descritos logo a frente. Logo o trabalho foi pensado para ser economicamente viavel e de facil instalação sem trazer desconforto.

O trabalho foi desenvolvido por dois alunos e seu orientador e teve a participação de dois professores ajudando. Todo a parte fisica do projeto foi desenvolvida no laboratorio de robotica do IFBA com ferramentas eletrônicas e computadores.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais utilizados no projeto foram:

- Cadeira Bebê Conforto – objeto de uso obrigatório segundo a lei 9506, nº277 do código de trânsito brasileiro (Art.1º§1,2008.pág1).
- Arduino Uno com microcontrolador Atmel AVR.
- Módulo DHT11 usado para medir a umidade e a temperatura no interior do carro.
- Sensor Pir HC-SR501 usado para verificar a presença de um adulto no carro.
- Sensor MQ7 usado para medir a taxa de monóxido de carbono.
- Reed Switch usado no sintoma do motorista onde irá saber se o motorista está ou não presente.
- Manta de teclado modificada para o projeto.
- Shield GPRS

O protótipo foi desenvolvido tendo como base uma cadeira bebê conforto usada, para diminuir os custos de produção, porém em perfeito estado de uso. Começamos a testar os sensores utilizando o teste de estatística (erros e acertos) onde podemos observar a viabilidade do uso deste sensor e em qual posição ele é mais eficiente. Os testes foram realizados pelos alunos no laboratório em uma protoboard para não danificar a cadeira caso tivesse algum problema durante os testes.

Até o presente momento da edição deste artigo, não foi possível o teste dentro de um veículo, pois a região está chovendo sendo assim inviável o teste em veículos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos até o momento possibilitaram esclarecer como cada componente, de forma individual, pode implementar e adicionar segurança ao sistema. Analizando esses aspectos chegamos a discussão de qual o meio mais seguro e viável para enviar os dados obtidos pelo sistema e a forma que será apresentado.

Os dados passados pela leitura do módulo DHT11 serão a temperatura e umidade. O alerta de risco de temperatura foi colocada para 30°C pois “numa situação de insolação a criança aumenta a sua temperatura 3 a 5 vezes mais rápido que um adulto. A partir de 40°C o funcionamento das células está prejudicado e os órgãos podem entrar em falência”(Oliveira). Em teste no laboratório foi diminuído a temperatura de risco, por conta das chuvas na cidade causando baixa temperatura e muita umidade.

Com o sensor Pir conseguimos achar um ângulo de atuação e assim propor uma posição que melhor se localize dentro do carro que seria próximo ao câmbio de marcha do carro proporcionando melhores resultados.

O sensor MQ7 foi testado com o uso de um queimador e podemos observar que o tempo de resposta é bom para o projeto. Com o queimador próximo ele levou em torno de 1 segundo de resposta.

5 CONCLUSÕES

O projeto visa diminuir as mortes de crianças no banco de trás do carro e isto foi feito com base nas pesquisas que foram feitas

a respeito sobre o assunto e o aperfeiçoamento do próprio dispositivo. Ainda não podemos dizer que o projeto está concluído, pois ainda falta muito a fazer e melhorar. Este protótipo não tem por finalidade se prender apenas a cadeira bebê conforto, mas a outras cadeiras veiculares para crianças. Por tanto é imprescindível a continuação deste projeto para criar um produto final que atenda a todas as necessidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

G1, Jornal Hoje Graziela Azevedo SP(2014) . Disponível em: <http://g1.globo.com/jornalhoje/noticia/2014/12/crianca-s-morrem-apos-seremesquecidas-pelos-pais-dentro-de-carro.html> Acesso em 04 de Julho de 2017.

Martins, Leandro Borges (2010). Sistema Antifurto Integrado ao Monitoramento de Presença de Crianças no Interior de Veículos Utilizando GPRS.

Oliveira, Dra Kelly, Pediatra, 2015, Disponível em: <http://pediatriadescomplicada.com.br/2015/01/06/alerta-criancas-esquecidas-no-carro-x-risco-de-hipertermia/> Acesso em 31 de Julho de 2017.

Conselho Nacional de Trânsito (Resolução nº277, 2008). Disponível em: http://www.denatran.gov.br/download/resolucoes/resolucao_co_ntran_277.pdf Acesso em 15 de Abril de 2017.

DHT11, DataSheet. Disponível em: <http://www.micropik.com/PDF/dht11.pdf> Acesso 25 de Maio de 2017.

MQ-7, DataSheet Disponível em: http://img.filipeflop.com/files/download/Datasheet_Sensor_Gas_MQ7.pdf#_ga=2.88396059.1876328294.1501778561-1744925867.1501778561 Acesso em 25 de Maio de 2017.

Pir, HC-SR501. DataSheet disponível em: http://www.allelectronics.com/mas_assets/theme/allelectronics/spec/PIR-7.pdf Acesso em 25 de Maio de 2017.

GSM/GPRS Shield, datasheet disponível em: <http://www.tinyosshop.com/datasheet/GSM%20Shield%20Datasheet.pdf> Acesso em 25 de Maio de 2017.

Atmel AVR, datasheet disponível em: http://www.atmel.com/images/Atmel-8271-8-bit-AVRMicrocontroller-ATmega48A-48PA-88A-88PA-168A-168PA328-328P_datasheet_Complete.pdf Acesso em 25 de Maio de 2017.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

BLOK SISTEMA ROBÓTICO EDUCACIONAL UTILIZANDO INTERNET DAS COISAS

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Matheus Menão Mochetti (1º ano Ensino Médio)¹

Thiago Menão Mochetti¹, Alexandre da Silva Simoes²

thiagomochetti@gmail.com, alexandre.silva.simoes@gmail.com

¹ COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL ISAAC PORTAL ROLDÁN
Bauru – SP

² UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA UNESP - CAMPUS DE SOROCABA
Sorocaba – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Diante da visível necessidade de novas tecnologias na Educação, dentre várias, a robótica é uma que se destaca no contexto atual pelo seu caráter inovador e cativante. Portanto, este projeto apresenta uma iniciativa de baixo custo voltada para crianças que possa ser utilizada como técnica complementar no ensino de lógica, robótica, resolução de problemas e computação. A ideia principal está em deixar a programação lúdica de tal forma que a criança programe comandos para um robô sem saber que está programando. Este projeto é baseado em um projeto *opensource* chamado *Primo.io* [1], onde a criança é capaz de programar um robô através da ordenação de comandos de movimentação encaixando bloquinhos. A diferença deste projeto está na inovação quanto ao robô móvel utilizado bem como no uso de alguns materiais que foram escolhidos para reduzir o custo final, mas sem deixar de realizar as mesmas funções.

Palavras Chaves: Robótica; Educação; Arduino; Eletrônica.

Abstract: *Given the clear need for new technologies in education, among many, robotics is one that stands out in the current context for its innovative and captivating character. Therefore, this project presents a low cost initiative geared for children that can be used as a complementary technique in teaching logic, robotics, problem solving and computing. The main idea is to let the programming playful so that the child program commands to a robot without knowing what programming is. This project is based on an open source project called Primo.io where the child is able to program a robot by handling commands fitting little blocks. The difference in this project lies in innovation as the mobile robot used as well in the use of some materials that were chosen to reduce the final cost while performing the same functions.*

Keywords: Robotics; Education; Arduino; Electronics.

1 INTRODUÇÃO

Há alguns anos, novas formas de olhar para a robótica começaram a impactar a vida das pessoas. Seja na saúde, conveniência ou lazer, sistemas embarcados estão cada vez mais presentes em cada diária individual. Para acompanhar esse desenvolvimento desenfreado, a educação tradicional teve que

passar por mudanças drásticas, a fim de preparar os alunos para o desafio real que é a realidade.

Mesmo antes do avanço tecnológico atual, muitos estudos mostram que o uso desta tecnologia no processo educacional ainda é precário. Junta-se ao fato de a educação se tornar cada vez menos motivadora para os alunos, uma vez que o ensino é baseado apenas em métodos de decoreação, cansativos e distantes de sua realidade [NETTO, 2005].

Está cada vez mais claro que a presença de uma sociedade robô no futuro próximo é inegável [ALVES et al, 2011]. Diante disso, torna-se imperativa a necessidade de familiarização e desmistificação desta tecnologia que suporta outras áreas do conhecimento. A robótica é uma ferramenta pedagógica e um vasto objeto didático que proporciona uma aprendizagem ativa em aspectos distintos: a educação no ensino de conceitos particulares ou gerais em disciplinas envolvidas com suas próprias mecânicas e o uso da robótica na educação como um motivador.

O projeto base previamente citado, Primo.io, serviu como motivação inicial para a busca da redução dos custos envolvidos, buscando a livre disponibilização do conhecimento agregado para comunidades carentes.

O presente artigo encontra-se dividido da seguinte forma: A seção 2 apresenta uma descrição detalhada do trabalho proposto. A seção 3 descreve os principais materiais e métodos empregados, enquanto que resultados são apresentados na seção 4, e as conclusões na seção 5.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Em busca de alcançar um nível didático suficiente, o projeto foi pensado para utilização em ambientes escolares com pouca ou nenhuma infraestrutura na área de tecnologia. Assim, construído a partir de materiais de baixo custo, o projeto quer incentivar o estudo da robótica nas escolas do país.

O sistema é embarcado e está contido em uma caixa de madeira, como demonstrado na Figura 1, responsável pelo reconhecimento de uma sequência de comandos que são enviados ao robô, por meio de uma comunicação via rádio.



Figura 1 - Sistema completo com blocos, LEDs de indicação e botão de início [Acervo pessoal]

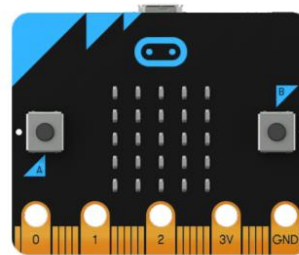


Figura 3 - Microbit [5]

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Serão abordados, a seguir, os principais materiais utilizados no desenvolvimento do trabalho em questão. O dispositivo conta com uma arquitetura original. Os microcontroladores Arduino e Microbit foram usados juntamente de conectores elétricos, tubos flexíveis e tampas de plástico, além de hardware específico para comunicação via rádio e motores para o robô móvel.

3.1 Arduino

O Arduino UNO, mostrado na Figura 2, é uma plataforma de automação eletrônica cujo “cérebro” é o circuito integrado ATMEGA328. A placa possui diversas portas digitais e analógicas, por onde sinais podem ser captados e emitidos. Esses sinais são interpretados e distribuídos pelo Circuito Integrado, de acordo com a programação contida no mesmo,



Figura 2 - Arduino UNO [2] codificada em linguagem C

Em outras palavras, o Arduino é um processador que capta dados por meio de uma diversidade de sensores, analisa-os e toma decisões baseando-se em comandos prévios de programação[3].

3.2 Microbit

O Microbit, como mostrado na Figura 3, é um pequeno computador programável, projetado para facilitar o aprendizado e o ensino. O dispositivo conta com 25 LEDs programáveis individualmente, sensores de luz e temperatura, interface USB, comunicação via rádio e Bluetooth, acelerômetro e compasso, entre outros.

Assim como no Arduino, é possível programá-lo utilizando interfaces próprias, em C++ e Python. Nesse projeto, foram utilizados dois Microbits: o primeiro responsável por receber os comandos das tampinhas e enviá-los via rádio, e o segundo por recebê-los e transformá-los em ações para o robô[4].

3.3 Arquitetura

A sequência de comandos forma um programa composto por blocos, feitos a partir da customização de tampas plásticas de garrafas PET. Essas possuem conectores elétricos fêmeas que se encaixam no painel e formam uma sequência lógica de instruções. Os blocos são rosqueados em tubos plásticos contendo a parte macho do conector, inserido em uma mangueira flexível que promove fácil adaptação no encaixe. O baixo custo associado ao sistema desenvolvido também está relacionado às inovações necessárias para colocá-lo em prática.

O aproveitamento de materiais corriqueiros que, numa primeira instância, podem parecer inúteis para fins didáticos, foi alavancado e funções importantes foram designadas a objetos tradicionalmente tratados como acessórios. Como exemplo, podem ser citadas as tampas de garrafa PET, que encontraram seu propósito como blocos de programação, como demonstrado na figura 4.



Figura 4 - Detalhe dos blocos com conectores elétricos [Acervo pessoal]

Há oito tipos de blocos para representar uma ação do robô, que pode ser: andar para a frente/trás, virar à direita/esquerda, acender/apagar o farol, buzinar e executar uma função especial, relacionadas com sua respectiva cor na Tabela 1. A função especial citada corresponde a uma parte do código que pode ser reincluída no próprio código, a partir de um único bloco de comando.

Foi necessário apenas um resistor de baixa potência associado ao conector de cada tampinha para diferenciar eletricamente um tipo de comando dos demais.

Tabela 1 - Relação Cor-Ação.

Cor da tampa	Ação do robô
Verde	Andar para a frente
Vermelho	Andar para trás
Azul	Virar à direita 90°
Lilás	Virar à esquerda 90°
Branco	Acender os faróis
Preto	Apagar os faróis
Rosa	Buzina
Laranja	Função especial

3.4 Robô móvel

Para melhor demonstrar o ambiente de programação detalhado no presente artigo, foi adaptado um robô móvel controlado por aceleração diferencial, de apenas duas rodas. O robô, mostrado na figura 5, é um dos muitos periféricos possíveis de serem conectados à plataforma de programação.



Figura 5 - Robô Móvel [Acervo pessoal]

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema apresentou uma conexão em tempo real com o robô móvel (periférico). Os encaixes provaram-se fáceis quando realizados por crianças, e possuem resistência quanto a quedas e outros impactos. O processamento de leitura foi suficientemente rápido para interpretar os comandos desejados e transmiti-los ao robô.

Devido à facilidade de manuseio, o público alvo deve envolver pais, entusiastas da robótica, professores de escolas e universidades e qualquer pessoa que esteja interessada em aprender robótica para realizar atividades educacionais com seus filhos ou alunos.

5 CONCLUSÕES

Muitas vezes, em busca do menor preço tão prezado, é necessário compensar uma variedade menor de materiais com muito trabalho. Todas as tampas precisaram ser coladas individualmente, assim como seus conectores precisaram ser soldados a resistores de valores específicos e também colados às respectivas tampinhas. A repetição exacerbada desse tipo de atividade concedeu aos participantes do projeto um maior domínio sobre as técnicas de soldagem e fixação de plásticos em superfícies irregulares. Os furos na caixa de madeira foram feitos usando uma furadeira de bancada que permitiu maior estabilidade no momento de furação, mas comprometeu o controle sobre a ferramenta.

Em análise mais profunda, constatou-se que o sistema conseguiu alcançar o principal objetivo inicialmente proposto, ao oferecer uma interface lúdica de programação para crianças, disseminando o conhecimento técnico da robótica moderna.

5.1 Trabalhos futuros

Nessa experiência foi possível perceber o quão simples podem ser projetos inovadores e sustentáveis e como eles podem ser aproveitados para a educação, área que necessita de avanços em ferramentas voltadas para o ensino-aprendizagem. Além disso, o aprendizado de conceitos de eletrônica e robótica adquiridos com o projeto podem ser aplicados em outros projetos, dependendo da demanda e da criatividade. Aprendemos que adaptar projetos que já estão disponíveis na comunidade para a realidade em que vivemos é a essência do movimento Maker,

que acaba transformando o conhecimento e dando novos rumos.

O aprendizado principal a ser compartilhado será o uso da robótica. Essa área precisa ser desmitificada e receber mais atenção para que sua difusão seja encorajada e cada vez mais pessoas tenham a oportunidade de receber estímulos educacionais que transformam o aprendizado em uma curiosa brincadeira. Desse modo, o sistema deve então ser levado a escolas da rede pública de ensino para demonstrações em workshops e feiras de robótica, visando disseminar práticas educacionais sustentáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<https://www.primo.io>

<https://store.arduino.cc/arduino-uno-rev3>

<https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>

<http://microbit.org/>

<http://microbit.org/guide/> Acessos em 6 de novembro de 2017.

CIRCUITOS REMOTOS

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Tercio Lucca Brito Andrade (Ensino Técnico)¹

Estudantes Colaboradores: Gustavo Conte Bastos de Andrade (Ensino Técnico)¹, Sohan Augustus Costa da Silva Medrado (3º ano Ensino Médio)¹

Armindo Fábio Rocha Costa¹, Márcio Henrique Alves dos Santos¹

armindofabio21@gmail.com, marcio.megabyte@gmail.com

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO CIENCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA - CAMPUS JEQUIE
Jequié – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O projeto pretende auxiliar na redução do consumo energético e no controle a distância de determinados circuitos, controlando o seu status de funcionamento, o que leva a diminuição dos gastos desnecessários, tudo isso através de comunicação wireless e Bluetooth. Para o controle do sistema contamos com a ajuda de um aplicativo que se comunica com o circuito através da Bluetooth, e vai disponibilizar todos os dados do circuito ou aparelho em questão, incluindo a voltagem, a corrente total, e os gastos financeiros causados pelo dispositivo com base na tarifa cobrada em determinada cidade, o que será informado pelo próprio usuário. Com o aplicativo, o usuário controla o funcionamento dos circuitos, ou seja, tem total domínio sobre o dispositivo utilizado, definindo se ele estará ativo ou não. Sendo econômico, o projeto visa à preservação do meio ambiente e a economia financeira, pois, os gastos desnecessários ainda são um dos grandes responsáveis pelo aumento da conta de energia. O projeto ambiciona se acoplar em todos os tipos de dispositivos eletroeletrônicos, que por sua vez, são totalmente movidos por circuitos elétricos, o grande foco do projeto.

Palavras Chaves: Economia, Aplicativo, Arduino, Voltagem e Corrente.

Abstract: *The project aims to help reduce energy consumption and remote control of certain circuits, controlling their operating status, which leads to a reduction of unnecessary expenses, all through wireless communication and Bluetooth. For control of the system we rely on an application that communicates with the circuit through Bluetooth, and will make available all the data of the circuit or apparatus in question, including the voltage, the total current, and the financial expenses caused by the device Based on the rate charged in a given city, which will be informed by the user. With the application, the user controls the operation of the circuits, that is, has full control over the device used, defining whether it will be active or not. Being economical, the project aims at the preservation of the environment and the financial economy, because unnecessary expenses are still one of the main responsible for the increase of the energy bill. The project aims to engage in all types of electronic devices, which in turn, are totally powered by electrical circuits, the main focus of the project.*

Keywords: *Economia, Aplicativo, Arduino, Voltagem e Corrente.*

1 INTRODUÇÃO

Segundo o site Uol Economia, os aparelhos em standby gastam em média 12% do consumo energético de uma casa. O projeto consiste em reduzir esse gasto desligando tais aparelhos, fazendo com que os mesmos não fiquem em stand-by, reduzindo esses 12% de energia, e que no final do mês a conta de luz venha mais barata. Além disso, a vantagem de não precisar ir direto na tomada e retirar a fonte de energia dos aparelhos, destacando assim o projeto. O micro controlador (Arduíno Uno/ProMini) presente na central, será comandado por um aplicativo de Android, controlando o ativamento de diversos dispositivos através da comunicação entre o micro controlador da central com outros micro controladores que estarão dispostos entre os circuitos envolvidos. A comunicação entre os Arduínos é efetivada pelo módulo wireless NFR24L01+, que transmite as informações por onda de rádio, podendo garantir uma boa taxa de transmissão a até mil metros de distância. Após modificar o status de funcionamento de determinado circuito a central atualizará o status no aplicativo, por meio de uma comunicação através da internet. Outro dispositivo importante para o funcionamento do projeto é o Sensor de Corrente, sendo este, o responsável por fornecer o valor das variáveis necessárias para se efetivar o cálculo do consumo do circuito. Partindo da ideia de que o desperdício de energia elétrica se dá muito pelo fato de termos dispositivos eletroeletrônicos dotados de stand by e outros que não são sequer desligados ao realizarmos uma tarefa, o presente projeto visa trazer uma solução inteligente para esse problema: Como evitar o desperdício de energia elétrica em uma instituição de ensino público? Sendo assim, o projeto terá como diferencial o emprego da facilidade para ser operado a distância, sem interferir na natureza do eletrodoméstico, isto é, este também poderá ser acionado manualmente.

No artigo “Protótipo de Iluminação Residencial Utilizando Dispositivos Móveis e Arduino” verificamos que é possível implementar sistemas diversos utilizando ferramentas de automação e dispositivos móveis. Comparando com este protótipo, o projeto “Circuitos Remotos” se destaca pelo fato de poupar eletricidade, enquanto o projeto de iluminação residencial, se preocupa apenas com a otimização do tempo que seria gasto em deslocamentos e a praticidade do controle.

Esse artigo encontra-se organizado da seguinte forma: A seção 2 apresenta o que é o projeto, narrando suas características e funcionalidades. A seção 3 cita os materiais utilizados e a montagem do protótipo, especificando também, a funcionalidade de cada equipamento. Os resultados são apresentados na seção 4, e as conclusões na seção 5.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O projeto foi desenvolvido para auxiliar no controle e uso racional de energia elétrica, através do uso de microcontroladores. Sendo possível, através disso, estabelecer controle sobre os diversos dispositivos que estarão conectados no circuito. O projeto se destaca pelo fato de otimizar o tempo que seria gasto com o trajeto até os dispositivos, visto que, todo o controle é feito remotamente, fazendo com que as tarefas, tais como ligar algum dispositivo, se tornem automatizadas, podendo ser feitas a distância através da comunicação do aplicativo do celular com a central.

A ideia básica do projeto é poder controlar o estado dos dispositivos conectados ao circuito, além de receber informações imediatas sobre o status de utilização, tal como, quantos dispositivos estão ligados ou desligados, tempo de utilização e seus respectivos valores de voltagem e corrente.

O projeto foi desenvolvido com o auxílio de uma placa Arduino Uno, que é um hardware livre composto por um micro controlador, o que tornou mais viável o desenvolvimento do projeto. Os “Circuitos Remotos” se destacam pelo fato de serem bastante acessíveis ao consumidor final.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do projeto foram utilizados alguns materiais eletrônicos, que são facilmente encontrados no mercado. Tais como o Arduino Uno, que é uma ferramenta para automação, um Relay, um dispositivo eletromecânico, com inúmeras aplicações possíveis em comutação de contatos elétricos, servindo para ligar ou desligar dispositivos, (múltiplo) com linha de acionamento que abre e fecha as portas do estabilizador. Um módulo NFR24L01+, dispositivo que pode transmitir e receber informações via wireless num raio de até 1 km. Um módulo bluetooth, HC – 05 (RS232), servindo como um módulo serial que troca informações com o Arduino e aparelhos que possuam Bluetooth. Um Sensor de Corrente, que será o responsável por fornecer as variáveis necessárias para se calcular o gasto financeiro total do circuito tratado.

A montagem do equipamento é iniciada ao instalar os relays os circuitos, servindo para controlar o status da porta (Ligado/Desligado). O relay, juntamente com o Sensor de Corrente e o NFR24L01, é conectado a placa do Arduino, que por sua vez, transmitirá os dados das portas para o HC – 05, que envia por Bluetooth as informações referentes ao dispositivo, para o aplicativo, e este vai enviar para uma central, que em seguida vai mandar para um sinal para o relé através da comunicação wireless, quando for para ativar e desativar as portas da extensão de forma remota. Os testes são realizados pelos componentes do grupo, contando com a ajuda de um Protoboard (EPB0053) que, neste caso, serve como base para a estrutura do dispositivo.

Após a montagem da central em uma placa de circuito impresso, a mesma vai ser colocada em uma caixa. A parte onde tem o relay estará conectada a uma extensão.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

São esperados, com a realização dos testes, que os “Circuitos Remotos” consigam reduzir o gasto energético em 12% e se comunicar imediatamente com um aplicativo, inicialmente para SO Android (Superior ao Lollipop – 5.1.1), que utiliza inicialmente o Bluetooth como método comunicativo, enviando dados quantitativos sobre os dispositivos que estão conectados em suas portas, tais como, a voltagem e corrente utilizada, além do controle sobre a situação de cada porta, ou seja, o usuário poderá desligar e ligar qualquer porta já conectada a qualquer momento. Tudo isso ocorre através de um HC – 05, que recebe os dados do Arduino e envia para o aplicativo que também realiza o processo inverso, que, vindo a acontecer, desativa qualquer porta por meio do Relay.

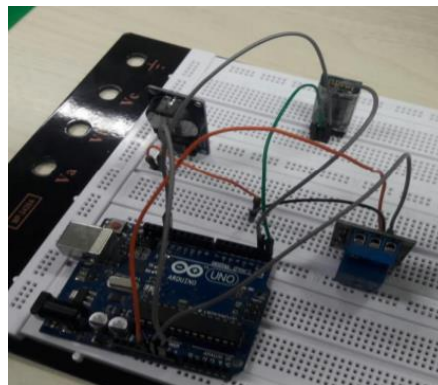


Figura 1–Esquema do Circuito (Protótipo).

5 CONCLUSÕES

O projeto mostra-se potencializado a realizar todas as propostas iniciais, sendo elas, conseguir reduzir os gastos energéticos com aparelhos eletrônicos em aproximadamente 12%, o uso racional de energia elétrica e o controle das portas (saídas) do circuito. Uma das poucas desvantagens do projeto é à distância limitada para o controle através do aplicativo fornecida pelo HC-05, sendo ela, de 10 metros. É recomendado, aos que desejam iniciar projetos similares, que se preocupem em aumentar a distância permitida para a transmissão de informações do aplicativo, utilizando módulos como o NFR24L01, ou similares que consigam fazer transmissão de informação via wireless em raios maiores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERICANAS, Lojas, “Protoboard EPB0053”, 2016. Disponível em: <[https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno](http://www.amERICANAS.com.br/produto/8033231/protoboard-epb0053_generico?WT.srch=1&opn-YSMESP&loja=1725627000504&epar=bp_pl_00_go_fjtodas_geral_gmv&gclid=CieJvYS6jc4CFYYEkQodnbkBMa.>Acesso em: 18 de Julho. 2017.</p><p>UNO, Arduino. “Arduino Uno Genuino”, 2016. Disponível em: <a href=). Acesso em: 17 de Julho. 2017.
- FELIPEFLOP, Blog, “HC-05 RS232”, 2016. Disponível em: <http://www.filipeflop.com/pd-b4742-modulo-bluetooth-rs232-hc-05.html>. Acesso em: 18 de Julho. 2017.
- LOLLIPOP, Android, “Android – 5.0 Lollipop”, 2016. Disponível em: <https://www.android.com/intl/pt->

BR_br/versions/lollipop-5-0/. Acesso em: 18 de Julho. 2017.

ALMEIDA, Reginaldo Apolinario; RALL, Ricardo .PROTÓTIPO DE ILUMINAÇÃO RESIDENCIAL UTILIZANDO DISPOSITIVOS MÓVEIS E ARDUINO . Disponível em: <<http://www.fatecbt.edu.br/ocs/index.php/IVJTC/IVJTC/paper/viewFile/353/534>>. Acesso em: 16 ago. 2017.

THOMSEN, Adilson. “Como Usar o Arduino Bluetooth Hc05em Modo Mestre”, 2014. Disponível em: <<http://blog.filipeflop.com/wireless/tutorialarduino-bluetoothhc-05-mestre.html>>. Acesso em: 22 de Julho. 2017.

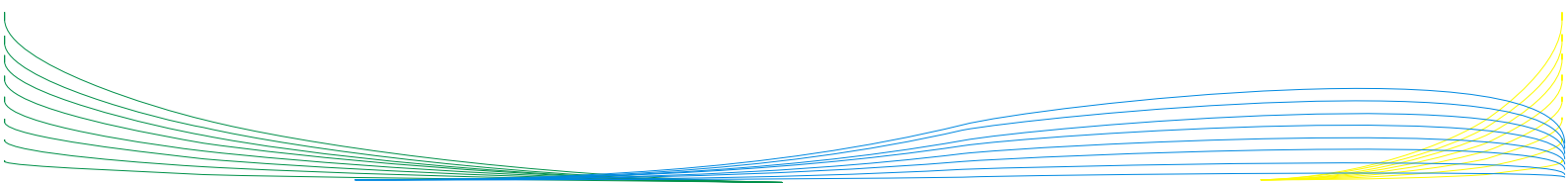
INFOESCOLA, “Relé”, 2016. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/electronica/rele/>>. Acesso em: 22 de Julho. 2017.

BR-ARDUINO, Blog. “NFR24L01+”, 2017. Disponível em: <http://br-arduino.org/2015/06/arduino-sem-fio-nrf24l01.html> Acesso em: 08 de agosto. 2017.

SIGNIFICADOS, site. ANDROID. Disponível em: <https://www.significados.com.br/android/> Acesso em: 08 de agosto. 2017.

CAMARGO, Sophia. Aparelhos em stand-by gastam 12% da luz de uma casa; aprenda a economizar. Disponível em: <<https://economia.uol.com.br/financas-pessoais/noticiasredacao/2015/01/28/aparelhos-em-stand-by-gastam-12-da-luzde-uma-casa-aprenda-a-economizar.htm>>. Acesso em: 16 ago. 2017.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.



DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO DE SMART HOME UTILIZANDO SISTEMAS MULTI-AGENTES

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Patrick Santos da Silva (Ensino Técnico)¹

Estudantes Colaboradores: Vinicius Souza de Jesus (Ensino Técnico)¹

Carlos Eduardo Pantoja¹, Nilson Mori Lazarin¹, Rejane Cavalcante Sá²

pantoja@cefet-rj.br, nilsonmori@gmail.com, rejanecsa@gmail.com

¹ CEFET-RJ UNED MARIA DA GRAÇA
Rio de Janeiro – RJ

² INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ - CAMPUS FORTALEZA
Fortaleza – CE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O controle e gerenciamento de aplicações embarcadas de todos os tipos, tais como Smart Home (domótica), através de Sistemas Multi-Agentes (SMA) apresenta duas faces: a possibilidade de raciocínio autônomo e pró-ativo, melhorando a qualidade das decisões com base nas percepções obtidas; e o aumento da dificuldade de implementação do raciocínio no baixo nível da aplicação. Neste trabalho é apresentado um modelo Smart Home gerenciada por SMA. Sua implementação foi possibilitada através do uso da arquitetura ARGO e do middleware Javino. Ao todo 6 controladores ATMEGA são gerenciados em diversos cenários que variam de 1 a 6 agentes. Por fim é avaliado o desempenho de duas diferentes estratégias de percepção do ambiente por parte dos agentes em cada um dos cenários.

Palavras Chaves: Domótica, Sistemas Multi-Agent, Smart Home, ARGO.

Abstract: *The control and management of embedded applications of all kind such as Smart Home (home automation) using Multi-agent Systems (MAS) present two facets: the chance of an autonomous and pro-active reasoning, improving de decision making based on captured perceptions; and the increase of difficulty for implementing reasoning at low level application. In this work, it is presented a smart home model managed by a SMA. Its implementation was able by using the ARGO architecture and the Javino middleware. In all, 6 ATMEGA controllers are managed in several scenarios varying between 1 to 6 agents. After all, it is evaluated the performance of two different strategies for perceiving the real environment by the agents in each scenario.*

Keywords: *Home Automation, Multi-Agent Systems, Smart Home, ARGO.*

1 INTRODUÇÃO

Arduino é uma plataforma, baseada em hardware livre, facilitada para o desenvolvimento de protótipos, são capazes de receber informações de sensores e enviar comandos para atuadores. Uma placa Arduino é uma plataforma de computação ubíqua que pode ser programada para gerenciar as

entradas e saídas, conectadas a dispositivos externos (McRoberts, 2011).

Domótica é uma área que destina-se a implementação de automação, controle e gerenciamento de tarefas relacionadas ao ambiente residencial. Diversos trabalhos têm utilizado a plataforma Arduino no domínio da Domótica, com os mais diferentes objetivos, tais como (Bukman, 2016), (Núñez Guerrero, 2017), (Rodríguez Diego et al., 2017) e (Silva Junior, 2017).

Sistemas Multi-Agentes (SMA) são compostos de agentes autônomos situados em um ambiente (virtual ou real) e possuem uma capacidade de tomada de decisão baseados em suas percepções deste ambiente. Os agentes podem ser programados utilizando-se o framework o Jason, um interpretador da linguagem, orientada a agentes, AgentSpeak. Integrados com o ARGO, uma arquitetura que possibilita a comunicação de sensores e atuadores do Arduino com agentes SMA, os agentes podem ser capazes de realizar o raciocínio cognitivo e tomadas de decisão referente determinadas tarefas em ambiente real, para as quais foram projetados.

Neste trabalho é apresentada a implementação de um protótipo de Smart Home pró-ativa, autônoma, controlada através de agentes cognitivos. Seu controle e gerenciando é realizado através da integração de Sistemas Multi-Agentes e Arduino. A casa de seis cômodos conta com iluminação, sensores de luminosidade, portas com sensores magnéticos e servo motores, sensores de temperatura e campainha.

Durante os experimentos realizados na implementação, foi possível avaliar o desenvolvimento do SMA no gerenciamento do protótipo em duas diferentes formas de implementação, testes de performance foram executados levando em consideração parâmetros como o número de agentes e velocidade de raciocínio dos agentes, e filtragem de informação, afim de explorar diferentes estratégias de implementação acerca do sistema.

Este trabalho está estruturado da seguinte forma: na seção 2 serão apresentados os conceitos básicos; na seção 3 será mostrada a proposta do trabalho; na seção 4 serão dados detalhes sobre materiais e métodos; na seção 5 serão

apresentadas as propostas e discussões; na seção 6 será apresentada a conclusão e propostas futuras.

2 CONCEITOS BÁSICOS

2.1 Framework Jason

O framework Jason é um interpretador em Java do AgentSpeak para o desenvolvimento programação orientada a agentes utilizando o Belief-Desire-Intention (BDI).



Figura 1 - Logo do Framework Jason.

2.1.1 Belief-Desire-Intention

BDI é um modelo de software constituído de três premissas: crenças, desejos e intenções. i) Crenças; verdades agente acredita. Estas crenças podem ser adquiridas através da relação do agente com outros agentes ou através das percepções que o agente recebe de sensores (em um ambiente real) ou da observação de um ambiente virtual. ii) Desejos; motivação do agente para realizar determinado objetivo. Estes desejos são implementadas na criação do agente. iii) Intenções; ações que o agente deve executar. Estas ações são re fruto do comportamento do agente, baseado em suas crenças e desejos.

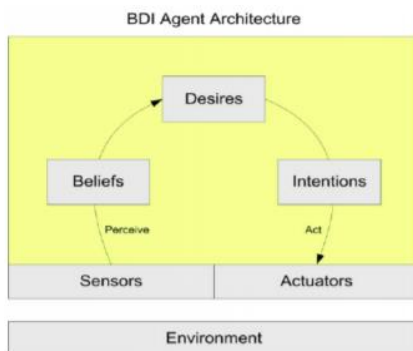


Figura 2 - Diagrama de uma arquitetura BDI genérica (Ghazouani et al., 2013).

2.1.2 Agent Speak

AgentSpeak é uma linguagem de programação voltada para a programação orientada a agentes, baseada em princípios do modelo BDI que permite ao agente construir um sistema de raciocínio, autônomo, pró-ativo e em tempo real para a execução de tarefas complexas.

2.1.3 Agente Jason

O agente Jason possui um clico de raciocínio construído através de informação recebida do ambiente de mensagem, recebida de outro agente ou de suas crenças e desejos. Na programação dos agentes Jason são definidos objetivos, intenções, crenças, planos e ações a serem executadas no ambiente, entretanto, um agente Jason comumente interage apenas em ambientes virtuais.

2.2 ARGO

ARGO é uma arquitetura customizada de agentes Jason que para possibilita a programação de agentes robóticos e ubíquos utilizando diversas plataformas de prototipação (e.g Arduino). Dessa forma, é possível a intermediação entre um agente SMA e um ambiente real, através de sensores e atuadores.

A aplicação do modelo BDI em ambientes reais pode gerar gargalos no processamento das percepções o que pode levar a retardo na tomada de decis este atraso a arquitetura ARGO conta com um sistema de filtros de percepções em tempo de execução.

2.3 Agente ARGO

Um agente ARGO é um agente tradicional (agente Jason) com características adicionais, como por exemplo, a capacidade realizar comunicação com o meio físico, percebê lo e filtrar informações percebidas com o mundo real provêm do middleware Javino (Lazarin and Pantoja, 2015).

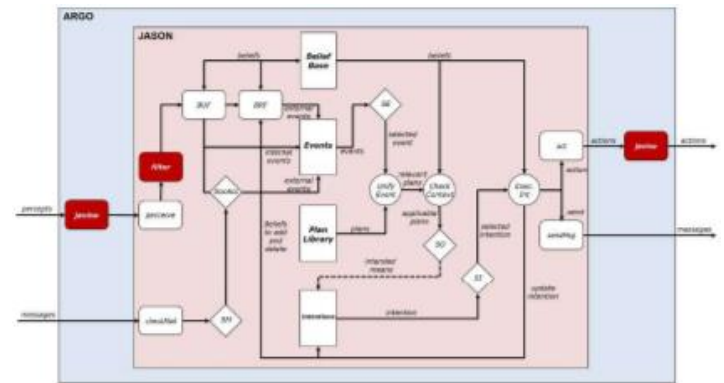


Figura 3 - Clico de raciocínio de um agente ARGO (Pantoja et al., 2016).

2.4 Javino

O Javino é um protocolo de comunicação criado para ser utilizado como middleware entre hardware (Arduino) e software (Java).

O Arduino possui uma comunicação serial síncrona, dessa forma, as informações são trocadas byte a byte entre o Arduino e o PC e cada byte é tratado individualmente. O Javino implementa uma camada de encapsulamento na transmissão desses bytes, sendo possível que hardware e software troquem mensagens de até 256bytes de uma única vez.

Este protocolo conta com uma técnica de validação de mensagem, baseada na verificação do tamanho da mensagem, possibilitando identificação de erro nos dados recebidos, fornecendo confiabilidade entre origem-destino. Uma mensagem Javino é composta por três campos: preâmbulo (2 Bytes), tamanho da mensagem (1Byte) e mensagem (até 256 Bytes) (de Jesus et al.).

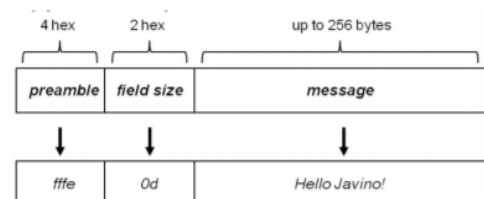


Figura 4 - Formato da mensagem Javino (Lazarin and Pantoja, 2015).

3 O TRABALHO PROPOSTO

Nesta seção será apresentada a metodologia de implementação do protótipo de Smart Home, onde foi utilizando o framework Jason e a arquitetura ARGO para programação dos agentes Jason e agentes ARGO; o protocolo Javino para comunicação entre os agentes e o hardware; e o Arduino para o controle dos sensores e atuadores. No protótipo de Smart Home diversos controladores realizam o sensoriamento de diversos dispositivos presentes nos cômodos da casa. Os dispositivos utilizados são sensores de temperatura e o de luminosidade, além de diversos atuadores como luzes de LED, servo motores para as portas e campainha.

Um SMA utilizando o framework Jason é responsável pelo gerenciamento cognitivo dos dispositivos conectados na estrutura física da casa. No SMA, os agentes ARGO são responsáveis pelo gerenciamento dos controladores enquanto que os agentes tradicionais do Jason são responsáveis por auxiliar na comunicação e pela colaboração na execução de determinadas tarefas. Um agente ARGO poderá gerenciar um ou mais dispositivos de acordo com a necessidade da tarefa, desde que não haja conflitos na utilização da porta serial.

O protótipo tem cômodos que são controlados individualmente um Arduino por cada cômodo. Para cada cômodo, também foi designado um agente ARGO responsável pelo gerenciamento cognitivo do Arduino ligado aos sensores e atuadores. Esses agentes, além de controlarem dispositivos de hardware, são capazes de filtrar percepções em tempo real que não são interessantes aquele agente, a fim de obter uma melhor performance de execução.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia de desenvolvimento do protótipo basicamente leva em consideração três camadas onde é necessária intervenção: a montagem do hardware; a programação da controladora e; a criação do SMA. Primeiramente toda a estrutura física deve ser preparada, onde sensores e atuadores devem ser conectados às controladoras no ambiente ou cômodo desejado. Em um segundo momento, todas as funções de acionamentos dos efetadores devem ser programadas nas controladoras em respostas a estímulos da porta serial e as percepções provenientes dos sensores devem ser preparadas levando em consideração o formato esperado pela linguagem do SMA (no caso o Jason).

As percepções são enviadas ao agente a cada vez que um agente ARGO realizam seu ciclo de raciocínio (através da chamada ao método `getPercepts`, que deve existir obrigatoriamente em toda controladora que precisa enviar percepções a agentes). Por fim, o SMA deve ser programado de forma independente ao hardware, levando em consideração apenas as ações que devem ser executadas de acionamento (e.g. `.act(ligarLedSala)`) e de seleção do dispositivo (e.g. `.port(com8)`).

Dessa forma, foi desenvolvido um protótipo levando em consideração a arquitetura de sensores e atuadores da Smart Home. O protótipo foi desenvolvido em madeira e foram utilizados seis Arduinos. Foram usados os sensores de luminosidade LDR e os sensores de temperatura LM35; diversos LED para cada cômodo; um botão para simular a campainha e um Buzzer e; a porta possui um sensor magnético (indicando se está aberta ou fechada) e um servo motor.

Além disso, os acionamentos para um aquecedor e um ar condicionado (para o gerenciamento da temperatura

ambiente) também são disponibilizados. A programação dos controladores foi feita baseado no acionamento dos LED, da porta, do ar-condicionado e do aquecedor. Os sensores são responsáveis pelas percepções que serão preparadas e enviadas aos agentes. O protótipo pode ser visto na Figura 2.



Figura 5 - Protótipo de Smart House.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fim de testar a aplicabilidade e identificar as melhores estratégias de utilização do ARGO no domínio de Smart Homes, testes de performance foram executados realizando um circuito de ativação e desativação dos LED (o agente liga e desliga os LED de cômodo em cômodo).

No framework Jason, um evento é gerado para cada percepção recebida do ambiente. Esta característica pode gerar atrasos no raciocínio e na execução de ações em situações que necessitam de respostas rápidas. Para lidar com essa situação, um agente pode filtrar as percepções baseados no uso de filtros pré-definidos em tempo de design e/ou variar a utilização da ação interna de bloqueio e liberação das percepções do ambiente.

Assim, foram realizados testes e medido o tempo de execução do circuito de ativação nos 6 cômodos do protótipo, sendo controlados por 1 até 6 agentes no SMA usando duas estratégias diferentes.

5.1 Experimento 1

O experimento 1 levou em consideração, que os agentes abrissem o fluxo de percepções dos sensores no início da execução para ficar percebendo o ambiente continuamente. Ou seja, neste experimento não foram utilizando filtros de percepção.



Figura 6 - Resultado no experimento 1.

5.2 Experimento 2

O Experimento 2 levou em consideração que os agentes abrissem e fechassem o fluxo de percepções no início do primeiro plano e no último ou quando houvesse mudança de

controladores (afim de atualizar as percepções provenientes do novo dispositivo).

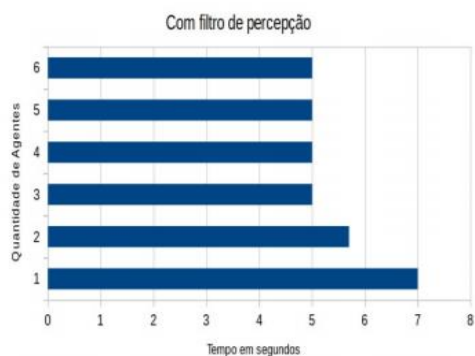


Figura 7 - Resultado no experimento 2.

5.3 Discussão

A abordagem do experimento 1 é a mais lenta, pois a quantidade de percepções processadas é maior do que a outra estratégia. A abordagem do experimento 2 é mais rápida que a primeira, contudo, dependendo da programação do agente, manter a percepção desatualizada por um longo período de tempo, pode fazer com que o agente raciocine com dados defasados.

Ao se analisar os resultados levando em consideração o quantitativo de agentes empregados no SMA, percebe-se que quando apenas um agente é responsável pelo controle dos dispositivos, o tempo de duração aumenta independente da estratégia adotada.

6 CONCLUSÕES

Este trabalho apresentou um modelo de uma Smart Home usando agentes cognitivos, desenvolvidos com o framework Jason e com agentes ARGO. Uma análise de duas diferentes estratégias de implementação da abordagem proposta também foi apresentada. A utilização de SMA para o controle de dispositivos de hardware não é uma tarefa simples e diversas abordagens tentam melhorar a performance na programação desses agentes.

O objetivo deste trabalho é evidenciar o potencial que a arquitetura possui para o desenvolvimento de SMA utilizando hardware de baixo custo e que também é possível a implementação de SMA para gerenciamento de dispositivos físicos utilizando o Jason em um tempo aceitável, gerenciando o ponto crítico da integração física de agentes BDI, que é o processamento das percepções vindas do ambiente.

Como trabalho futuro será utilizado um middleware para a internet das coisas que permitirá a comunicação e a integração de diversos dispositivos gerenciados por SMA em uma smart home. Também, a arquitetura da smart home será expandida no laboratório do grupo de pesquisa. Técnicas de comunicação e negociação para os agentes serão exploradas para identificar em quais situações a arquitetura proposta oferecerá melhores resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bordini, R. H., Hübner, J. F., and Wooldridge, M. (2007). *Programming Multi-Agent Systems in AgentSpeak using Jason*. John Wiley & Sons Ltd.
- Jesus, V.S., Samyn, L.M., Manoel, F.C.P., and Pantoja, C.E. *LuBras: Uma Arquitetura de um Dispositivo Eletrônico para a comunicação Libras-Língua Portuguesa Utilizando o Javino*.
- Ghazouani, M., Medromi, H., Boulafourd, B., and Sayouti, A. (2013). A model for an Information security management system (ISMS Tool) based multi agent system.
- Junger, D., Guinelli, J. V., and Pantoja, C. E. (2016). An Analysis of Javino Middleware for Robotic Platforms Using Jason and JADE Frameworks. In 10th Software Agents, Environments and Applications School.
- Lazarin, N.M., and Pantoja, C.E. (2015). A robotic-agent platform for embedding software agents using raspberry pi and arduino boards. 9th Software Agents, Environments and Applications School.
- McRoberts, M. (2011). *Arduino básico*. São Paulo: Novatec.
- Pantoja, C.E., Stabile, M.F., Lazarin, N.M., and Sichman, J.S. (2016). ARGO: an extended jason architecture that facilitates embedded robotic agents programming. In *International Workshop on Engineering Multi-Agent Systems*, (Springer), pp. 136–155.
- Wooldridge, M. (2009). *An Introduction to MultiAgent Systems*. Wiley.
- Bukman, G. (2016). *Desenvolvimento de um protótipo para segurança residencial de baixo custo*.
- Núñez Guerrero, F.G. (2017). *Implementación de un prototipo de un sistema domótico basado en arduino para control, monitoreo y asistencia en hogares para personas de la tercera edad*. B.S. thesis. Quito. Universidad de las Américas.
- Rodríguez Diego, M., and others (2017). *Gestión domótica de una casa unifamiliar basada en Arduino*.
- Silva Junior, A.C. (2017). *Automação Residencial: Sistemas Residenciais Controlados via Smartphone*.

DISPOSITIVO MULTIPARÂMETRO DE DETECÇÃO DE QUALIDADE DO SOLO

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Carlos Henrique Nunes (Ensino Técnico)¹

Márcio Henrique Alves dos Santos¹, Anderson Brito da Silva¹, Armindo Fábio Rocha Costa¹

marcio.megabyte@gmail.com, anderson.silva@ifba.edu.br, armindofabio21@gmail.com

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO CIENCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA - CAMPUS JEQUIE
Jequié – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O Dispositivo Multiparâmetro de detecção de qualidade do solo consiste em acoplar em um único protótipo sensores que auxiliam na identificação da qualidade do solo. Através de sensores interligados entre si, com o auxílio da tecnologia embarcada, os parâmetros do solo (pH, umidade, temperatura, condutividade) são processados e, por meio de um display e de outros indicadores, o usuário pode realizar uma análise prévia das condições físico-químicas indicadoras da qualidade do solo. O trabalho foi desenvolvido com a finalidade de suprir a deficiência com relação a dispositivos que sejam capazes de medir parâmetros do solo em um único aparelho, uma vez que existem no mercado sensores separados para cada medição. Com a utilização do protótipo pretende-se ter uma maior eficiência na análise da qualidade do solo examinado, com a vantagem de o aparelho ser de fácil manuseamento e transporte.

Palavras Chaves: Automação, Arduíno, Sensores, Microcontrolador.

Abstract: *The Multiparameter device soil quality detection is to engage in a single prototype sensor that helps in identifying the quality of the soil. Through sensors connected to each other with the help of embedded technology, soil parameters (pH, humidity, temperature, conductivity) and would be processed through a display and other indicators the user could perform a preliminary analysis of physical-chemical conditions indicators of soil quality. The study was conducted in order to supply the deficiency with respect to devices that are capable of measuring soil parameters in a single device, since there are separate sensors on the market for each measurement. Using the prototype intended to have a greater efficiency in the analysis of soil quality examined, with the advantage that the apparatus is easy to handle and transport.*

Keywords: Automation, Arduino, sensors, Microcontroller.

1 INTRODUÇÃO

As pesquisas feitas através de interfaces relacionadas a projetos acadêmicos serviram de base para o desenvolvimento do trabalho. “Ao conhecer a quantidade de água disponível no solo, ou seja, a sua umidade o produtor rural pode irrigar somente quando for necessário” (Mauro Branderali- 2011.)”A grande maioria dos solos agrícolas brasileiros apresenta alta acidez (pH H₂O < 5,5) sendo um dos principais responsáveis pela baixa produtividade das culturas. Estes solos exigem a aplicação de corretivos para elevar o seu pH, neutralizar os efeitos dos elementos tóxicos, fornecer Ca e Mg como

nutrientes e aumentar a produtividade das culturas”. (Veloso2015). “A temperatura do solo está relacionada com os processos de interação solo-planta, destacando-se a germinação das sementes, o desenvolvimento e a atividade das raízes em absorver água e nutrientes do solo, a atividade de microrganismos, a difusão de solutos e gases, o desenvolvimento de moléstias, a velocidade das reações químicas no solo.”. (Gasparim, 2005).

A partir de pesquisas feitas relacionadas ao solo, foram identificados fatores que influenciam na fertilidade do mesmo.” Os indicadores físicos, na avaliação da qualidade do solo, podem ser mensurados por variáveis como: Condutividade-capacidade de troca catiônica (CTC) e saturação de bases (V%), indicadores químicos, estes estão relacionados com teor de matéria orgânica, acidez do solo (pH), Para que um agroecossistema apresente produção sustentável, os seus componentes (planta, solo, nutrientes, luz solar, umidade e microrganismos) devem estar em equilíbrio; sendo que este equilíbrio é facilmente modificado pelo sistema de manejo. Indicadores de qualidade do solo são propriedades mensuráveis (quantitativas ou qualitativas) acerca de um processo ou atividade que permite caracterizar, avaliar e acompanhar as alterações ocorridas em determinado sistema agrícola (GFDA SILVA - 2015). Assim foram identificadas quatro variáveis que estão certamente ligadas para que se tenha um solo ideal. Alguns trabalhos similares foram encontrados, mas exerciam no máximo duas funções, por exemplo, medir a umidade e temperatura. A análise do solo e da água para a rega é essencial para que os agricultores possam disponibilizar às plantas as melhores condições de forma a obter o máximo rendimento e qualidade das suas colheitas, muitas vezes, a atividade agrícola é feita de forma inadequada, por desconhecimento ou por falta de recursos e equipamentos (Virtuous- 2008). A partir daí é possível notar que a viabilidade do desenvolvimento de algo que possa suprir várias necessidades, utilizando um único aparelho e assim podendo beneficiar diversos públicos voltados a agricultura, pois é uma maneira fácil de se coletar dados específicos e assim ajudar desde os pequenos agricultores até os de grande porte. Foi pensando nesse tipo de público e na deficiência do mercado em disponibilizar um equipamento mais completo que decidimos bolar esse projeto. O objetivo deste trabalho foi desenvolver um protótipo de dispositivo multiparâmetro capaz de medir as variáveis pH, umidade, temperatura e condutividade do solo, importantes para a caracterização de sua qualidade.

A organização do artigo encontra-se na seguinte ordem: Na 2ª seção está sendo apresentado o Trabalho Proposto. 3ª seção será apresentado Materiais e Métodos. A 4ª seção apresentará os Resultados e Discussão. Na 5ª seção será apresentado a Conclusão do Trabalho. Por fim na 6ª seção será mostradas as Referências Bibliográficas.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho aqui apresentado visa desenvolver um dispositivo compacto, ou seja, leve e de fácil locomoção que acople alguns sensores os como: Sensor de umidade (sensor umidade para Arduino Uno FIGURA-4, modelo-FC-28-D, FIGURA-1), Sensor de temperatura (sensor temperatura para arduino, modelo-DS18B20, FIGURA-2), Sensor de PH o qual através de pesquisas vimos a falta de um sensor o qual nos forneça um resultado preciso do pH na sua utilização no solo com auxílio de um microcontrolador Arduino, então tivemos que desenvolver um sensor que nos permita fornecer esses dados de forma rápida e eficiente. O sensor proposto é uma alternativa ao sensor de pH de bulbo úmido disponível no mercado para Arduino, com a vantagem de dispensar o uso de uma solução para medições (Sensor de pH para Arduino, eletrodo sonda de bulbo úmido FIGURA-3), Sensor de condutividade, os para que possam exercer as quatro funções em apenas um aparelho. O tipo de dispositivo é auxiliado por um microprocessador que receberá as informações e as processará, o Arduino (Uno, FIGURA4), Display LCD para Arduino o qual exibirá os resultados (Display Lcd 16x2, Gráfico Arduino, FIGURA-5), e elementos necessários da eletrônica. O diferencial do projeto é a questão de acoplar diversos sensores para um só aparelho, já que não encontramos algo que exerça mais de duas funções. O protótipo consiste em um conjunto de sensores que, por conseguinte serão postos no solo e fornecerão os dados conforme o tipo de sensor. Sendo assim os elementos principais na composição deste projeto são os sensores, pois sem eles não seria possível coletar os dados desejado.

- Sensor de umidade Para Arduino:



Figura 1- Modelo-FC-28-D.

- Sensor Temperatura Para Arduino:



Figura 2- Modelo: DS18B20.

- Sensor de pH para Arduino:



Figura 3 - pH Eletrodo Sonda.

- Arduino:

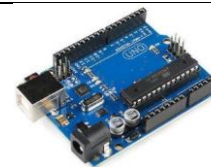


Figura 4 - Arduino UNO.

- Display LCD para arduino:

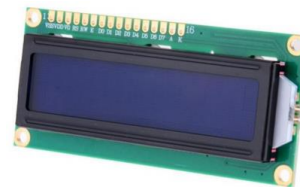


Figura 5 - Display Lcd 16x2.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para que haja uma eficácia e um bom desenvolvimento do dispositivo, pretende-se avaliá-lo diversas vezes a partir de testes em laboratório para que possa ser aperfeiçoado evolutivamente. Testar a eficiência de cada sensor e suas finalidades por meio de testes repetidas vezes, um a um, monitorando os dados das análises realizadas. A partir de diferentes tipos de solos serão feitas análises a fim de testar a capacidade do aparelho em relação a solos diversificados. Pretende-se a partir dos sensores coletarem dados concretos e objetivos, como o sensor de umidade do solo que será como os demais sensores acoplados a um único microcontrolador arduino por meio da eletrônica. Os sensores fixados no solo geraram informações que serão processadas no arduino que irá apresentar os dados coletados em um display LCD como se pode ver na FIGURA 1 (Diagrama do Protótipo). Tais processos dos testes serão sempre auxiliados por orientadores os quais conduzirão as etapas do desenvolvimento para que haja um sucesso na eficiência do protótipo. Os testes serão feitos, inicialmente, em laboratório com a simulação de diversos tipos de solos para que possam ser verificados um a um, pretende-se analisar os diversos solos que podem ser encontrados nas imediações da região Jequiense a qual tem como bioma a caatinga.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O dispositivo multiparâmetro de detecção de qualidade do solo, tem a finalidade de fornecer dados do solo o qual será analisado. O trabalho que está em andamento, procura fornecer dados precisos e eficientes, quando posto em contato com o solo, espera-se que o mesmo meça a temperatura que aquele terreno se encontra, o seu percentual de pH que assim poderá ser identificado se, se trata de um campo ácido ou não, medirá também a umidade promovendo ao agricultor saber se aquele local está precisando de água ou não e, por fim identificar a condutividade do mesmo. A partir dessas medições a proposta é dar uma noção de como se encontra o solo, para que assim o agricultor consiga saber as suas necessidades, o que está bom, o que está ruim e assim possa tratar do mesmo conforme a sua deficiência. Tendo conhecimento do local em que irá ser produzido e tendo dados positivos, invocará que trata-se de um campo de boa qualidade, assim podendo ser propício para se investir no plantio.

5 CONCLUSÕES

A praticidade e eficiência de ter vários sensores acoplados em um único dispositivo favorece o usuário em ganhar tempo no que se procura que nesse caso são os parâmetros específicos. O objetivo é ter um equipamento no qual se estabeleça dados que possam mostrar a situação físico-química de determinado local o qual se deseja analisar, buscar identificar o que está bom e o que necessita melhorar. Por síntese trata-se de algo novo, de fácil manuseamento e locomoção, visando promover acessibilidade a qualquer tipo de público, seja ele de grande escala ou não. Sua capacidade de fornecer mais de um dado de forma mais clara, precisa e objetiva torna o Dispositivo Multiparâmetro de Detecção de Qualidade do Solo diferenciado, de baixo custo e acesso fácil para o consumidor final, ou seja o produtor rural de pequeno e médio porte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Sistema solo: Indicador da Qualidade dos Sistemas Agrícolas. Edição 69. ROSSET, Jean & RAMPIM, Leandro. 2014.
- Antônio, Mário Otávio Batalha; Buainain, Márcio; Meirelles, Hildo de Souza Filho. “Tecnologia de gestão e agricultura familiar”. 2012.
- Baptista, Ana. “Físico-Química - Importância do pH” Escola Secundária de Póvoa de Lanhoso. [Em linha]. 2007.
- C. A. Vasconcellos. “Fluxo difusivo de zinco em amostras de solo influenciado por textura, íon acompanhante e ph do solo”. Departamento de Ciência do Solo - UFLA. [Em linha]. 1999.
- C. BAYER. “Potencial de culturas de cobertura em acumular carbono e nitrogênio no solo no plantio direto e a melhoria da qualidade ambiental”. Departamento de Solos da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. [Em linha]. 2000.
- Ricieri, Reinaldo Prandini. “Temperatura no perfil do solo utilizando duas densidades de cobertura e solo nu”. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná. [Em linha]. 2005.
- Jornal Dia de Campo. [on-line]. Edição 1: BANDELARI Mauro. 2011. Disponível na Word Wide Web: <<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=21142&secao=Ferramentas%20Gerenciais>>
- Scientia Agricola. [on-line]. Edição 1: São Paulo. VELOSO, C.A.C. 2015. Disponível na Word Wide Web: <<http://periodicos.usp.br/sa/article/view/20074>>
- Scientiarum, Acta. “Temperatura no perfil do solo utilizando duas densidades de cobertura e solo nu”. Agronomy [Em Linha]. 2005. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAgron/article>>

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO LEGO MINDSTORMS NXT E EV3: MULTIPLICADORES DA ROBÓTICA (BOLSA CNPQ)

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: André Alija Ramos Agostini (7º ano Ensino Fundamental)¹, Danilo Hiroyuki Harada (7º ano Ensino Fundamental)¹

Denise Farias Boeira¹

deniseprogetecdomaquino@gmail.com

¹ ESCOLA ESTADUAL DOM AQUINO CORREA
Amambai – MS

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Com o objetivo de entender a utilização dos robôs, e motivados pelas Olimpíadas desenvolvidas em relação à robótica e informática, percebeu-se a importância do desenvolvimento de tecnologias dentro do meio escolar para que no futuro os estudantes estejam mais integrados no meio da robótica. Foi proposto um projeto que, com auxílio da tecnologia, facilitasse as atividades do cotidiano, utilizando kits de LEGO mindstorms de NXT, EV3 e suas plataformas na linguagem NXC e em blocos. O diferencial está no fato da robótica ser trabalhada de maneira geral deixando os alunos desenvolverem o robô de forma que mais lhe interessem. Obtivemos um bom resultado com o interesse dos alunos de várias turmas em participarem da montagem de robôs, incluindo alunos do fundamental ao ensino médio separados por níveis de dificuldade.

Palavras Chaves: Robótica, Lego, Tecnologia, Lógica.

Abstract: *With the aim of understanding the use of robots, and motivated by the Olympiads developed in relation to robotics and informatics, it was realized the importance of the development of technologies within the school environment, so that, in the future, the students will be more integrated in the midst of robotics. It was proposed a project that, with the help of technology, would facilitate daily activities, using LEGO mindstorms kits from NXT, EV3 and its platforms in NXC and blocks language. The difference is in the fact that robotics is worked in a general form by letting students develop the robot in ways that interest them most. We obtained a good result with the interest of the students of several classes to participate in the assembly of robots, including students of the elementary to high school separated by levels of difficulty.*

Keywords: Robotics, Lego, Technology, Logic.

1 INTRODUÇÃO

Partindo do interesse dos alunos em participar de atividades diferenciadas no ambiente da escola foi criado o projeto de robótica. Foram pesquisadas formas e modelos de robôs para inspiração na criação de seguidores de linha para competição por exemplo, além de debates sobre assuntos relacionados à área da robótica como sobre inteligência artificial, que é um tanto polêmico, principalmente no ensino médio. Também encontramos trabalhos relacionados ao ensino de lógica de

programação nos ensinos fundamental e médio utilizando o Scratch.

Entendemos por robótica educacional ambientes de aprendizagem que reúnem materiais ou kits de montagem compostos por peças diversas, motores e sensores controláveis por computador e softwares que permitam programar de alguma forma o funcionamento dos modelos montados. A robótica educacional vem sendo ampliada cada dia mais e vemos como as escolas vem procurando integrar esse tipo de aprendizagem na carga horária dos alunos.

Com as mudanças tecnológicas e informacionais que a sociedade sofreu nos últimos anos, se faz cada vez mais necessário que as instituições de ensino incorporem ao seu currículo novas matérias que atendam as demandas do século XXI, sendo o ensino de programação nas escolas uma das mais importantes.

Aprender a programar, além de preparar os alunos para o mercado de trabalho e para o sucesso profissional, fornece inúmeros outros benefícios tanto para os estudantes como para as escolas que lecionam essa habilidade. Podemos dizer que a criatividade e a curiosidade são os sentimentos que mais estimulam nossos alunos a permanecerem com as pesquisas.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Inicialmente trabalhamos com a proposta de um robô NXT seguidor de linha que fosse eficiente e elegante para conseguir percorrer um determinado trajeto, desviando de obstáculos utilizando sensores e que conseguisse utilizar uma garra de resgate de forma adequada. Depois começamos a desenvolver outros tipos de robôs, deixando o pensamento da competição (OBR) um pouco de lado.

O robô foi construído sendo utilizadas peças do Kit de Robótica do NXT e posteriormente com o EV3 sendo programadas a partir da linguagem NXC e a de blocos, respectivamente.

Tivemos encontros de robótica semanais na sala de informática da escola, no contraturno, para que fossem feitos esses trabalhos, com todo o material necessário disponível para seu desenvolvimento como notebooks, internet e, claramente, os kits. Nós formamos um grupo de 5 pessoas do ensino médio e 8 do ensino fundamental na parte prática. Na parte teórica nunca temos um número certo, todo ano várias pessoas

mostram interesse nas olimpíadas teóricas levando às vezes mais de 60 pessoas.

O estímulo ao trabalho em equipe está bem presente e se engana quem pensa que o trabalho do programador tem que ser isolado dos outros.

Hoje em dia, é mais comum ver equipes de programadores trabalhando em conjunto do que programadores solitários e reclusos e que não precisam do contato com outras pessoas. É só observar os escritórios abertos de muitas das grandes empresas da área, como a Google e o Facebook.

Portanto, aprender a programação nas escolas é uma ótima maneira de estimular os alunos a trabalharem em equipe, desenvolvendo suas capacidades sociais e emocionais.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

De forma organizada, os alunos do ensino médio e fundamental que participavam semanalmente dos encontros de robótica se dividiam em programadores e montadores/organizadores para manter uma ordem melhor, são por volta de 13 pessoas que participaram durante o ano todo. O único lugar utilizado foi a sala de tecnologia da escola e quando possível participávamos de oficinas de robótica ofertadas pela UFMS (Universidade Federal do Mato Grosso do Sul).

Em uma placa de MDF colocávamos fitas isolantes pretas e verdes para montarmos a pista de acordo com o objetivo que proporíamos ao robô.

Quando falamos em programação de robô não podemos deixar de falar que são muitos os testes feitos até que fique tudo do jeito que você quer, poucos milissegundos digitados já fazem a diferença para seu robô não colidir com o obtáculo, enquanto o programador arrumava a programação os montadores já adicionavam as peças que precisavam ou retirava as que estavam atrapalhando. A partir dos nossos erros corrigíamos o que era necessário.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após alguns meses em programação e montagem conseguimos chegar aos nossos objetivos. Como resultado principal, que nos mostrou a eficiência de nosso projeto, fomos convidados a participar de feiras científicas estaduais e nacionais que nos empolgaram e nos fizeram sentir valorizados mesmo não possuindo tantos recursos, o que nos deu muita experiência, além das várias vantagens de trabalhar com a robótica como desenvolvimento do raciocínio lógico, aprendizado do inglês, desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas, estímulo ao trabalho em equipe, entre outros.



Figura 1 – OBR Prática em Campo Grande (MS)

Em relação à escola a programação é uma ótima maneira para estimular o desenvolvimento de alunos mais focados e

engajados, o que melhorou as aulas nas outras áreas, principalmente em matemática e nas ciências.



Figura 2 – Alunos montando robôs na sala de informática da escola

Possuir a programação no currículo de nossa escola fez com que nos destacássemos das outras, sendo mais sintonizados com as novas exigências do século XXI.

Além disso, tendemos a ter alunos que participam mais de eventos intelectuais, como olimpíadas de matemática e eventos científicos, ganhando assim mais destaque e prestígio educacional.



Figura 3 – Alunos montando e programando robôs na sala de informática da escola

5 CONCLUSÕES

O que mais nos manteve fortes em permanecer com o projeto foi a união e a determinação que tínhamos em alcançar o objetivo, mesmo havendo algumas falhas de programação por ser algo complexo de aprender.

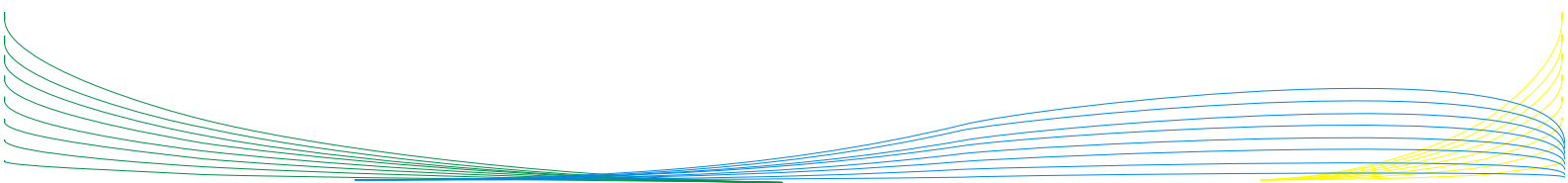
Trabalhando dessa forma, em que o aluno é livre para desenvolver o robô com poucas restrições, foi muito bom para estimular a criatividade entre todos, porém em alguns momentos o grupo ficou disperso por não haver um foco no que seria criado, surgindo as vezes robôs pouco eficientes. A robótica é um trabalho maravilhoso para ser empregado nas escolas e seria muito bom se em todos os lugares houvesse essa oportunidade.

Começar com olimpíadas teóricas antes da parte prática é a melhor forma de encontrar alunos com maior aptidão e que demonstrem maior interesse em desenvolver um bom projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONHEÇA 6 VANTAGENS DO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO NAS ESCOLAS. Disponível em: <<http://heypeppers.com.br/blog/conheca-6-vantagens-doensino-de-programacao-nas-escolas/>>. Acesso em 31 de maio de 2017.

Inteligência artificial. Disponível em: https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Inteligência_artificial. Acesso em 22 de maio de 2017.



ETAM: ROBÓTICA SOCIAL

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: André Donizete de Oliveira Aparecido (Ensino Técnico)¹

Gelson Leandro Kaul¹, Vander Fabio Silveira¹, Leonardo A. Ferreira²

gelsonkaul@gmail.com, vfabios@hotmail.com, anjoletto@me.com

¹CEEP - CENTRO EST. DE EDUC. PROFISSIONAL PEDRO BOARETTO NETO
Cascavel – PR

²CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FEI
São Bernardo do Campo – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O projeto foi realizado a partir da observação das dificuldades enfrentadas no cotidiano dos usuários da cadeira de rodas, que por problema de falta de acessibilidade sofrem um intenso desgaste. Estes esforços são diversos, desde o manuseio do seu dispositivo de locomoção que exige muita força de seus membros superiores, dificultando sua mobilidade, sejam por mau planejamento urbano, exclusões e etc. O projeto visa desenvolver um mecanismo robótico que amenize estes problemas, lhe oferecendo agilidade e uma maior mobilidade. Apresentando numa intensa pesquisa um mecanismo de alta tecnologia e eficiência, com demonstração de protótipos passados e vídeos explicativos incluindo palestras com que os cadeirantes puderam vislumbrar o objetivo final deste projeto, que é desenvolver um mecanismo robótico que diminua o seu desgaste. Neste projeto de engenharia foi construído um protótipo com base no pêndulo invertido que foi a tecnologia escolhida através de análise dos dados, um mecanismo que se equilibra sobre duas rodas e não necessita de grandes esforços para a sua locomoção, utilizando sensores e periféricos que facilitam sua montagem. Esta pesquisa levou uma gama de possibilidades para a locomoção de pessoas privadas de mobilidade, que nem sempre viram ou tiveram acesso a este tipo de tecnologia, seja ela por meio da robótica ou não, e que principalmente vise um bem comum que é a união da tecnologia com a solução de problemas sociais. Expondo algumas das maiores dificuldades encontradas na pesquisa, as pessoas entrevistadas relataram que: a vida útil reduzida das fontes de energia, a falta de acessibilidade, seu desgaste físico, dimensões e ergonomia da cadeira, o mau planejamento urbano, entre outras são uma das principais dificuldades encontradas em seu cotidiano. A pesquisa também contou com entrevistas com pessoas do ramo médico, principalmente de fisioterapeutas que fomentou uma base sólida para o projeto. Esta pesquisa seguiu procedimentos que deram base para a sua elaboração, que possibilitou a construção de um protótipo que solucionasse o problema desta pesquisa, atingindo as hipóteses e os seus objetivos.

Palavras Chaves: Não disponível.

Abstract: The project was carried out from the observation of the difficulties faced in the daily routine of the users of the wheelchair, who due to lack of accessibility suffer intense wear. These efforts are diverse, from the handling of their locomotion device that requires a lot of strength of their upper limbs,

hindering their mobility, whether through bad urban planning, exclusions and etc. The project aims to develop a robotic mechanism that softens these problems, offering you agility and greater mobility. Featuring an intense research, a mechanism of high technology and efficiency, with demonstration of past prototypes and explanatory videos including lectures with which the wheelchair users could glimpse the final objective of this project, which is to develop a robotic mechanism that diminishes its wear. In this engineering project a prototype was built based on the inverted pendulum that was the technology chosen through data analysis, a mechanism that balances on two wheels and does not require great efforts for its locomotion, using sensors and peripherals that facilitate its Assembly. This research led to a range of possibilities for locomotion of persons deprived of mobility, who have not always seen or had access to this type of technology, be it robotics or not, and which mainly aims at a common good that is the union of technology with the solution of social problems. Exposing some of the greatest difficulties encountered in the research, the people interviewed reported that: reduced utility life, lack of accessibility, physical wear and tear, chair dimensions and ergonomics, poor urban planning, among others difficulties encountered in their daily lives. The survey also featured interviews with people in the medical field, mainly physical therapists who provided a solid foundation for the project. This research followed procedures that provided the basis for its elaboration, which enabled the construction of a prototype that solved the problem of this research, reaching the hypotheses and its objectives.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

Está em discussão um mecanismo robótico que amenize os problemas enfrentados por usuários de cadeira de rodas no seu dia-a-dia. Através de uma pesquisa realizada anteriormente com um prévio levantamento de tecnologias de mobilidade, foi apresentado aos cadeirantes à tecnologia que amenizariam seus problemas atuais, conforme embasado na pesquisa anterior.

Esta tecnologia de mobilidade é o Pêndulo Invertido. Levando o conhecimento desta tecnologia para um intenso levantamento de dados com os usuários da cadeira de rodas, e pesquisas com pessoas do ramo médico, como fisioterapeutas que conhecem a fundo os problemas enfrentados no cotidiano.

O projeto terá uma base sólida de pesquisa para a execução de um protótipo que garanta a agilidade, mobilidade e segurança do usuário. Este levantamento de dados técnicos e pessoais definirá um rumo neste projeto de engenharia.

2 DESENVOLVIMENTO

Este projeto científico teve como base para seu desenvolvimento a compreensão dos dados e fatos sobre a falta de mobilidade humana. Nota-se que nos dias atuais o percentual de pessoas portadoras de deficiência no Brasil é notório. Segundo uma das últimas pesquisas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, (IBGE), o Brasil possui 6,2% da sua população com alguma deficiência, intelectual ou múltipla. Para embasar esta pesquisa científica, foram feitos diversos levantamentos de dados com deficientes, pessoas do ramo médico e profissionais da engenharia, que dão base legal para a construção de um mecanismo robótico que auxilie estas pessoas no seu cotidiano, aumentando sua qualidade de vida. Conforme pode ser observado na figura 1.



Figura 1 - Levantamento de dados (Fonte: O Autor)

Na pesquisa passada e na atual, foram feitos levantamentos de dados com os deficientes físicos, dentre eles, paraplégicos, diplégicos, hemiplégicos, monoplégicos, dentre outros. Este levantamento de dados foi feito para que fosse possível compreender de fato todos os problemas enfrentados por estas pessoas.

Este levantamento de dados foi feito por meio de formulários online e pesquisas de campo. Nestes formulários continham determinadas questões que abordavam os seus conhecimentos e suas opiniões sobre o equipamento

robótico apresentado, para auxiliá-los no dia a dia, veja uma foto do formulário na figura 2.

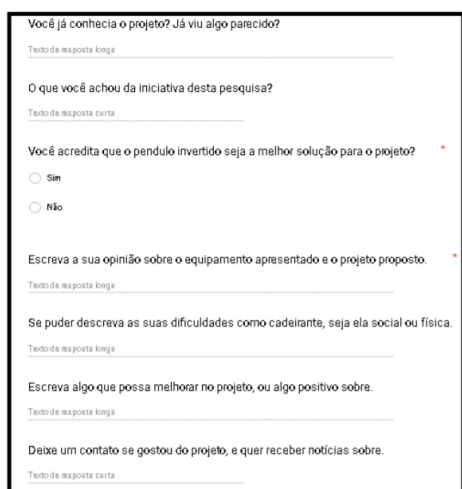


Figura 2 - Formulário Online (Fonte: O Autor)

Para o entrevistado responder essas questões foi criado um vídeo explicativo sobre o projeto e sobre o equipamento robótico proposto e anexado na página em que estava disponibilizado, Google Drive Forms.

O projeto visa construir um mecanismo robótico que auxilie a pessoa com mobilidade reduzida no seu cotidiano, levando em consideração a pesquisa passada, onde essas pessoas definiram que o pendulo invertido seria uma tecnologia que os ajudariam nesta questão, o projeto seguiu com a construção de protótipos nesta mesma tecnologia.

Os protótipos, as reuniões e os encontros com os orientadores referentes a esta pesquisa, ocorreram nas instalações do Centro Estadual de Educação Profissional Pedro Boaretto Neto, dentro dos laboratórios que atendem as necessidades de materiais e equipamentos para o desenvolvimento.

Esta pesquisa conta com a construção de quatro protótipos, sendo três deles em miniatura e um em tamanho realístico ainda em construção, conforme pode ser visto na figura 3.

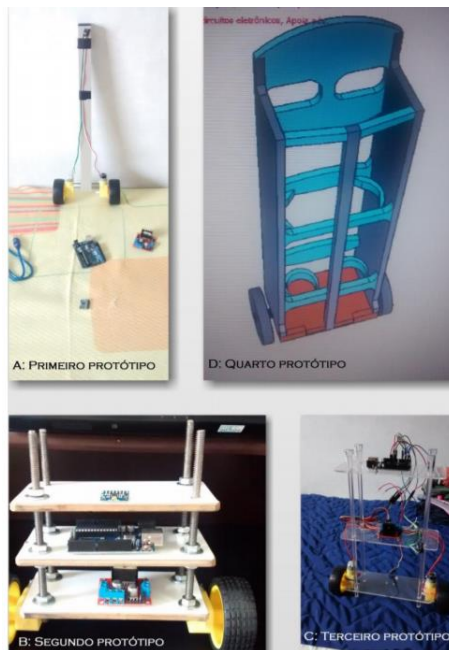


Figura 3 - Protótipos da pesquisa (Fonte: O Autor)

Durante a pesquisa foram desenvolvidos alguns protótipos para entender o seu funcionamento e tentar aplicar os conhecimentos em protótipos futuros.

O primeiro protótipo (A) foi uma haste de alumínio de aproximadamente quarenta e cinco centímetros, porém era muito leve e alto, não sendo realizados testes com esta plataforma.

O segundo protótipo (B) foi construído com três bases de madeira com eixos roscado para sustentação, sendo ele muito pesado e pequeno, não facilitando seus testes.

Já o terceiro protótipo (C) todo em acrílico onde foi realizado testes de equilíbrio obtendo bons resultados, devido ao baixo peso do material utilizado, facilitando sua construção. Conforme pode ser visto na figura 4.



Figura 4 - Teste do terceiro protótipo (Fonte: O Autor)

Finalmente o quarto protótipo (D) em construção, conta com tamanho real, possibilitando, através da sua estrutura suportar uma pessoa.

Ao realizar os testes com o terceiro protótipo, foi estudado um pouco mais sobre a malha de calibração, Proporcional Integral Derivativa (PID). Esta malha é a que está sendo utilizada no código de comando do pêndulo invertido pela sua exatidão e eficiência de uso.

Após estudar sobre a malha de calibração PID, foram realizados diversos testes com o terceiro protótipo. Entre esses testes está o estudo da compensação de pesos, ou realocação de massas. Estes testes são de mera importância para o projeto, porque tem grande influência em relação ao equilíbrio do equipamento.

Nesta fase do projeto foram realizados diversos estudos como, por exemplo, as considerações sobre estabilidades baseada nos livros de sistemas de controle do autor Norman Nise. Também estudos sobre a comunicação I2C, Wire, e alguns filtros como o de Kalman, que servem para retirar ruídos do sensor de giroscópio e acelerômetro.

Todos estes estudos foram registrados em diário de bordo descritos detalhadamente. Após os testes com o terceiro protótipo a pesquisa necessitou de uma evolução na construção de protótipos o que levou a construção do quarto projeto. Este protótipo foi desenhado em AutoCad, veja no apêndice 1 o seu desenho técnico.



Figura 5 - Base do quarto protótipo (Fonte: O Autor)

Se baseando então no desenho técnico do pêndulo invertido, foi dado início a construção de sua base.

Para a construção da base do equipamento foi utilizada uma carteira escolar cortada, cantoneiras de ferro, eixos de impressora, coroas de bicicleta, correias de bicicleta, parafusos, braçadeiras de ferro, soldagem elétrica e etc. Veja a figura 5, de como ficou a base do equipamento, vista inferior.

Foi feita a soldagem elétrica das cantoneiras de acordo com a medida dos pés, para que pudesse caber em um tamanho tipo

padrão. O eixo de impressora foi utilizado para a fixação das rodas com as coroas de bicicleta com rolamento livre.

Para fixar os motores foram utilizados braçadeiras de ferro. Os motores em questão são motores de limpadores de parabrisas de automóveis, eles utilizam como alimentação 12 Volts.

Para o uso do tal motor foram sacadas as reduções que os mesmos tinham e colocado também uma coroa menor em seu eixo para fazer a transmissão entre as rodas e o eixo do motor.

Como o uso desses motores era desconhecido pela pesquisa, foram realizados testes de corrente e carga dos mesmos, veja na figura 6.

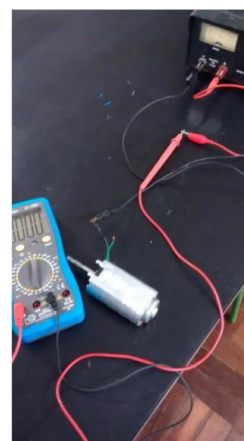


Figura 6 - Testes com motores (Fonte: O Autor)

Neste teste foi feita a aferição do valor que os motores solicitam de corrente elétrica, os resultados foram de aproximadamente 7 Amperes por motor. Esses valores foram testados com uma fonte de 13,8 Volts, que em questão tem 1,8 Volts a mais da sua carga nominal, sendo assim a corrente com o motor livre pode diminuir.

Com os testes do motor, o projeto deveria mudar o seu controlador de motor, no caso a ponte h, pois a que estava sendo utilizada nos protótipos anteriores (I298n) não suportaria a corrente que eles exigem. A ponte h para o quarto protótipo é substituída pela NH2SP30, uma ponte h que suporta até 30 Amperes.

Após a montagem da base do quarto protótipo, o próximo passo é a montagem das estruturas laterais, traseiras e dianteiras.

Os materiais para as laterais da estrutura já estão pré-definidos, veja na figura 7. Os materiais em questão são laterais de ferros galvanizados da cor branca, que são leves e aceitam bem a solda elétrica.



Figura 7 - Laterais para quarto protótipo (Fonte: O Autor)

Esta parte do projeto ainda está em construção juntamente com os testes da base do quarto protótipo. No apêndice 2 é possível visualizar o quarto protótipo em três dimensões.

Outro passo desse projeto foi entender não apenas o que as pessoas com mobilidade reduzida acham e esperam da pesquisa, mas também para ter uma base sólida e bem fundada, foram feitas pesquisas com pessoas do ramo da medicina.

As pessoas em questão entrevistadas foram diversos fisioterapeutas, nesta pesquisa foi apresentado para os entrevistados o equipamento, explicado como o mesmo funciona e como o paciente se comportaria no pendulo. As entrevistas em questão renderam ao projeto novos horizontes, olhar para algumas questões técnicas e fisiológicas não vislumbradas pela pesquisa ainda. Na figura 8, vemos alguns fisioterapeutas respondendo os questionários.



Figura 8 - Fisioterapeutas entrevistadas (Fonte: O Autor)

Nestes levantamentos de dados técnicos foi possível colocar algumas idéias nos papéis como, a unção do exoesqueleto, uma tecnologia já apresentada por essa pesquisa, com o pendulo invertido, onde fisioterapeutas disseram que ajudariam e muito a recuperação do paciente.

Nas entrevistas foram apresentados também alguns problemas vitais que podem acontecer caso o paciente utilize mesmo esta tecnologia como, por exemplo: trombose, ou problemas de vascularização num geral.

Também estudado um pouco mais sobre o software presente nesse projeto, com o seu código estudado mais profundamente em questão de controle e processamento, e cogitado a implantação de um sistema de lógica Fuzzy com linguagem C++, porém sem muitos resultados nessas mudanças, não completas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este projeto científico tem caráter social, por se importar com uma classe excluída da sociedade, muitas vezes por preconceito, por ter uma determinada deficiência física. Este projeto trouxe resultados positivos, ao de fato entender porque e como estas pessoas sofrem este tipo de exclusão tentando resolve-los por meio da robótica.

O projeto tinha como objetivo levar o conhecimento da tecnologia e da robótica para o entender destas pessoas, que de fato foi alcançado. Tinha como objetivo desenvolver um

mecanismo robótico que possibilite, mesmo sendo na teoria uma visão de futuro melhor para essas pessoas que também foi alcançado pelo feedback que foi apresentado.

A expertise na construção de protótipos, nas programações em linguagem C, no manusear Shields, hardwares, softwares e equipamentos nunca vistos, foram também resultados positivos em relação à pesquisa.

As entrevistas com pessoas do ramo médico foram de mera importância para o projeto, pois trouxe um novo horizonte para a pesquisa, abriu caminhos e pontuou diversas adaptações ao projeto, por questões fisiológicas dos pacientes, que de fato são os consumidores finais desta pesquisa.

Embora todos os protótipos existentes necessitem de adaptações relevantes para a utilização dos pacientes, a tecnologia apresentada se torna viável, por possuir um caráter tecnológico de alto nível, ser rápido e ergonômico em suas funções que atendem o objetivo e as hipóteses desta pesquisa científica.

4 CONCLUSÃO

Esta pesquisa científica concluiu que pessoas com mobilidade reduzida precisam de um pouco mais de atenção, seja ela em questão de tecnologias assistivas, de política, sociedade dentre outras tantas atenções.

Elas necessitam de um equipamento tecnológico de caráter social e simples, para se locomover no seu cotidiano, que não os desgaste tanto quanto os mecanismos que possuímos nos dias atuais. Esta pesquisa prova isto por meio de seus levantamentos de dados.

As tecnologias assistivas devem ser hoje em dia um dos principais focos da população mundial, essa pesquisa possibilitou que o conhecimento das pessoas com mobilidade reduzida aumentasse em relação a estas tecnologias.

A construção de protótipos é positiva, pois caminha juntamente com o crescimento da pesquisa, que visa um bem comum que é a mobilidade e agilidade da pessoa com mobilidade reduzida.

Sendo assim esta, uma pesquisa de caráter social e com meios técnicos, por se considerar um projeto de engenharia, pois envolve robótica, eletrônica, mecânica dentre outras áreas tecnológicas que contribuem para este projeto científico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arduino. (s.d.). Arduino Genuino. Acesso em 4 de Fevereiro de 2016, disponível em Arduino Genuino: <https://www.arduino.cc/en/Reference/Wire>
- FEDERAL, C. d. (2005). Acessibilidade: passaporte para a cidadania das pessoas com deficiência. Brasília - DF: Senado Federal.
- LA VALLE, S. M. (20 de Abril de 2012). Planning Algorithms. Acesso em 4 de Fevereiro de 2016, disponível em Planning Algorithms: <http://planning.cs.uiuc.edu/node102.html>
- MICROCONTROLANDOS. (5 de Dezembro de 2012). Microcontrolandos. Acesso em 14 de Janeiro de 2016, disponível em Microcontrolandos, projetos e tutoriais sobre programação: microcontrolandos.blogspot.com.br/2012/comunicacao-i2c.html#more

NISE, N. S. (2014). Engenharia de Sistemas de Controle. Rio de Janeiro - RJ: LTC. Ogo Technology. (s.d.).

Ogo Technology. Acesso em 24 de Fevereiro de 2016, disponível em Ogo Technology: ogotechnology.com/index.html

PENEDO, S. R. (2014). Sistemas de Controle. São Paulo - SP: Érica. Quadruino . (s.d.).

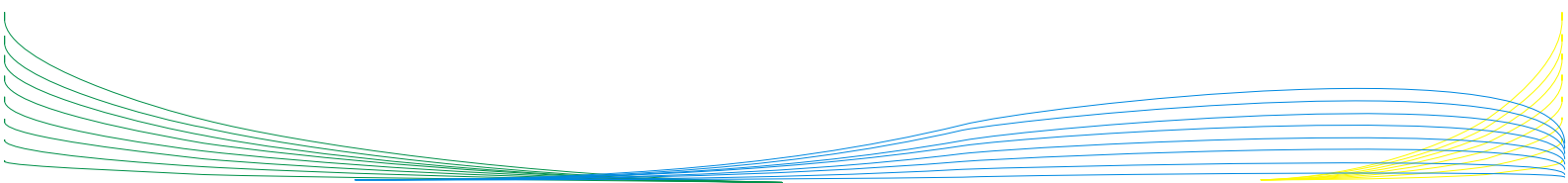
Quadruino.com. Acesso em 4 de Fevereiro de 2016, disponível em Quadruino.com: www.quadruino.com/guia-2/sensores/protocoloi2c-twi

REVISTABW. (13 de Dezembro de 2013). Filtro de Kalman para Iniciantes. Acesso em 4 de Fevereiro de 2016, disponível em <http://www.revistabw.com.br/revistabw/filtro-de-kalman-para-iniciantes/>

SANTOS, H. F. (4 de Fevereiro de 2016). Teoria e prática do filtro de Kalman. Parque Tecnológico de Itaipu.

SEIGEL, I. (Diretor). (2016). O PID [Filme Cinematográfico].

Smithsonian National Air and Space Museum. (s.d.). How Things Fly. Acesso em 4 de Fevereiro de 2016, disponível em How Things Fly: <http://howthingsfly.si.edu/flight-dynamics/roll-pitch-and-yaw>.



GUARATECA - UMA MANEIRA DESCOMPLICADA PARA A PROGRAMAÇÃO DE ROBÔS BASEADOS EM ARDUINO

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Joaquim Flávio Almeida Quirino Gomes (Ensino Técnico)¹

Dêmis Carlos Fonseca Gomes¹, Diego de Castro Rodrigues¹, Marcos Dias da Conceição¹, Rejane Cavalcante Sá²

demis.gomes@ifto.edu.br, diego.rodrigues@ifto.edu.br, marcos.conceicao@ifto.edu.br, rejanecea@gmail.com

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS - CAMPUS PORTO NACIONAL
Dianópolis – TO

² INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ - CAMPUS FORTALEZA
Fortaleza – CE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



Resumo: a robótica é uma área que precisa ser explorada desde a idade juvenil e em ambiente escolar. E assim, a partir da necessidade do desenvolvimento de robôs para competições e conseqüentemente das dificuldades relacionadas à programação no desenvolvimento destes, esta pesquisa tem como principal objetivo desenvolver uma biblioteca de funções a fim de facilitar o trabalho de programadores que utilizem plataformas de prototipagem, tais como o Arduino, Atmega e PICs. Objetiva-se ainda neste estudo demonstrar a utilização e eficiência, na prática, da referida biblioteca em diferentes formatos de robôs para competição (resgate, explorador e seguidor de linha). Os resultados mostram que, após a implementação da solução, é possível reduzir o tempo para a programação dos mesmos robôs que não utilizam a referida biblioteca, além de plataformas robóticas com códigos-fontes em língua portuguesa, de fácil entendimento e mais intuitivo, auxiliando todos os grupos de robóticas que esta solução utilizarem.

Palavras Chaves: Arduino, Biblioteca de Funções, Competição, Guarateca, Robótica.

Abstract: Robotics is an area that needs to be explored from the young age and school environment. Thus, based on the need for the development of robots for competitions and consequently the difficulties related to programming in their development, this research has as main objective to develop a library of functions in order to facilitate the work of programmers using prototyping platforms, such like the Arduino, Atmega and PIC's. This study also aims to demonstrate the use and efficiency, in practice, of this library in different formats of robots for competition (rescue, explorer and line follower). The results show that after the implementation of the solution, it is possible to reduce the time for the programming of the same robots that do not use the mentioned library, besides robotic platforms with source codes in portuguese language, of easy understanding and more intuitive, helping all the robotic groups that this solution uses.

Keywords: Arduino, Functions Library, Competition, Guarateca, Robotics.

1 INTRODUÇÃO

A partir da revolução industrial, muitas atividades da vida diárias das pessoas foram facilitadas, através de máquinas autônomas ou que são capazes de operarem desde a linha de montagem e fabricação de carros e demais produtos à aquelas que auxiliam os humanos à salvarem vidas, como máquinas médicas e até mesmo robôs autônomos que resgatam pessoas em ambiente de desastres.

Para [OBR, 2016], “[...]a robótica tende a se tornar uma das dez maiores áreas de pesquisa na próxima década”, logo, é uma área que precisa ser explorada, desde a idade juvenil e em ambiente escolar. Ainda de acordo com este autor “a robótica é uma tecnologia emergente que tem se tornado elemento praticamente obrigatório nas escolas modernas devido à sua possibilidade de atuação em diversas dimensões”. E a partir desses princípios, o grupo de estudos e pesquisas em programação e robótica (Guarabots) iniciou os trabalhos sobre essa temática ainda no ano de 2015 no campus Dianópolis do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO) através da participação na Olimpíada Brasileira de Informática (OBI) e na Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR). Ainda conforme [OBR, 2016], a OBR “é uma olimpíada científica e utiliza da temática da robótica para estimular jovens de todo o Brasil às carreiras científico-tecnológicas, identificar talentos e promover discussões no processo de ensino e aprendizagem no país”.

E, dentre as várias categorias desta competição, o grupo Guarabots tem participado da modalidade prática, nível 2 (categoria de resgate), destinada a alunos do ensino de nível médio e/ou técnico. Segundo [OBR, 2015, p. 5], “a missão da OBR prática caracteriza-se por simular um ambiente de desastre em mundo real onde o resgate de vítimas precisa ser feito por robôs. Em um ambiente hostil, muito perigoso para o ser humano, um robô desenvolvido pela equipe de estudantes recebe uma tarefa muito difícil: construir um robô completamente autônomo para resgatar vítimas sem interferência humana”.

E assim, a partir da necessidade do desenvolvimento desses robôs para a OBR iniciou-se os estudos sobre as mais variadas

plataformas robóticas para esta finalidade e as linguagens de programação a serem utilizadas. Dentre as estudadas e trabalhadas podemos citar o Arduino, o qual, para [McRoberts, 2015], trata-se de “um computador minúsculo que você pode programar para processar entradas e saídas entre o dispositivo e os componentes externos que conectar a ele”, além das linguagens de programação: Arduino (baseada na linguagem C++), C, C++, C# e NXT-G®.

Por conseguinte, ao longo dos trabalhos, verificou-se uma ligeira necessidade de capacitação e aprimoramento dos membros do grupo de estudos no menor tempo possível e sem perda na qualidade de ensino. Assim também como foram detectadas dificuldades relacionadas à programação no desenvolvimento desses robôs, principalmente em relação às bibliotecas de funções (as quais são escritas em língua inglesa) para acesso às suas funcionalidades, como ações dos motores, sensores, luzes, placas de expansão e outras, utilizando a linguagem de programação nativa do Arduino.

Desta feita, estas dificuldades motivaram este estudo, no sentido de criar uma alternativa que pudesse tornar a experiência em programação mais fácil, prática e intuitiva a partir da ocultação de detalhes técnicos da linguagem de programação utilizada para o Arduino.

E assim, foi desenvolvida a biblioteca de funções denominada “Guarateca”, a qual pode ser utilizada em qualquer robô construído com as plataformas Arduino ou semelhantes, um dos grandes diferenciais deste trabalho.

Logo, foi a partir da construção desta solução, a qual foi enviada para a Mostra Nacional de Robótica (MNR) 2016, tendo recebido bolsa do tipo ICJ para implantação de melhorias na pesquisas, avançou-se o estado da arte da solução ora já trabalhada durante o ano de 2016. Conforme [Aristóteles, 1984] há mais saber e conhecimento na arte do que na experiência. Para este autor os homens de arte são mais sábios que os empíricos. E assim, o estado da arte indica o ponto em que o produto ou técnica deixa de ser apenas um projeto para se tornar uma obra-prima. Desta feita, para o avanço do estado da arte e solução da problemática exposta neste trabalho, foram implementadas melhorias nesta biblioteca de funções (métodos) em relação ao projeto de 2016, a qual foi apresentada de forma presencial na MNR 2016, em Recife/PE.

Ressalta-se que, durante a execução deste pesquisa identificouse, assim como no ano de 2016, apenas uma solução semelhante disponível no mercado cujo o objetivo seja o de facilitar o trabalho do aluno ao se utilizar Arduino com motores e sensores diversos de forma completa, a Robot Library, uma biblioteca de funções produzida pela equipe que desenvolve o Arduino.

Conforme [Arduino, 2016], trata-se de uma biblioteca projetada para acessar facilmente as funcionalidades do Arduino Robot, que, de acordo com o mesmo autor, é o primeiro Arduino oficial sobre rodas, o qual possui motores e vários sensores. Contudo, esta biblioteca foi desenvolvida unicamente para a programação específica do Arduino Robot, o qual possui um custo relativamente elevado, dificultando o trabalho da equipe, já que para utilizar as funcionalidades da biblioteca é necessário a aquisição deste robô. Verificou-se ainda a ampla utilização da biblioteca AF_Motor Library por equipes de desenvolvimento de robôs de competição, produzida pela Adafruit, e que, segundo a [Adafruit, 2016], é uma biblioteca de funções para controle apenas de motores, e, com

a necessidade da utilização de uma placa de expansão para o Arduino, denominada Motorshield.

Partindo desse pressuposto, o objetivo geral desta pesquisa foi: efetuar melhorias na biblioteca de funções “Guarateca” (desenvolvida em 2016), como padronização de código, melhorias quanto aos recursos físicos da plataforma, melhoria na documentação e a remoção de bibliotecas de terceiros e ampliação do suporte de sensores utilizados na biblioteca, facilitando ainda mais o trabalho de programadores iniciantes ou avançados a realizarem seus mais diversos projetos para plataformas de controle eletrônico, como: Arduino, Atmega e PICs, permitindo assim que os participantes de competições de robótica que utilizem destas plataformas, tenham a construção de seus robôs simplificada e otimizada. E como objetivo específico: demonstrar a utilização e eficiência prática desta versão da solução em diferentes formatos de robôs para competição (resgate, explorador e seguidor de linha).

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o trabalho proposto. A seção 3 descreve os materiais e métodos utilizados na pesquisa. Os resultados são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O grupo “Guarabots” tem como principal foco de trabalho e pesquisa a participação em competições de programação e robótica, como a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBI), Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), Robocore e etc. Para participação na OBR, por exemplo, é exigido a criação de um robô autônomo capaz de, em um ambiente controlado, simular o resgate de vítimas de um desastre de caráter natural ou não, onde, para isso, o robô deverá percorrer toda a arena de competição que estará repleta de obstáculos como detritos, redutores de velocidade, caminhos desconhecidos, encruzilhadas e outros obstáculos, até o momento de encontrar a vítima e então resgatá-la.

Sendo assim, a partir da utilização da plataforma Arduino para o desenvolvimento de um robô com a finalidade descrita (resgate), o grupo trabalha desde 2016 com a hipótese de que a capacitação e o aprimoramento dos membros da equipe (alunos) de estudos no menor tempo possível e sem perda na qualidade de ensino seria extremamente necessária, pois verificou-se ao longo das atividades no laboratório de robótica, dificuldades relacionadas à programação, principalmente na manipulação de motores, sensores, placas de expansão, LED (Light Emitter Diode) e outros componentes. E assim foi desenvolvido uma biblioteca de funções construída para a programação de robôs em Arduino, para acesso as funcionalidades de um robô com objetivos diversos: resgate, seguidor de linha, explorador, sumô e outros, com funções escritas em português, facilitando o trabalho do grupo e aumentando a sua produtividade.

Sendo assim, um aluno e três professores, ainda em 2016, no ambiente do laboratório de robótica, partiram para os estudos que nortearam o desenvolvimento da Guarateca, como por exemplo, eletrônica e formas do Arduino reagir sob as diversas linguagens e técnicas de programação, além de pesquisas de palavras-chaves mais comuns em linguagens de programação e suas bibliotecas para a robótica, e logo após isso, foi feita uma seleção de que componentes seriam mais usados e necessários para a construção de um robô para a OBR – resgate nível 2,

sempre tendo como base a experiência adquirida em competições nesta prova.

Logo, após estes estudos, foi iniciado e durante o ano de 2016 foi desenvolvida a solução ora proposta, porém, foi detectado a necessidade de melhorias da solução, necessitando maior tempo de pesquisa. E assim, o projeto foi contemplado com bolsa MNR/ICJ para um dos pesquisadores (o aluno), motivando ainda mais o avanço da Guarateca.

O trabalho aqui proposto, denominado “Guarateca”, tem seu nome baseado na denominação do grupo de estudos e pesquisas em programação e robótica do campus Dianópolis do IFTO, o Guarabots, e como propósito, controlar as mais diversas estruturas robóticas de Arduino, Atmega e PIC’s, com foco em competições. Com isso, é possível que o usuário possa criar seus projetos/robôs com objetivos diversos, de forma mais fácil e intuitiva, pois a biblioteca facilita o trabalho eliminando a necessidade da inclusão de diversas linhas de códigos as quais já foram implementadas na biblioteca. Utiliza ainda termos em língua portuguesa o que torna a mais dinâmica a atividade de programar os robôs, tendo o resultado final (projeto concluído) mais rápido e igualmente eficiente. E assim, tornando a Guarateca um produto único no mercado.

Em se tratando do hardware para demonstração do uso da Guarateca, agora em uma versão melhorada, foram utilizados três robôs com estruturas distintas: o “Red Rescue”, o “Bigodin” e o “Low Budget”, podendo ser vistos nas figuras 1, 2 e 3, respectivamente.

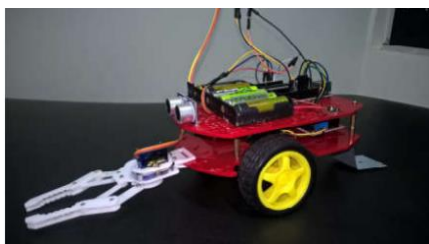


Figura 1 – robô red rescue

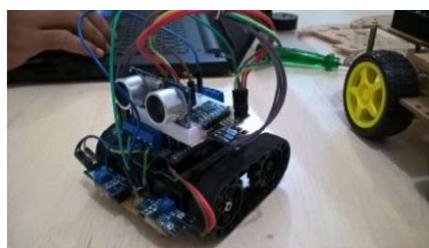


Figura 2 – robô Bigodin

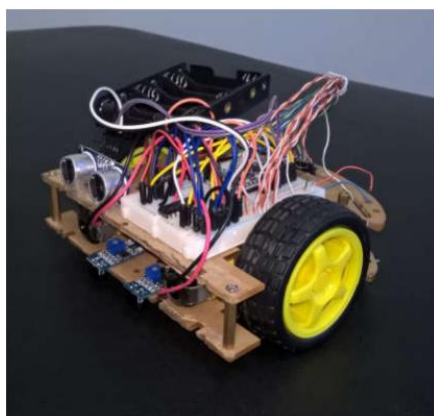


Figura 3 – robô Low Budget

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para desenvolvimento, e para esta pesquisa, o melhoramento da Guarateca foi utilizada a linguagem de programação C++ através da ferramenta Visual Studio Code, versão 1.6.1 [Code, 2017] conjuntamente com o plugin de programação C/C++, versão 0.10.2 [Microsoft, 2017], além do Arduino IDE, versão 1.6.9 [Arduino, 2016] para efetuar os testes.

Após o desenvolvimento da biblioteca com funções para controlar os motores do tipo DC (com Motorshield e/ou ponte H dupla) e servos, sensores de refletância em geral, sensor ultrassônico (HCSR04), sensor giroscópio (GY521-MPU6050) e sensor de cor (TCS230/TCS3200), partiu-se para a construção dos robôs de teste.

Quanto ao hardware, foi utilizado a plataforma Arduino, nas versões UNO R3 e NANO, as quais serão responsáveis por controlar e integrar o computador e os componentes conectados às citadas plataformas.

Já os chassis (estruturas) utilizados para os testes foram: Zumo Pololu [Robotics & Electronics, 2016] para o robô “Bigodin”, equipado com Arduino UNO R3, uma placa de expansão Motorshield para controlar os motores, dois micromotores do tipo DC 100:1, um sensor ultrassônico (HCSR04), um sensor giroscópio (GY521-MPU6050), dois sensores de refletância, um LED (Light Emitter Diode) e fios diversos. O robô “Low Budget” foi equipado sobre um chassi 4x4, que foi customizado de acordo com a necessidade (sendo cortado em duas partes), com um Arduino NANO, um módulo de ponte H dupla (L293D) para controle dos motores, dois motores DC 48:1, quatro sensores de refletância, uma case para nove pilhas 1,5V, uma protoboard e fios para ligação dos componentes. Já o robô “Red Rescue” foi construído sobre um chassi 4x4, sendo utilizado um Arduino UNO R3, um módulo de ponte H dupla, dois motores DC 48:1, um servo-motor para a garra, um sensor ultrassônico (HCSR04), uma case para nove pilhas 1.5V, além de fios para conexões dos componentes.

3.1 Implementação e testes

A biblioteca tem como principal finalidade o controle dos componentes conectados a circuitos de controle eletrônico tais como o Arduino e Atmega, tendo sido implementados na biblioteca controladores para: motores DC’s e servos, sensores ultrassônicos, sensores de refletância, sensores de cor, sensores giroscópios, sensores de condução de energia, LED (Light Emitter Diode), sensores de eletroresistividade (sensor de umidade do solo e precipitação), botões, buzzers/speakers, relês, e CI’s (circuitos integrados) com as mais diversas funções, tais como registradores FlipFlop (74HC595) e circuito PWM (Pulse Width Modulation) com PonteH (L293D).

Tendo como principal identidade da biblioteca a otimização de hardware e software através da adaptação de seu código de modo que ocupe o menor espaço de armazenamento possível e que possa controlar o componente com um baixo custo de processamento, tendo como resultado final um desempenho melhor ou igual às bibliotecas dos próprios fabricantes do componente (Adafruit, Atmega, Hikari, Toshiba, MicroCircuit, etc...).

Vale resaltar a estrutura (sendo melhor explanada no próximo parágrafo) inovadora presente na biblioteca, que é capaz de proporcionar uma experiência simplificada e fluída para iniciantes e um ambiente organizado, simplificado e otimizado para a produção/manutenção da estrutura da biblioteca para

usuários mais avançados. Além da presença de sub-bibliotecas ou funções que permitem a otimização da Guarateca para atividades específicas, tais como a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR).

Para atingirmos todos os objetivos já citados (controle eficiente e simples dos componentes), foram construídas três camadas para compor a Guarateca, as quais são:

- **GuaraTeca_Hardware:** arquivos de controle dos componentes em “baixo nível (mais próximo do hardware)”.
- **GuaraTeca_menu:** arquivos onde estão implementados uma interface homem-máquina que tem como objetivo tornar mais simples o uso das mais diversas “funções específicas” da biblioteca para seus usuários.
- **GuaraTeca_FUNÇÕES:** esta camada da biblioteca se trata de diversas “sub-bibliotecas” as quais contêm as implementações das funções específicas para a “função” escolhida pelo usuário, tais como: OBR, Automação residencial/predial e Hardware. Cada uma das funções são otimizadas para a tarefa proposta, no caso da “OBR”, por exemplo, temos todas as ações de um robô em ambiente de competição, como andar para frente, para trás, para esquerda, para a direita, parar, acender um LED, manipular uma garra, ler valores dos sensores ultrassônico, giroscópio, de refletância, de cor e de condução de energia.

Abaixo temos partes dos códigos dos arquivos GuaraTeca_OBR.h e GuaraTeca_OBR.cpp, respectivamente.

```

//-----
class MRobot : public MotorShield{
public:
    MRobot(uint8_t conexao1, uint8_t conexao2, int velocidade = 100)
    MRobot(uint8_t conexao1, uint8_t conexao2, uint8_t conexao3, u
    //Correspondência de pinos: motor esquerdo, motor direito, velo
    void frente (float tempo = 0); //Metodo para mover o robo p
    void tras (float tempo = 0); //Metodo para mover o robo p
    void esquerda (float tempo = 0); //Metodo para mover o robo p
    void direita (float tempo = 0); //Metodo para mover o robo p
    void para (float tempo = 0); //Metodo para travar movimen

    void defineVelocidade (int tempV1, int tempV2); //Metodo "set
    int adquiereVelocidade (uint8_t OP); //Metodo "get" de velocidade
private:
    int V1, V2; //Atributos de velocidade da classe.
    uint8_t conexao1, conexao2, conexao3, conexao4; //Atributos de
    bool adicaoMotors; //atributo que controla a quantidade de mot
};
    
```

Figura 4 – parte do código-fonte do arquivo GuaraTeca_OBR.h

```

//MotorShield
MRobot::MRobot(uint8_t conexao1, uint8_t conexao2, int velocidade) : MotorShield(){
    this->conexao1 = conexao1; //Motor esquerdo.
    this->conexao2 = conexao2; //Motor direito.

    //Correção de possíveis erros de usuário.
    if(velocidade > 100){
        velocidade = 100;
    }else if(velocidade < 0){
        velocidade = 0;
    }

    V1 = V2 = (velocidade*255)/100; //Conversão de "% de velocidade" para "nível de tensão".

    MotorShield::iniciaMotorShield(); //Preparamos o hardware para controle.
    MotorShield::controleDeCorrente(conexao1, V1); //Definimos a velocidade do motor esquerdo.
    MotorShield::controleDeCorrente(conexao2, V2); //Definimos a velocidade do motor direito.

    adicaoMotors = false; //Desativamos o modo de 4 motores.
}
    
```

Figura 5 – parte do código-fonte do arquivo GuaraTeca.cpp

Na figura 4 é possível ver a classe MRobot, a qual manipula motores com utilização da placa de expansão para Arduino

denominada Motorshield. Já a figura 5, demonstra parte do código-fonte para a manipulação de um robô utilizando Arduino com Motorshield. É possível visualizar nesta figura as funções (métodos) para um robô andar para frente, direita, esquerda, para trás e parar, códigos-fontes esses que devem que ser escritos para cada robô caso o programador não utilize a Guarateca.

Após a implementação de todas as classes e métodos, e as melhorias propostas para esta versão da solução, partiu-se para os testes no laboratório de robótica com os três robôs já citados. A seguir, temos os códigos-fontes, escrito pelos alunos, com (figura 6) e sem (figura 7) o uso da “função” OBR da biblioteca Guarateca, no escopo do programa, os códigos objetivaram o resgate de vítimas de forma autônoma utilizando o robô “Red Rescue”.

```

1 #define funcao OBR
2 #include <GuaraTeca.h>
3
4 MRobot robo(12, 11, 2, 10, 9, 4, 100);
5 Sensor ultra(5, 6);
6
7 void setup() {
8     iniciaServo(A0);
9     vaPara(A0, 10);
10 }
11
12 void loop() {
13     if(ultra.distanci () > 12){
14         robo.frente();
15     }else{
16         robo.para();
17         vaPara(A0, 90);
18         while(1){}
19     }
    
```

Figura 6 – código-fonte do robô red rescue com a utilização da Guarateca

```

1 #include <Servo.h>
2 #include <Ultrasonic.h>
3
4 Ultrasonic ultrasonic(5, 6);
5 Servo myservo;
6
7 int M1A = 12;
8 int M1B = 11;
9 int M1V = 2;
10 int M2A = 10;
11 int M2B = 9;
12 int M2V = 4;
13
14 void setup() {
15     pinMode(M1A, OUTPUT);
16     pinMode(M1B, OUTPUT);
17     pinMode(M1V, OUTPUT);
18     pinMode(M2A, OUTPUT);
19     pinMode(M2B, OUTPUT);
20     pinMode(M2V, OUTPUT);
21
22     analogWrite(M1V, 255);
23     analogWrite(M2V, 255);
24
25     myservo.attach(A0);
26     myservo.write(10);
27 }
28
29 void loop() {
30     if(ultrasonic.distanceRead() > 10){
31         frente();
32     }else{
33         para();
34         myservo.write(90);
35         while(1){}
36     }
37 }
38
39 void frente() {
40     digitalWrite(M1A, HIGH);
41     digitalWrite(M1B, LOW);
42     digitalWrite(M2A, HIGH);
43     digitalWrite(M2B, LOW);
44 }
45 void para() {
46     digitalWrite(M1A, HIGH);
47     digitalWrite(M1B, HIGH);
48     digitalWrite(M2A, HIGH);
49     digitalWrite(M2B, HIGH);
50 }
    
```

Figura 7 – código-fonte do robô Red Rescue sem a utilização da Guarateca

Foram escritos ainda códigos-fontes e testados no robô seguidor de linha simples (Bigodin), e em um robô seguidor de

linha completo (Low budget) com e sem o uso da Guarateca. Em todos os casos foram feitos dez testes com a utilização da solução aqui proposta, onde, em todos eles, a biblioteca se mostrou mais eficiente e fácil para o entendimento dos alunos e com uma grande economia de código.

Após a utilização da biblioteca pelo grupo, foi aplicado um questionário de opinião à oito alunos do grupo Guarabots e que utilizam a solução aqui proposta, com perguntas fechadas e abertas sobre a experiência de uso da mesma. As respostas dos questionários foram organizadas em uma planilha para facilitar a análise dos dados, com os resultados descritos na seção a seguir.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do questionário aplicado ao grupo de estudos em programação e robótica Guarabots, foi possível identificar a opinião dos usuários da Guarateca em ambiente prático no laboratório de robótica.

Quanto ao nível de conhecimento em programação, todos os entrevistados (100%) afirmaram estar no nível iniciante. Já quanto ao uso e dificuldades na utilização da biblioteca, cinco alunos (83,3%) responderam que já utilizaram a biblioteca e não tiveram nenhuma dificuldade.

Já em relação aos fatores que mais facilitaram a compreensão, estes afirmaram que a simplicidade (50%) e os termos (funções) escritos em português (66,7%) são os maiores diferenciais para esta ferramenta. Ainda quanto à utilização, 100% do alunos que utilizaram a biblioteca afirmaram que, de fato, é possível reduzir o tempo gasto com programação em robôs de competição, e não só em competições de resgate, conforme afirmam três dos entrevistados (50%).

Vale ressaltar ainda que, todos os entrevistados responderam desconhecer qualquer outra solução como a Guarateca disponível no mercado que tenha as mesmas (ou melhor) funcionalidades e objetivos da Guarateca.

E, de modo geral, 50% dos alunos que a utilizaram a avaliaram como “excelente”, 50% como “bom”.

Ressalta-se neste momento que os 16,7% (1 alunos) que ainda não utilizaram a Guarateca se dá ao fato de que os mesmo estão empenhados em outras plataformas robóticas no grupo de estudos.

Acredita-se que a avaliação “bom” pode ser dada ao fato da ferramenta ainda estar em construção (apesar de ter sido melhorada neste ano de 2017), com alguns termos ainda em inglês, falta de certas padronizações da linguagem de programação no momento da escrita deste estudo, algumas funções ainda a ser implementadas e uma ausência de uma boa documentação para desenvolvimento individual.

Quanto aos testes práticos, a tabela a seguir mostra se houve economia de código-fonte ao se usar a biblioteca nos robôs preparados para competições com finalidades distintas.

Tabela 1 – Teste de eficiência da Guarateca

Robô	Finalidade	Economia de Código-Fonte
Red Rescue	Resgate	(de 50 para 20 linhas)
Bigodin	Seguidor de Linha - simples	(de 40 para 26 linhas)
Low budget	Seguidor de Linha - completo	(de 233 para 110 linhas)

A tabela 1 mostra a economia de código-fonte em robôs com três finalidades distintas, se mostrando bastante econômico em relação à linhas de código-fonte, com programação mais simples e intuitiva, principalmente para alunos em nível iniciante em programação e robótica, reduzindo-se o tempo gasto com código-fonte, além de facilitar o acesso na manipulação de motores, sensores, placas de expansão, luzes e outros componentes.

5 CONCLUSÕES

Esta pesquisa teve como objetivo geral efetuar melhorias na biblioteca de funções “Guarateca” (desenvolvida em 2016), como padronização de código, melhorias quanto aos recursos físicos da plataforma, melhoria na documentação e a remoção de bibliotecas de terceiros e ampliação do suporte de sensores utilizados na biblioteca, facilitando ainda mais o trabalho de programadores iniciantes ou avançados a realizarem seus mais diversos projetos para plataformas de controle eletrônico, como: Arduino, Atmega e PICs, permitindo assim que os participantes de competições de robótica que utilizem a plataforma Arduino ou semelhante tenham a construção de seus robôs simplificada.

E como objetivo específico demonstrar a utilização e eficiência prática desta versão da solução em diferentes formatos de robôs para competição (resgate, explorador e seguidor de linha). E assim, melhorias na Guarateca foram implementadas, de modo a ajudar de forma mais ampla, além dos membros do grupo Guarabots na programação desses robôs, outros programadores.

Algumas dificuldades foram encontradas durante o desenvolvimento deste trabalho, como o entendimento do paradigma de orientação a objetos, assim como o entendimento do funcionamento de componentes sem a utilização de bibliotecas externas para a solução.

Após o desenvolvimento e os testes em ambiente prático no laboratório de robótica, a Guarateca se mostrou ainda mais eficiente em relação à primeira versão (2016), além de ter se mostrado de fácil utilização, reduzindo o tempo para programação dos mesmos robôs que não utilizam a referida biblioteca.

Como projetos futuros recomenda-se um melhor suporte a componentes não abarcados nesta versão já expandida, além de ampliar o suporte da biblioteca para mais plataformas de controle, como por exemplo o Raspberry PI.

Destaca-se ainda que o presente trabalho, através de sua metodologia, proporcionou um aprendizado ainda maior em relação à programação, eletrônica, além de ser uma potencial solução para todos os grupos de robóticas que utilizem plataformas de controle eletrônico tais como o Arduino, Atmega e PICs em seus projetos e/ou competição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adafruit. (2016). Adafruit. Retrieved July 5, 2016, from <http://www.adafruit.com>
- Arduino. Retrieved April 12, 2016, from <https://www.arduino.cc>
- Aristóteles. (1984). Metafísica, Livro I cap. I. São Paulo: Abril Cultural.
- Code, V. S. (2016). Visual Studio

Code. Retrieved May 12, 2016, from
<http://code.visualstudio.com>

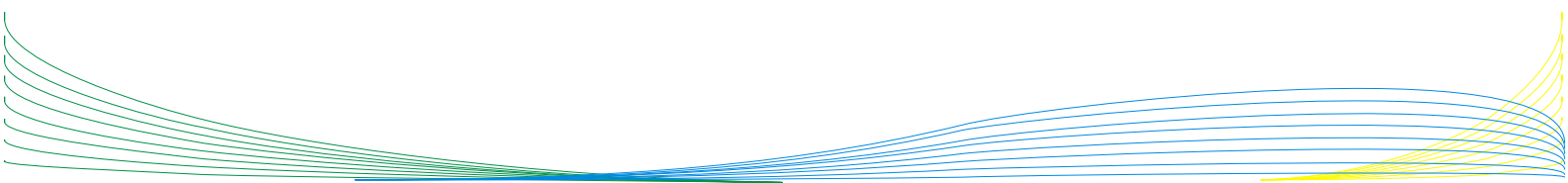
McRoberts, M. (2015). *Arduino Básico (2ª)*. São Paulo:
Novatec Editora.

OBR. (2015). Regras e Instruções – Provas
Regionais/Estaduais Modalidade Prática / 2015, 1–42.

OBR. (2016). Olimpíada Brasileira de Robótica. Retrieved
March 9, 2017, from <http://www.obr.org.br/>

Robotics & Eletronics, P. (2016). Pololu. Retrieved May 12,
2016, from <http://www.polulu.com>.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.



HORTA HIDROPONICA AUTOMATIZADA POR MICROCONTROLADOR

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Allef Silva Souza (Ensino Técnico)¹, Marcos Galdino Santos (Ensino Técnico)¹

Estudantes Colaboradores: Marcos Teixeira dos santos (Ensino Técnico)¹

Anderson Brito da Silva¹, Armindo Fábio Rocha Costa¹, Márcio Henrique Alves dos Santos¹

anderson.silva@ifba.edu.br, armindofabio21@gmail.com, marcio.megabyte@gmail.com

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA - CAMPUS JEQUIE
Jequié – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



Resumo: O sistema de automação da horta hidropônica por microcontrolador (Placa Arduino), foi desenvolvido para tornar o cultivo e manutenção de hortas hidropônicas mais simples e prático, reduzindo gastos em grandes manutenções e em mão de obra e viabilizando o plantio de vegetais e hortaliças de maneira mais eficiente. Com ele, dispensa-se a vigilância constante para com a horta e permite os monitoramentos de nutrientes, do pH da solução de nutrientes, do nível das soluções, da temperatura do ambiente e da solução nutritiva. A partir da automação de alguns processos como: bombeamento de água para o recipiente das mudas, checagem do nível de líquido do reservatório de nutrientes, acionamento da fonte luminosa, nível de acidez da solução aquosa, controle de temperatura do substrato e do ambiente, coleta e substituição da solução que ficar inutilizada, seria possível poupar o esforço humano na conferência de tais dados.

Palavras Chaves: Automação, Horta hidropônica, Simples, Eficiente.

Abstract: The garden automation system hydroponics by microcontroller (Arduino board) was developed to make the cultivation and maintenance of hydroponic gardens simpler and more practical, reducing expenses in large maintenance and labor, and making planting of vegetables and greenery more efficient. With it, dispenses to constant vigilance towards the garden and allows the monitoring of nutrients, the pH of the nutrient solution, the level of solutions, environmental temperature and nutrient solution. From the automation of some processes such as pumping water into the container of seedlings, check the level of liquid storer of nutrients, activation of the light source, level of acidity of the aqueous solution, temperature control of the substrate and the environment, collection and replacement of the solution wear out, it would be possible to save human effort in the conference such data.

Keywords: Automation, Vegetable garden hydroponics, Simple, Efficient.

1 INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS) [OMS,1990] estima que ocorram no mundo cerca de três milhões de intoxicações agudas por agrotóxicos com 220 mil mortes por ano. Dessas, cerca de 70% ocorrem em países do chamado Terceiro Mundo. O cultivo sem terra, ou hidroponia, é uma técnica que consiste

em cultivar plantas sem o uso de solo, utilizando somente água e soluções nutritivas, para o mantimento e desenvolvimento do cultivo. Dadas essas considerações, analisou-se cultivos de alfaces que são as folhosas mais consumidas no Brasil e a terceira hortaliça em maior volume de produção [Grupo cultivar, 2015] e hortas hidropônicas que são fontes viáveis para que cultores e até mesmo consumidores não tenham a saúde afetada devido o contato direto ou indireto com pesticidas.

O processo de hidroponia apresenta várias vantagens em relação às formas de cultivo tradicionais, como: crescimento mais rápido; maior produtividade; aumento da proteção contra doenças, pragas e insetos nas plantas; economia de água de até 70% em comparação à agricultura tradicional; possibilidade de plantio fora de época e rápido retorno econômico, assim como menores riscos perante as adversidades climáticas. [MELONIO, 2012]. E com a automatização de horta hidropônica estes índices poderão ser ainda mais favoráveis. Onde fica melhor esta parte aqui ou no 4 resultados e discursões?

Porém, além de uma horta sustentável será visada também a comodidade do cultor, conferindo a este, mais praticidade no monitoramento da mesma, através da placa Arduino e mais um conjunto de elementos eletro eletrônicos. O trabalho apresentado mostra a elaboração de um sistema automatizado de uma estufa hidropônica por meio de sensores e atuadores e controladores para manter a horta parcialmente supervisionada, de modo a dispensar a frequente manutenção da mesma pelo homem.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho apresentado mostra a elaboração de um sistema automatizado de horta hidropônica por meio de sensores e atuadores para manter toda a horta supervisionada, de modo a dispensar a frequente manutenção da mesma pelo homem. A alface (*Lactuca sativa*), mais precisamente do tipo cresspa, foi a folhosa escolhida para que com ela sejam realizados os testes e assistência, analisando suas reações desde o plantio, até a colheita, observando seu tamanho, consistência, cor, dentre outros aspectos, para desta forma, distinguir as diferenças e semelhanças entre este tipo de alface produzido nas condições já citadas, da alface cultivada de forma tradicional, exposta a doenças, pragas, pesticidas e muitos outros fatores prejudiciais

tanto à saúde do cultor, quanto a do consumidor e a partir dos dados coletados desenvolver métodos para melhorar o cultivo e a manutenção do mesmo [MELONIO, 2012].

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A primeira fase do projeto iniciou-se em pesquisas de como é o funcionamento de hortas hidropônicas, o que é preciso para uma boa produção, as vantagens e desvantagens e qual o melhor método para o controle da horta. A partir dos resultados foi-se desenvolvido um esboço feito em papel, onde ficou-se definido o modelo para elaborar-se o projeto.

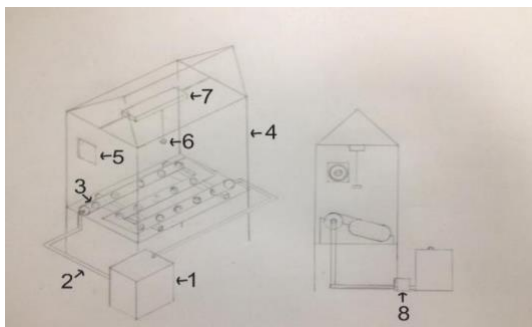


Figura 1: Esboço da visão geral do projeto.

Fonte: Os autores.



Figura 2: Primeiro modelo do projeto.

Fonte: Os autores.

As figuras acima mostram a visão geral do projeto que ao decorrer do desenvolvimento do mesmo sofreram algumas alterações. A enumeração indica os componentes que serão utilizados na composição do sistema da estufa e da horta, conforme legenda abaixo:

Legenda:

- 1 – Reservatório: onde ficará armazenado a solução aquosa com os nutrientes necessários para o desenvolvimento das plantas.
- 2 – Tubulação de Abastecimento: tubos de PVC que serão os responsáveis em levar a solução nutritiva para o canal de cultivo.
- 3 – Canal de cultivo: composto por tubos de PVC; joelhos; e caps.
- 4 – Estrutura da estufa: peças de madeira, varetas feitas de fibra de vidro e um tipo de plástico PVC transparente.
- 5 – Cooler: será responsável pela refrigeração da estufa, arrefecendo a mesma.
- 6 – Microaspersor: se responsabilizará pela pulverização da horta.

7 – Lâmpadas: serão utilizadas lâmpadas incandescentes e fluorescentes, pois estas auxiliarão no processo de fotossíntese das plantas.

8 – Bomba: responsável pela transferência da solução aquosa do reservatório para o canal de cultivo.

Na segunda fase, em que será iniciada a parte da automatização da estufa, onde utilizará o Arduino em conjunto com alguns sensores e atuadores que serão de suma importância para o monitoramento e funcionamento. A programação do sistema será realizada com placa Arduino (Figura 3), que terá como função controlar todo o funcionamento do sistema eletroeletrônico da estufa.



Figura 3: Arduino UNO.

Fonte: Arduino on Mac OS X.

Para verificar-se a acidez da solução será utilizado um sensor de pH (Figura 4). Durante o processo de absorção de nutrientes as raízes das plantas vão alterando o pH da solução nutritiva. Esse pH significa a acidez ou basicidade da solução nutritiva. As plantas têm o seu desenvolvimento máximo entre pH 5,5 a 6,5 e à medida que elas crescem elas alteram esse pH da solução nutritiva. Por essa razão, diariamente, após completar o volume da solução com água o pH da solução deve ser medido. Se estiver fora desta faixa de 5,5 a 6,5, ele deverá ser ajustado com ácido se estiver acima de 6,5 e, com base caso esteja abaixo de 5,5. [Tudo Hidroponia, s.d.].



Figura 4: PH meter (SKU: SEN0161).

Fonte: DF Robot.

Visto que, as medidas ideais de condutividade da solução nutritiva é de 1.000 à 1.500 ppm de concentração total de íons na solução, será utilizado um sensor de condutividade elétrica (Figura 5) para medir tal teor, pois valores fora dessa faixa são prejudiciais à planta, podendo cessar o crescimento e até mesmo a morte das plantas. [Tudo hidroponia, s.d.].



Figura 5: Sensor de Condutividade Elétrica Analógica.

Fonte: DF Robot.

A temperatura da solução ideal para as plantas cultivadas em hidroponia está na faixa de 18°C a 24°C no verão e 10°C a 16°C no inverno. Temperaturas muito acima ou abaixo desses limites causam danos as plantas, pois elas têm dificuldade em absorver nutrientes em temperaturas extremas. [Tudo hidroponia, s.d.].

O sensor de temperatura e umidade o DHT11 (Figura 6) será responsável pela análise da temperatura dentro da estufa. Ele enviará informações sobre a temperatura dentro da estufa para a placa Arduino que inicializará o sistema de refrigeração da mesma, caso seja necessário.



Figura 6: Sensor de umidade e temperatura DHT11.

Fonte: Arduino Omega.

Um sensor de vazão (Figura 7) será instalado na tubulação de abastecimento para verificar a quantidade e a força da solução nutritiva ao passar pelo o canal de cultivo para que não haja danos às raízes das plantas pois a alta velocidade de fluxo da solução pode arranca partes das raízes.



Figura 7: Sensor de fluxo ou vazão de água 1/2pol – 1 a 30l/min.

Fonte: RoboHelp.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao desenvolver o projeto houve algumas ideias e diante das mesmas elaborou-se algumas alterações em sua estrutura, citadas respectivamente mediante a legenda: 2 – Tubulação de Abastecimento: Os tubos de PVC foram substituídos por mangueiras translúcidas, 3 – Canal de cultivo: Os tubos de PVC foram alterados por cubas de vidro, 4 – Estrutura da estufa: A estrutura manteve-se o modelo, porém o matéria de construção foram modificados por barras chatas de alumínio e acrílico fixando-os com parafusos, 7 – Lâmpadas: As lâmpadas serão substituídas por lâmpadas específicas para o cultivo e por fim o, 8 – Bomba: A mesma foi alocada dentro do reservatório, por ser uma bomba de funcionamento submerso.

Montou-se grande parte da nova estrutura (Figura 8 e 9) estando em fase de conclusão da mesma. Fez-se pesquisas de matérias, solicitações de matérias na vidraçaria, marcenaria locais (Figura 10 e 11) entre outros pedidos via internet.



Figura 8: Desenvolvimento da estufa.

Fonte: Os autores.



Figura 9: Desenvolvimento da estufa.

Fonte: Os autores.



Figura 10: Visita à Vidraçaria.

Fonte: Os autores.



Figura 11: Visita à Marcenaria.

Fonte: Os autores.

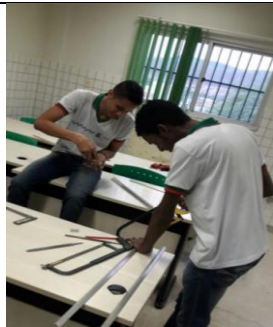


Figura 12: Trabalhando na construção da estrutura.

Fonte: Os autores.

Na estrutura da horta serão utilizados: materiais de alumínio, vidro e acrílico, pelo fato desenvolve-se um projeto didático e de fácil compreensão, para que haja uma boa visualização da horta e por serem matérias relativamente leves possibilitando comodidade e facilidade na transporte.

Com relação à produção da alface, tem-se uma preocupação, que é referente ao tempo em que esta folhosa leva desde a germinação da semente, plantio até a colheita do produto, que é em torno de 61 dias [SANCHEZ, 2007], pois dispõe-se de pouco tempo para realizar-se estas ações, sendo que, em algumas tentativas não obtivemos êxito por erros no plantio, mas todas as medidas cabíveis estão sendo providenciadas para que apresente-se o projeto em sua totalidade.

O processo de hidroponia apresenta várias vantagens em relação às formas de cultivo tradicionais, como: crescimento mais rápido; maior produtividade; aumento da proteção contra doenças, pragas e insetos nas plantas; economia de água de até 70% em comparação à agricultura tradicional; possibilidade de plantio fora de época e rápido retorno econômico, assim como menores riscos perante as adversidades climáticas. [MELONIO, 2012]. E com a automatização de horta hidropônica estes índices poderão ser ainda mais favoráveis.

Cultivar-se-á alface crespa, mas diversas sementes podem ser cultivadas, tais como: tomate, morango, coentro, cebolinha, dentre outras, lembrando apenas que as configurações dos sensores e da placa Arduino terão que ser alteradas, pois cada planta tem sua necessidade, inclusive, uma dificuldade encontrada ao desenvolver-se o projeto, é o fato de que se lidar com um ser vivo, a planta.

5 CONCLUSÕES

Todos os materiais e circuito que serão utilizados na horta hidropônica automatizada, foram escolhidos para oferecer alta performance, rapidez e total controle sobre as plantas, para a obtenção de um produto de alta qualidade. Vale ressaltar, que a horta poderá ser levada para lugares com escassez de água, por não necessitar de irrigação, nem de solo. Por conta da praticidade do sistema de automação de horta hidropônica, pessoas que residem em apartamentos ou lugares sem condições para a criação de hortas e sentem o desejo de tal coisa, poderão ter seu desejo realizado.

O trabalho proposto ainda tem algumas lacunas que precisam ser preenchidas, contudo em trabalhos futuros, conseguir-se-ão fazer aperfeiçoamentos, visto que o planejamento do trabalho é a remodelagem e incrementação de hortas hidropônicas automatizadas já existentes. Dadas essas considerações, para a prática desses feitos será necessário reunir conhecimentos nas áreas de informática, mecânica e eletromecânica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARDUINO. Getting Started w/ Arduino on Mac OS X. Arduino©. 2016. Disponível em: <<https://www.arduino.cc/en/Guide/MacOSX>>. Acesso em 22 de Julho de 2016.
- ARDUINO Omega (s.d.). Sensor de Umidade e Temperatura Dht11 para Arduino. Arduino Omega. Disponível em: <http://arduinomega.com.br/index.php?route=product/product&product_id=62>. Acesso em 22 de Julho de 2015.
- DFROBOT Wiki. Medidor de PH (SKU: SEN0161). DFRobot Wiki, 2016. Disponível em: <[http://www.dfrobot.com/wiki/index.php/PH_meter\(SKU:_SEN0161\)](http://www.dfrobot.com/wiki/index.php/PH_meter(SKU:_SEN0161))>. Acesso em 21 de Julho de 2016.
- GRUPO Cultivar (2015). Alface é a folhosa mais consumida no Brasil. Grupo Cultivar de publicações Ltda. Disponível em: <<http://www.grupocultivar.com.br/noticias/alfacee-a-folhosa-mais-consumida-no-brasil>>. Acesso em 19 de Julho de 2016.
- JEYARATMAN, J. Occupational health issues in developing countries. In: ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA Mostra Nacional de Robótica (MNR) 5 SAÚDE. Public health impact of pesticides used in agriculture. Geneva, 1990, p. 207- 12.
- MELONIO, N. (2012). Hidroponia: conheça os prós e contra nesse tipo de cultivo. Disponível em: <<http://www.oeco.org.br/noticias/25959-hidroponiaconheca-os-pros-e-contra-nesse-tipo-de-cultivo/>>. Acesso em 23 de Julho de 2016.
- ROBO Help (2015). Arduino - Tutorial Sensor de Fluxo ou Vazao de Agua 1/2pol 1 a 30l/min. RoboHelp Automação e Eletrônica. Disponível em: <<http://robohelpnews.blogspot.com.br/2015/06/arduino-tutorial-sensor-de-fluxo-ou.html>>. Acesso em 21 de Julho de 2016.
- SANCHEZ, S. V. (2007). Avaliação de cultivares de alface crespa. Jaboticabal, São Paulo, Brasil, jan. 2007. Disponível em: <<http://www.fcav.unesp.br/download/pgtrabs/pv/m/2802.pdf>>. Acesso em 20 de Julho de 2016.
- TUDO Hidroponia. (s.d.). Cuidados com a solução nutritiva para Hidroponia. Tudo Hidroponia. Disponível em: <<http://tudohidroponia.net/cuidados-com-a-solucaonutritiva-para-hidroponia/>>. Acesso em 18 de Julho de 2016.
- TUDO Hidroponia. (s.d.). Como plantar alface em hidroponia. Tudo Hidroponia. Disponível em: <<http://tudohidroponia.net/como-plantar-alface-emhidroponia/>>. Acesso em 23 de Julho de 2016.
- DFROBOT Gravity: Analog Electrical Conductivity Sensor /Meter For Arduino Disponível em: <<https://www.dfrobot.com/product-1123.html>>. Acesso em 04 de Agosto de 2017.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

HUMANOID DANCING

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Lais Soares Lopes (9º ano Ensino Fundamental)¹, Mylleni Eulalia Oliveira Pereira (9º ano Ensino Fundamental)¹, Rafaela Ferreira da Silva (9º ano Ensino Fundamental)¹

Estudantes Colaboradores: Arthur Evangelista dos Santos (6º ano Ensino Fundamental)¹, Bianca Câmara Romero Barbosa (9º ano Ensino Fundamental)¹, Hiago do Nascimento Almeida (8º ano Ensino Fundamental)¹, Lucas Roberto Moreira (9º ano Ensino Fundamental)¹, Pedro Yago da Silva Martins (8º ano Ensino Fundamental)¹, Raisa Cristina de Oliveira Romero Silvestre (7º ano Ensino Fundamental)¹, Thiago de Souza Leite (8º ano Ensino Fundamental)¹, Yan da Silva Nascimento (7º ano Ensino Fundamental)¹

Patrícia Osório Pereira¹, Rafael Vidal Aroca²

patriciaosovr@yahoo.com.br, rafaelaroca@gmail.com

¹ ESCOLA MUNICIPAL RUBENS MACHADO
Volta Redonda – RJ

² UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS - CAMPUS SÃO CARLOS
São Carlos – SP



Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O presente trabalho vem sendo desenvolvido desde 2013 através de uma proposta de um grupo de alunos para a criação de um robô bem-parecido com o ser humano para participação de danças juntos ao grupo da Dance Rubão desenvolvido na Unidade Escolas. Ano após ano esse robô vem sendo aprimorado, ganhando novas características. Os movimentos de pernas eram feitos com rodas como um carrinho, esse ano já foi desenvolvido pernas com dois graus de movimentos. Sua importância está no comprometimento dos grupos de alunos que passam pela robótica em dar continuidade a essa construção. Planos para 2018 já estão sendo feitos, ainda com dúvida em participação de competições mas com a certeza de se estar criando um robô humanóide mais parecido conosco humanos e produzido manualmente pelos próprios alunos. Em 2013 a matéria-prima utilizada foram garrafas pet, passando a canos de PVC, peças modeladas em folhas de alumínio e hoje peças construídas em perfis de alumínio. Todos os movimentos realizados são feitos por servos motores, controlados por Arduino Mega em seu software nativo.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Mecânica, Arduino.

Abstract: *The present work has been developed since 2013 through a proposal from a group of students to create a humanlike robot for the participation of dances together to the Dance Rubão group developed in the Schools Unit. Year after year this robot has been improved, gaining new characteristics. The leg movements were made with wheels like a stroller, this year has already been developed legs with two degrees of movement. Its importance is in the commitment of the groups of students who pass through the robotics in giving continuity to this construction. Plans for 2018 are already being made, still with doubt in participation of competitions but with the certainty of being created a humanoid robot more similar to us humans and produced manually by the own students. In 2013 the raw material used were pet bottles, passing to PVC pipes,*

pieces shaped in aluminum sheets and now parts built in aluminum profiles. All movements performed are made by servo motors, controlled by Arduino Mega in their native software.

Keywords: Robotics, Education, Mechanics, Arduino.

1 INTRODUÇÃO

No ano de 2013, alunos projetaram um robô construído com garrafas pet reutilizadas, que recebeu o nome de Robot Dance. Junto com o projeto de dança desenvolvido na escola, planejaram e montado uma apresentação semelhante a vivenciadas na CBR 2013.

O Robot Dance foi selecionado pela MNR para concorrer a bolsa da CNPq, com esse incentivo começaram os trabalhos para montagem do novo Robô e participação de novos integrantes para desenvolvimento do protótipo. Nesse caminhar em 2014 e 2015 participamos da CBR e muitas experiências, conhecimentos e habilidades foram adquiridas, possuímos hoje novos integrantes, que vêm contribuir para a melhoria do trabalho.

No ano de 2016 quatro alunos foram contemplados com bolsas de iniciação científica junior para o desenvolvimento e continuidade do projeto. Na mesma linha de 2013 eles vêm aprimorando e construindo robôs humanóides que são utilizados nas aulas de Robóticas, exposições e competições.

Essa proposta vem proporcionando um trabalho interdisciplinar onde a Robótica Educacional interage com aulas de inglês, artes e Educação Física.

A interdisciplinaridade não dilui as disciplinas, ao contrário, mantém sua individualidade. Mas integra as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para

a constituição de conhecimentos, comunicação e negociação de significados e registro sistemático dos resultados. BRASIL (1999, p. 89).

Hoje o grupo está composto por 11 integrantes que se reúnem três vezes por semana em horário contrário as aulas regulares, nestes dias eles se dedicam no planejamento, construção e programação dos robôs, as aulas de inglês e a produção de detalhes do robô como roupa, confecção da cabeça nas aulas de artes.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta um pouco sobre a construção de Robôs Humanoides. A seção 3 descreve como se estrutura cada passo importante na montagem dos robôs Humanoid Dancing. Os Resultados e Discursões são apresentados no seção 4 e as conclusões são apresentadas na seção 5.

2 ROBÔS HUMANOIDES

Desde a década de 80, como desenvolvimento tecnológico e avanços na eletrônica com o surgimento dos microcontroladores, iniciou-se diversos projetos de robôs humanoides.

Em 1986 a Honda iniciou as pesquisas para sobre os fundamentos básicos da caminhada de um bípede, onde vários testes foram feitos até que o protótipo caminha-se perna após pernas. Esse projeto inovador que se tornou referência na construção de Robôs Humanoides. **ASIMO** é um robô de 1 metro de altura e 52 quilogramas produzido pela Honda. Seu nome, curiosamente, não é uma referência ao escritor russo de ficção científica Isaac Asimov. Em japonês, ASIMO é pronunciado ashimo, que significa algo como "também com pernas". []

Outros exemplos de robôs bem mais atuais são o **QRIO** fabricado pela Sony e o **NAO** da Aldebaran Robotics.

QRIO ("Quest for cuRIOsity", nome original do Sony Dream Robot ou SDR) era para ser um robô bípede humanoíde de entretenimento desenvolvido e comercializado (mas nunca vendido) pela Sony . QRIO tinha aproximadamente 0,6 metros de altura e pesava 7,3 kg. O slogan do QRIO slogan era "faz a vida divertida, faz você feliz!". []

NAO Fruto de uma combinação única de engenharia mecânica e software, o NAO é um personagem composto por uma grande quantidade de sensores, motores e software pilotados por um sistema operacional feito sob medida: sistema operacional NAOqi. Movendo: 25 graus de liberdade e uma forma humanoide que o capacitam a se mover e se adaptar ao mundo ao seu redor. Sua unidade inercial permite que ele mantenha o equilíbrio e saiba se ele está de pé ou deitado. A NAO foi projetada para ser personalizada: adicione conteúdo, use uma variedade de capacidades, enriquecendo sua personalidade e até mesmo desenvolvendo novas habilidades.

3 HUMANOID DANCING

Foram projetados e planejado a montagem de dois robôs humanoides que representariam dançarinos modernos com movimentos semelhantes a humanos.

Esses robôs estão sendo montado e programados por eles a partir do zero com chapas e estruturas que os próprios alunos projetaram utilizando o arduíno para a automação e programação dos robôs.

Após o planejamento inicial o grupo partiu para a aquisição de materiais, testes com materiais diversos projetando possíveis adaptações para a construção da parte estrutural dos robôs humanoides.

3.1 Estrutura Física

A estrutura física de montagem dos robôs foram projetadas e desenhadas em papel para em seguida serem cortadas nas hastes de alumínio e em seguida modeladas, cada passo para a construção foi testado para evitar problemas na parte final.



Figura 1 – Fase 1 - Montagem.



Figura 2 – Fase 2 - Montagem.



Figura 3 – Fase 3 - Montagem.

No tronco do robô foram projetados dois modelos, diante da fragilidade do modelo 1, uma nova ideia foi colocada em prática construindo uma estrutura mais resistente e parecida com as curvas humana.

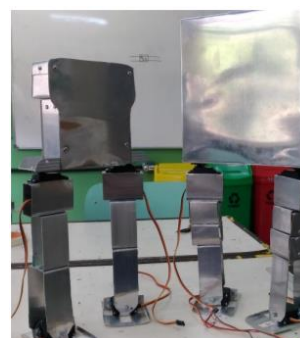


Figura 4 – Ideias troco.

Para os braços foram projetadas mãos que foram modeladas em chapa de alumínio. Nos ombros junções para instalação do servo motor.

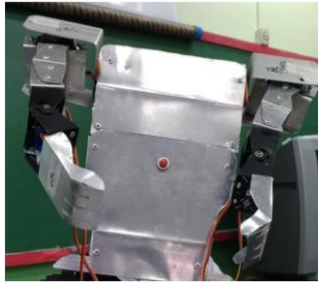


Figura 5 – Braço.

Para a construção das cabeças foram desenvolvidas uma técnica de modelagem em bolas de isopor, que cortando e lixando consegue-se ficar bem parecido com feições humanas. Depois encapadas com EVA, foram pintados olhos e bocas e colados os cabelos de boneca.



Figura 6 – Cabeças.

3.2 Estrutura Mecânica

Com a intenção de possibilitar o maior número de movimentos que gostaríamos dos nossos robôs, foram instalados 13 servos motores, sendo que, nos braços nós usamos 4 servos de cada lado sendo dois grandes para parte de cima dos braços e movimentos laterais e dois pequenos para a parte de baixo dos braços, tando graus de movimentos para as mãos e cotovelos.

Nas pernas usamos dois servos motores em cada, sendo eles todos grandes, proporcionando graus de movimentos nos pés e na base das pernas.

Na cabeça utilizamos um servo grande, para movimentos laterais.

Desta forma o robô em sua fase final ficou com 13 graus de movimentos em todos os servos utilizados.

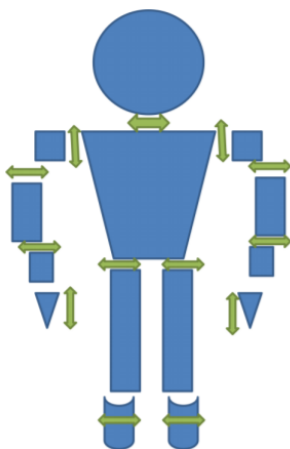


Figura 7 – Graus de Movimentos.

3.3 Atuadores

No robô, todos os atuadores são empregados no acionamento de articulações, especificamente para esse projeto a melhor

opção são os servos motores, que possuem internamente sistemas de redução e de controle de posicionamento, que lhes confere respectivamente torque e precisão no posicionamento. Além de geometria que favorece a montagem.

Servo-motores são atuadores de malha fechada, isto é, recebem um sinal de controle, verificam a posição atual e rotacionam até a posição desejada. Motores de rotação contínua, onde os eixos podem girar indefinidamente.

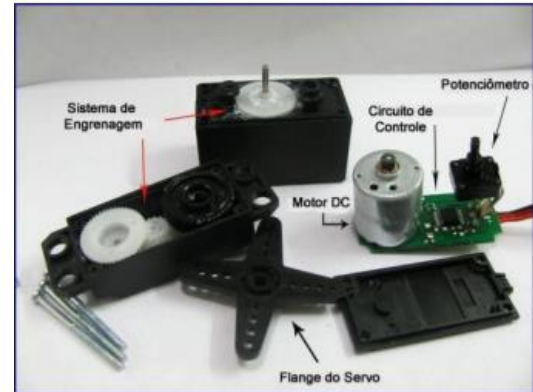


Figura 8 - Componentes de um servo-motor de posição.

3.4 Estrutura Elétrica

Foram utilizadas extensões para ligar os servos placa de alimentação externa que criamos. Desenhamos o circuito, cortamos a placa de fenolite, corremos com percloroeto de ferro e soldamos.

Essas placas de circuito foram usadas para ligar os servos a energia externa já que a energia do Arduino não foi suficiente para alimentar todos os servos.

Separamos cada placa para 4 servos que são alimentados por bateria de lipo, essa energia antes de chegar na placa de circuito passa por um regulador de voltagem para ter a voltagem necessária para os servos atuarem que é igual a 6 volts.

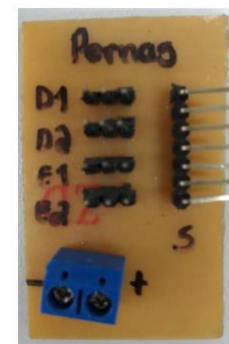


Figura 9 – Placa de Alimentação Externa.

Para o controle de todos os atuadores foi utilizado a placa de Arduino Mega. O Arduino Mega é uma placa de microcontrolador baseada o ATmega1280.

Possui 54 pinos de entrada / saída digitais (dos quais 14 podem ser utilizados como saídas PWM), 16 entradas analógicas, 4 UARTs (portas seriais de hardware), um oscilador de cristal de 16 MHz, uma conexão USB, uma tomada de força, um cabeçalho ICSP, e um botão de reinicialização.

O Arduino Mega pode ser alimentado através da conexão USB ou com uma fonte de alimentação externa. A fonte de energia é

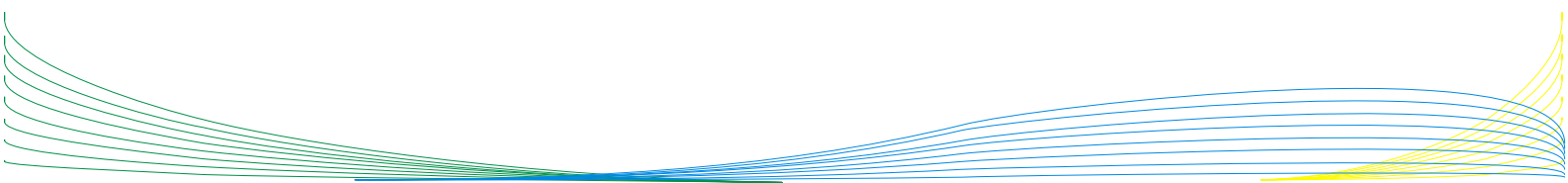
Brasil. MEC, Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Ministério da Educação/ Brasília, 1999.

Qrio – Sony. Disponível em:
<https://pt.wikipedia.org/wiki/QRIO> Acesso em
Out/2017

Nao – Aldebaran Robotics. Disponível em:
<https://www.aldebaranrobotics.com/en> Acesso em
Out/2017

Servos-Motores. Disponível em:
<https://www.citisystems.com.br/servo-motor/> Acesso
em Out/2017.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.



IMPLANTAÇÃO DE CONTROLE DE VOZ PARA COMUNICAÇÃO LIBRAS-LÍNGUA PORTUGUESA UTILIZANDO LUVAS AUTOMATIZADA

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Matheus Ribeiro Souza de Azevedo (Ensino Técnico)¹

Estudantes Colaboradores: Leandro Marques Samyn (Ensino Técnico)¹, Vinicius Souza de Jesus (Ensino Técnico)¹

Carlos Eduardo Pantoja¹, Rejane Cavalcante Sá²

pantoja@cefet-rj.br, rejanecsa@gmail.com

¹ CEFET-RJ UNED MARIA DA GRAÇA
Rio de Janeiro – RJ

² INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ - CAMPUS FORTALEZA
Fortaleza – CE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Este projeto tem como objetivo permitir uma melhor comunicação entre indivíduos surdos e, por consequência, deficiência na fonética. Embasado na língua brasileira de sinais, esse projeto busca diminuir as dificuldades ao estabelecer esse tipo de comunicação entre ouvintes e surdos. O protótipo conta com duas luvas que interagem diretamente com o usuário, uma delas voltada para pessoas desconhecedoras de LIBRAS, que se utiliza de um sistema de comando por voz, para facilitar a escrita das mensagens, e a outra luva voltada para as versadas e adeptas ao uso das libras. Sendo assim, estas luvas serão mais um facilitador a comunicação. Por fim, para a implantação desse projeto, foi utilizado o protocolo de comunicação Javino, que faz a transmissão dos dados entre o software e o hardware, programação em Java, e dispositivos como Arduino e Raspberry, que é um minicomputador responsável pelo canal de comunicação com o hardware.

Palavras Chaves: LIBRAS, comunicação, comando por voz, Javino.

Abstract: *This project aims to allow better communication between deaf individuals and, consequently, phonetics deficiency. Based on the Brazilian sign language, this project seeks to reduce difficulties by establishing this kind of communication between listeners and deaf people. The prototype has two gloves that interact directly with the user, one aimed at people unfamiliar with LIBRAS, which uses a voice command system, to facilitate the writing of the messages, and another glove aimed at the well-versed and adept to the use of pounds. Being so, these gloves will further facilitate communication. Finally, for the implementation of this project, the Javino communication protocol was used, which transmits the data between software and hardware, programming in Java, and devices such as Arduino and Raspberry, which is a minicomputer responsible for the communication channel with the hardware.*

Keywords: LIBRAS, communication, voice command, Javino.

1 INTRODUÇÃO

Esse projeto se apoia na ideia da tecnologia assistiva, esta que é um ramo de estudo muito importante pois proporciona a pessoas com deficiência uma menor dependência de ajuda para realizar certas atividades.

Visando contribuir para ampliar as habilidades funcionais destas pessoas portadoras de deficiência, o LUBRAS foi desenvolvido a partir de uma causa social bastante defasada no Brasil, que é a inclusão social dos surdos/mudos, que segundo a lei 10.436 da Presidência da República da Casa Civil Art.4 (2002), estas pessoas deveriam ter garantia de inclusão em todas as camadas da sociedade, o que não acontece, pois, estes direitos ainda se encontram muito defasados.

Alguns trabalhos que se utilizam da tecnologia assistiva para atender esse problema, porém, na grande maioria são apenas aplicativos para celular que sempre necessitam de acesso à internet, assim, limitando seu uso apenas quando conectado a uma rede. Além disso, ocupam espaço da memória secundária do aparelho para funcionar. O AppProdeaf [Oliveira, 2012], que é um aplicativo para celular que depende do uso da internet. Outro exemplo é o “Giullia – mãos que falam” [Cardoso et. al., 2015] que assim como o Prodeaf, também ocupa espaço da memória secundária do aparelho para funcionar.

Portanto, o objetivo principal do projeto é realizar a comunicação entre surdos/mudos e os ouvintes e falantes da língua portuguesa. Isso é feito através de um protótipo que servirá como interface ou canal de comunicação entre os dois, formando assim, uma comunicação mais simples e real. Exemplificando, se uma pessoa leiga na língua de LIBRAS, mas conhecedora da língua portuguesa, desejar se comunicar com alguém devidamente alfabetizado em LIBRAS, a função do protótipo é atender a esse viés com as luvas, o teclado amigável de Java ou o comando de voz embutido, que auxiliará de forma simples e esclarecedora para estabelecer essa comunicação. Além disso, também é possível estabelecer a comunicação entre o surdo e ouvinte, isso é feito através de outra função existente no teclado amigável que permite essa

utilização e, também por meio de uma luva composta por resistores.

Este trabalho está estruturado da seguinte forma: na seção 2 serão apresentados os conceitos básicos; na seção 3 será mostrada a proposta do trabalho; na seção 4 detalhes sobre materiais e métodos; na seção 5 apresentadas as propostas e discussões; na seção 6 apresentada a conclusão e propostas futuras.

2 CONCEITOS BÁSICOS

Com informações retiradas do IBGE de 2010, as principais críticas aos aplicativos que estão em destaques sobre essa ajuda na comunicação de LIBRAS são em relação à maneira que funcionam. Em sua maioria, estes aplicativos contém o alfabeto, que funciona com movimentos em uma só mão e as frases, que são realizadas por gestos mais elaborados. Sendo assim, é evidente a falha desses aplicativos, pois não é levado em consideração a mudança da dialética de LIBRAS que assim como a língua portuguesa, apresenta variações de acordo com a região de uso. Tendo isso em visto, este trabalho auxiliará diretamente nessa questão, dessa forma, não atingindo apenas um único alvo, sendo baseado no alfabeto, que é o mesmo independente da região, assim, facilitando a formação de palavras e frases. Pois sendo este mecanismo igual em qualquer dialética da LIBRAS [Guarinello, 2004]

2.1 LIBRAS

A língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) é bastante similar com a língua portuguesa e, assim como ela, apresenta variações no que se diz a linguística, região, sociocultural, de acordo com os dados da Unesp departamento de LIBRAS [Laís Di Benedetto, 2004].

A LIBRAS é uma língua de sinais, onde por meio de gestos, movimentos e expressões, é estabelecida uma comunicação entre emissor e o receptor. O uso do alfabeto de libras é mais apropriado quando é desejado formar nomes próprios, por meio da soletração, mas é permitido o uso de variações, ou até mesmo simplificações para facilitar a conversa, como por exemplo o uso de apelidos que possa remeter ao nome, ou até mesmo características físicas Lebedeff, 2001].

Uma pesquisa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística do senso de 2010, mostra que os deficientes auditivos compõem cerca de 26% da população brasileira apresenta deficiência, assim, ratificando a necessidade de inserção desse público na camada social, como pode ser analisado na figura 1.



Figura 1 - Dados da concentração as deficiências da população brasileira.

2.2 Luva de LEDs

A luva de LEDs [Jesus et indivíduos que dominam a língua portuguesa, mas não sabem LIBRAS. Nesta luva, os ouvintes

digitam ou falam a mensagem em português e a luva acenderá diodos emissores de luz dos tipos LED, que ace configuração da letra desejada, isso acontece por meio do Javino, que realiza o transporte da m Arduino. O protótipo da luva de LEDs pode ser visto na Figura 2.

Após isso, o Arduino interpretará essa informação e passará por uma série de estruturas de decisões até encontrar a função correta, que posteriormente desencadeará no acionamento dos LEDs correspondentes, movimentos que o ouvinte deve fazer para transmitir a mensagem desejada em LIBRAS, comunicação mais dinâmica.

Assim, o ouvinte consegue aprender a realizar os sinais em LIBRAS e, com o auxílio da interface gráfica desta luva, o mesmo pode verificar se o movimento realizado está correto, comparando-o com uma figura do sinal. Dessa forma, o portador dessa luva é capaz, se possível, de realizar os movimentos sem a ajuda da luva, atribuindo assim, uma função didática à luva.

Por fim, para a construção da luva Arduino LilyPad, que é o respo com o programa em Java, assim, ele é o encarregado de passar as informações para a Raspberry através de uma biblioteca denominada Javino, que torna possível a conexão do material utilizado, sendo ele a luva, o teclado ou até m Isso permite o leigo em LIBRAS se surdo/mudo, e reproduzir de forma correta o seu alfabeto.



Figura 2 – Luva de LED's.

2.3 LUVA DE RESISTORES

A luva de resistores [Jesus et. al., 2016] é de uso destinado aos surdos/mudos e, é formada por 5 resistores flexíveis, onde o indivíduo realiza o movimento correspondente às letras do alfabeto em LIBRAS.

Durante a execução do movimento cada resistor retorna um valor lido, logo, é feito um somatório das leituras de cada dedo, para assim fazer um mapeamento de cada gesto. Porém, algumas letras possuem um somatório muito próximo, como por exemplo as letras B, M e W. Para realizar essa distinção é utilizado um acelerômetro, que funciona para pegar a posição da mão do usuário durante o movimento, permitindo, assim, a correta distinção entre letras, pois cada uma possui uma determinada orientação para que seja feita perfeitamente.

Outro componente importante na construção da luva de resistências é o multiplexador, que é fundamental para o funcionamento da luva, pois o Arduino utilizado possui uma limitação de portas analógicas, estas que são necessárias para o

uso das resistências da luva, como cada resistência necessita de uma porta analógica, além delas, o acelerômetro também precisa de uma porta analógica, desse modo, o multiplexador se torna importante, pois ele permite multiplexar o aumento do número de portas analógicas do Arduino.

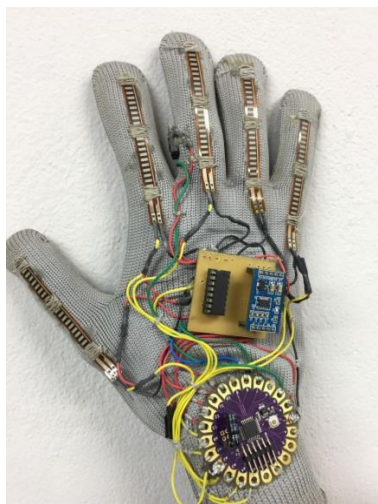


Figura 3 – Luva de resistores.

2.4 CONTROLE DE VOZ

Para a utilização do controle de voz é utilizado um módulo de reconhecimento de voz. Este módulo é capaz de armazenar um conteúdo gravado e usá-lo para executar uma determinada ação. Isso é feito a partir do seu sistema de reconhecimento de voz, que faz uma leitura da frequência emitida por um determinado comando durante a gravação e atribui a ela uma assinatura. Esta assinatura é a identificação da frequência lida e, de certa forma, juntamente com a aplicação JAVA speech, é o que diferencia comandos distintos.

2.5 JAVINO

O Javino [Mori e Pantoja, 2015] é um protocolo de comunicação implementado em duas bibliotecas que é utilizado como middleware e tem como função fazer o controle do tráfego de dados entre as outras camadas do software e hardware do projeto. Ele se torna bastante confiável devido a seu recurso de verificação de mensagem entre o receptor e o emissor, que ao ser enviada, é feita uma emulação por parte da biblioteca em JAVA do Javino que verifica se as informações que chegaram conferem que as que eram esperadas, esse processo se repete até que a mensagem seja completamente recebida e caso o contrário, ele descarta todas as informações.

Além disso, ele permite a transmissão de dados entre diferentes arquiteturas, como é o caso do Arduino que opera com base na linguagem de programação C e a interface gráfica JAVA, além disso, ele permite a conexão entre dispositivos diferentes, por exemplo entre computadores e controladores, como é o caso que ocorre entre a Raspberry e o Arduino. Sua utilização é definida durante a programação com a inclusão de suas bibliotecas.

3 O TRABALHO PROPOSTO

Este trabalho é uma extensão das outras versões apresentadas na MNR e, tem como diferencial a introdução do controle de voz para a já existente luva de resistores.

Sendo assim, o LUBRAS é dividido em 3 partes, sendo 2 físicas e 1 gráfica. A interface gráfica [Jesus et. al., 2015] dispõe de um dispositivo que possui um display touchscreen, que tem acoplado um teclado e um dispositivo de comando de voz, que permite a pessoa falar pausadamente as letras que compõem a mensagem a ser transmitida. Esta mensagem será exibida na tela, para que o surdo/mudo entenda. Para estabelecer a outra via de comunicação, os surdos/mudos dispõem de um teclado com o alfabeto de libras, este teclado não possui nada em português, pois o projeto parte de um princípio de que o surdo não é obrigado a saber a língua portuguesa, desta forma esse indivíduo tem maior facilidade em sintetizar o que desejarem falar.

A parte física usa como base a linguagem de programação Java [Deitel, 2005]. Através dela, as mensagens expressas são comparadas com as já pré-definidas em um banco de dados e, após isso são executadas as instruções específicas para cada comando. Isso acontece por meio de uma plataforma Raspberry, Arduinos LilyPad e duas luvas automatizadas. Todos esses componentes trabalham em conjunto para formar a base do projeto.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do projeto foi utilizado a Raspberry que é um minicomputador que tem como base o sistema operacional Linux, através dela, o projeto ganha mobilidade podendo ser levado para qualquer lugar.

Foi utilizado também o Arduino que é uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre e de placa única que proporciona a feição de projetos mais acessíveis e de baixo custo. O Arduino é o responsável por conter executar o programa determinado para cada tipo de luva, é nele onde estão armazenadas as funções e toda a lógica de programação da parte física do projeto.

A Raspberry é responsável pelas interfaces de comunicação e o Arduino é responsável pela integração do Hardware; e toda a comunicação entre esses dispositivos é feita pelo protocolo já citado anteriormente, Javino.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o desenvolvimento do projeto, foram feitos sucessivos testes com o módulo de controle de voz pertencente a luva de LEDs, então, verificou-se que o mesmo não estava fazendo a diferenciação dos sons de acordo com o esperado, apresentando dificuldades para distinguir letras com fonéticas similares. A solução encontrada foi a introdução da interface JAVA SPEECH, que permite o reconhecimento de voz em aplicações JAVA. Através dele, a identificação das letras se torna mais precisa, devido ao seu recurso de identificação de letras ou palavras para a língua portuguesa.

6 CONCLUSÕES

O conteúdo apresentado neste trabalho consiste no uso da tecnologia em prol de ajudar um problema social. Essa tarefa foi feita por meio da comunicação entre software e hardware. Sendo o software, o teclado amigável em Java e o hardware as luvas que dão um dinamismo maior ao projeto. Embora não englobe gestos mais elaborados, que são frequentes entre usuários de Libras, porém, pode ser usado o alfabeto, permitindo assim qualquer tipo de comunicação mesmo quando

ocorre mudanças de dialética, algo que não seria possível se fossem considerados os gestos.

Com isso, o principal objetivo foi possibilitar a melhoria de vida dos surdos-mudos, permitindo uma maior inclusão social desses indivíduos. Dessa forma, por meio da tecnologia assistiva, ajudar pessoas com algum tipo de necessidade, no caso a comunicação, que é essencial em uma sociedade.

Como trabalhos futuros estão sendo idealizados, entre eles o principal objetivo é a implementação do comando de voz para a luva de resistores, para que assim, após a realização dos movimentos pelo surdo/mudo, a mensagem será transcrita para voz, assim facilitando o recebimento da mensagem pelo ouvinte. Além disso, existe proposta de tornar o projeto mais compacto e barato com o auxílio do desenvolvimento da miniaturização de produtos, tornando seu uso mais acessível.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq por toda ajuda prestada e sua força para ajudar ao desenvolvimento da tecnologia brasileira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ana Cristina Guarinello Surdez e Letramento: Pesquisa com Surdos Universitários de Curitiba e Florianópolis. Universidade Tuiuti do Paraná, 2004

Deitel. Java - Como Programar. Pearson Education-Br. Brasil, 2005.

Mori, N., Pantoja C.E. A Robotic-agent Platform For Embedding Software Agents using Raspberry Pi and Arduino Boards. In: 9th Software Agents, Environments and Applications School (WESAAC). Niteroi, 2015.

Oliveira, M. A. A., RVCSD - Revista Virtual de Cultura Surda e Diversidade. Belo Horizonte, 2009.

A Comissão de Direitos Humanos da USP, adotada e proclamada pela Resolução nº 217 A (III) da Assembleia Geral das Nações Unidas em 10 de dezembro de 1948.

Tatiana Lebedeff, família e surdez: considerações sobre surdos e mudos. Mato Grosso do Sul, 2001.

Laís Di Benedetto Especialista em Língua Brasileira de Sinais - Libras, Colaboradora no curso de Libras à Distância - Unesp, O que é Libras?. São Paulo, 2004.

Coordenadoria para integração de pessoa com deficiência. Acesso em 24 de outubro de 2017, disponível em: http://www.ines.gov.br/dicionariodelibras/main_site/libras.htm.

Assembleia Geral das Nações Unidas em 10 de dezembro de 1948.

André Luís Onório Conenlian Mestre em Ciência da Informação – UNESP/Marília, Reflexões sobre a estrutura gramatical da LIBRAS e da Língua Portuguesa. São Paulo, 2004.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), senso de 2010.

Jesus, V. S., Silva, Y. S., Pantoja, C.E., Samyn, L. M. LuBras Dispositivo Eletrônico para Comunicação LIBRAS – Língua Portuguesa. In: Mostra Nacional de Robótica. Recife, 2016.

Jesus, V. S., Manoel, F. C. P. B., Pantoja, C.E., Samyn, L. M. LuBras: Uma Arquitetura de um Dispositivo Eletrônico para a comunicação Libras-Língua Portuguesa Utilizando o Javino. In: Workshop em Pesquisa em Computação dos Campos Gerais (WPCCG). Ponta Grossa, 2016.

Jesus, V. S., Silva, Y. S., Pantoja, C.E., Samyn, L. M. Desenvolvimento de uma Interface para a Comunicação LIBRAS – Língua Portuguesa. In: Mostra Nacional de Robótica. Uberlândia, 2015.

Oliveira, J. P. S. "ProDeaf: Uma ferramenta colaborativa para a produção de conhecimento em Libras." INES, 2012.

Cardoso, M., Oliveira, F., Cunha, M., Cerqueira, V., Paz, M. A., Azevedo, M. Torres, B., Guedes, I. Giulia – Mãos que Falam. Acesso em 24 de outubro de 2017, disponível em: <https://www.projetogiulia.com.br/>.

JOGOLIMPO E VIDEOLIMPO: USO DE SOFTWARE LIVRE

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Brenda Lopes de Lima (6º ano Ensino Fundamental)¹, Emily Luci Lopes de Lima (7º ano Ensino Fundamental)¹

Estudantes Colaboradores: Danielle Samantha Ferreira de Oliveira (7º ano Ensino Fundamental)¹, Fabricio Soares Rodrigues (6º ano Ensino Fundamental)¹, Jean Pierre Mesquita Bomfim (7º ano Ensino Fundamental)¹, Pamela Dos Santos Dias (5º ano Ensino Fundamental)¹, William Soares da Silveira (6º ano Ensino Fundamental)¹

Luciana Chaves Kroth Tadewald¹

lhtadewald@gmail.com

¹ EMEF JOSÉ MARIANO BECK
Porto Alegre – RS

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O objetivo do projeto Jogolimpô e VideoLimpo: o uso do software livre é o de produzir jogos e vídeos explicativos sobre as questões da prova teórica da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) do ano de 2016 com a intenção de proporcionar aos alunos que participam do desafio um melhor entendimento do conteúdo das provas teóricas. Os jogos referentes às provas foram construídos usando o programa Edilim, além de diversos softwares para edição de imagens, áudio e vídeo. Os vídeos foram produzidos utilizando várias técnicas de manipulação de imagens e de efeitos, utilizando o programa livre Openshot, além de outros editores. O material produzido foi disponibilizando na internet em diversos canais: Youtube, Blog, Site da Escola.

Palavras Chaves: Edilim, OBR, Robótica, Videoaula.

Abstract: *The objective of the project Jogolimpô and VideoLimpo: the use of the free edition software and edition of the explanatory articles on questions of the theoretical test of the Brazilian Olympiad of Robotics (OBR) of the year 2016 intends to provide the students participating OBR, a better knowledge on the theoretical test matter. The games related to the tests were built using the Edilim program, as well as several software for editing images, audio and video. The videos were produced using various techniques on image manipulation and effects, using the open-source program Openshot, in addition to other editors. The material is available on the internet via various channels including: YouTube, Blog, School website.*

Keywords: Edilim, OBR, Robotics, Videoaula.

1 INTRODUÇÃO

Os alunos da oficina de robótica educacional da Escola Municipal José Mariano Beck iniciaram em 2011 o projeto Jogolimpô com a intenção de produzir jogos digitais sobre as provas da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) para economizar papel, visto que toda escola preparava-se para a Olimpíada realizando simulados.

O projeto teve muito êxito, tendo recebido bolsas de pesquisa da MNR em 2012, 2013 e 2015. Além das bolsas para que o projeto fosse aperfeiçoado e tivesse continuidade, os jogos

foram muito acessados na Escola e nas demais unidades descolares do município de Porto Alegre. Por fim, o próprio site da OBR indica os jogos como material de estudo para as provas.

Complementando o Jogolimpô, em 2013, foi proposto também o projeto VideoLimpo. O objetivo deste era o de montar videoaulas sobre as questões das provas da OBR, pois ao realizar monitoria com as turmas de alunos da Escola, os membros da robótica descobriram que muitas das questões das provas não eram entendidas pelos alunos.

Esse trabalho também obteve sucesso e recebeu bolsas de pesquisa da MNR em 2013 e 2015.

Então, para dar continuidade aos dois projetos referidos acima, em 2016 foi proposto que houvesse a continuidade de ambos, visando à produção de jogos e vídeos relativos às provas do ano de 2016. Também foi assumido como desafio, buscar programas que fossem classificados como software livre.

Cabe destacar que o projeto Jogolimpô e VideoLimpo: o uso do software livre foi realizado por duas alunas iniciantes no grupo de robótica, cursando o sexto e o sétimo ano respectivamente. Devido ao fato de serem iniciantes, tiveram que aprender muitos conceitos envolvendo o universo da robótica e da informática.

2 ESTUDOS REALIZADOS

Para montar os jogos foi utilizado o programa EDILIM que pode ser baixado na versão para instalar no computador ou no modo portátil. Disponível para sistema operacional Windows e Linux.

Segundo o blog Informática em educação, o Edilim é um ambiente para a criação de materiais educativos.

O blog destaca como vantagens do programa acessibilidade imediata na internet, funciona independente do sistema operacional, hardware e navegador. Utiliza tecnologia Macromedia Flash, de comprovada segurança e confiabilidade. O blog também afirma que do ponto de vista educativo o ambiente é agradável e fácil de usar para os alunos. Possibilita

a construção de atividades atraentes, avaliação de exercícios e criação de atividades de forma simples.

E o mais importante, a sua licença de distribuição é gratuita para a educação.

Para iniciar um jogo é necessário criar uma pasta na qual serão guardados todos os arquivos utilizados na produção.

Os arquivos são classificados em quatro grupos:

- imagens (jpg, png e gif),
- sons (mp3),
- animações (swf)
- textos (html e txt)

Devido às restrições que o programa Edilim apresenta a alguns formatos de arquivos, foi necessário estudar sobre os formatos de imagem, áudio e vídeo e as formas de converter tais arquivos.

Imagens digitais têm variados tipos de arquivos. Cada um deles tem uma função específica. De acordo com o site Tecmundo, o formato BMP (ou Bitmap) é o precursor. Ele armazena fotos e gráficos em pequenos quadrados que chamamos de pixels. Quanto maior o número de pixels em uma só fotografia, maior a qualidade da imagem. Porém, imagens com muitos pixels são muito grandes, ocupam muito espaço nas memórias dos computadores, pendrives, cartões além serem mais difíceis de compartilhar na internet. Por esta razão, surgiram os formatos de compressão, capazes de diminuir o tamanho dos arquivos e facilitar o envio e o recebimento de dados.

A extensão JPG é, sem dúvida, a mais popular. Ela é gerada por nossas câmeras digitais e pode ser aberta em quase todos os programas para edição de imagens. Além disso, é o formato padrão para enviar fotografias para redes sociais. A grande característica do JPG é a possibilidade de compressão. Enquanto o BMP salva a imagem pixel por pixel, o JPG é capaz de gerar blocos de pixels e, portanto, menos informação para armazenar.

O formato de áudio mais popular é o MP3. É um tipo de arquivo bastante leve e se tornou muito popular por ser fácil de ser transferido através das conexões lentas.

Os vídeos (animações) aceitas no Edilim são do tipo SWF. De acordo com o site Apowersoft é uma extensão de arquivo para o Shockwave Flash, desenvolvido pela Macromedia. Um arquivo SWF é uma maneira popular para levar vídeos, animações pela web.

Para poder realizar alterações nas extensões dos arquivos de imagem, áudio ou vídeos pode-se utilizar programas de conversão ou realizar as transformações de forma on-line.

Para deixar uma imagem na extensão JPG, utiliza-se o programa PaintNet quando o sistema operacional é o Windows. PaintNet é um programa gratuito para Windows de edição de fotos e imagens. O grande diferencial do programa é a interface simples e intuitiva.

Já no Linux pode-se utilizar o GIMP que é um editor de imagem multiplataforma disponível para GNU / Linux, OS X, Windows e mais sistemas operacionais. É um software livre.

Nos dois programas, ao salvar a imagem deve-se escolher o formato JPG.

Para obter áudios no formato mp3, utilizase o programa Audacity que é um programa que permite editar, gravar, importar e exportar diversos formatos diferentes de arquivos de áudio. É possível gravar músicas e sons ao vivo ou converter diretamente material. É um software livre com versões para o Windows, Mac e Linux. Além da versão original há ainda uma edição Audacity Portable que você pode encontrar para download no TechTudo e outra do Audacity Online. Ao exportar um arquivo, deve-se escolher a extensão mp3.

Para mudar o formato de um vídeo pode-se utilizar programas free como Any Vídeos Converter que é instalado no computador ou programas de conversão on-line. Nesse projeto foi utilizado o site OnlineVideosConverter que pode ser acessado em <https://www.onlinevideoconverter.com/pt>.

Para produzir os vídeos as alunas realizaram filmagens com pessoas sendo as artistas e animação de imagens. Para saber mais sobre as técnicas de edição de imagens e vídeos, estudaram sobre stop motion e chroma key.

O stop motion é uma técnica de animação muito usada, com recursos de uma máquina fotográfica, ou um computador. Utilizam-se modelos reais em diversos materias, sendo os mais comuns a madeira de árvore que tenha troncos e a massa de modelar modelos.

O chroma key é uma técnica que consiste em substituir o fundo da filmagem para isolar os personagens ou objetos de interesse, para então combiná-los com outra imagem de fundo ou cenário virtual. Para fazer é preciso tirar uma foto de uma pessoa ou objeto que no fundo tenha uma cor sólida para depois editar com algum programa.

3 JOGOLIMPO: METODOLOGIA

Para dar andamento ao projeto, inicialmente as alunas retomaram o planejamento do ano anterior, leram o artigo produzido pelos bolsistas de 2016.

Depois disso, atualizaram os softwares nos computadores, buscando programas que fossem grátis (software livre).

O principal programa utilizado na produção dos jogos foi o EDILIM. Ele é um software livre que pode ser baixado em <http://www.educalim.com/descargas.htm>.

Um dos primeiros desafios foi aprender a acessar os sites e baixar arquivos, salvando em pastas na máquina de trabalho.

Também imprimiram todas as provas do ano de 2016 e baixaram a versão digital nos computadores. As provas podem ser obtidas no site da OBR: <http://www.obr.org.br/>.

Outro recurso que foi muito utilizado na produção dos projetos foi o armazenamento de arquivos em pendrive ou na nuvem. Em ambos os casos as alunas necessitaram aprender como acessar os dispositivos.

Logo que começaram a planejar os jogos, depararam-se com um desafio: como capturar imagens da tela?

Quando os jogos eram montados usando o Sistema Operacional Windows, para capturar a tela:

- primeiro aperte com o botão direito do mouse em cima da figura que quer salvar; ou de um print na tela através da tecla "Print SC";

- abra o programa Paint ou PaintNet;

- aperte em colar;

- a seguir, salve a imagem na extensão desejada.

Já no Sistema Operacional Linux, para capturar a imagem da tela utiliza-se o aplicativo de “Captura”.

E para editar as imagens foi utilizado o programa PaintNet.

Para criar os jogos, foram realizados os seguintes passos:

- baixar as provas para os computadores;
- estudar as questões;
- combinar que cores seriam utilizadas nos jogos;
- dividir as provas por níveis;
- criar uma pasta para cada nível do jogo;
- colocar na pasta criada todos os arquivos de imagem, som, vídeo que serão necessários para a construção;
- abrir a página de propriedades do jogo e preencher os campos (nome do jogo, sons, texto para correto e incorreto, cor a ser utilizada, etc);
- preparar as imagens;
- escolher que tipo de jogo fazer para cada questão;
- produzir a questão;
- narrar as questões para o nível 0;
- inserir os áudios nas questões;
- inserir as videoaulas;
- fazer as ligações entre os jogos e as videoaulas;
- publicar;
- testar;
- corrigir o que for necessário;
- publicar no site da escola.

4 VIDEOLIMPO: METODOLOGIA

Para produzir as videoaulas, as alunas utilizaram máquinas de fotografia digital e celulares.

Foram realizados os seguintes passos para produzir as videoaulas:

- baixar as provas;
- estudar as questões;
- dividir as questões;
- planejar como será a videoaula;
- estudar diferentes técnicas;
- organizar o cenário e os materiais necessários;
- produzir os figurinos;
- ensaiar;
- filmar;
- editar;
- publicar no canal do Youtube;
- inserir nos jogos criados;

- fazer as ligações entre os jogos e as videoaulas;

O material produzido ia sendo publicado no Youtube e para isso, as alunas necessitaram aprender como se logar, como fazer o envio dos vídeos e como editar as informações das produções.

Também aprenderam a baixar vídeos e músicas do Youtube para usar nas videoaulas.

Utilizaram a técnica do stop motiom de duas maneiras: uma manipulando digitalmente as imagens e outra fotografando cenas nas quais pequenas alterações eram realizadas de uma imagem para outra.

Além do Stop motiom, utilizaram o efeito Chroma Key. Descobriram que a luz e o fundo interfere muito na qualidade dos vídeos, então fizeram uma caixa estúdio para servir de cenário para os vídeos de animação.

Para editar os vídeos no Openshot primeiro precisa importar os arquivos. Depois de importar alguns arquivos ,o próximo passo é adicioná -los à linha de tempo e organizá- los. Clique em cada foto (uma por vez), arraste-as até a trilha 2 na linha de tempo. Arraste e solte as fotos. Arraste e solte algumas imagens. São aceitos os formatos de imagem JPG, PNG.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tanto na produção dos jogos como dos vídeos um dos maiores problemas enfrentados foi a instalação de programas nos computadores, pois as máquinas da escola somente recebem manutenção da PROCEMPA, sendo que alunos e professores não estão autorizados a baixar ou configurara nnenhum computador. Sendo assim, todas as solicitações demoravam muito tempo para serem atendidas.

Além disso, nas máquinas da escola tem um vírus no Windows que transforma todos os arquivos do pendrive em atalhos. Para resolver o problema de vírus.

O objetivo do projeto foi parcialmente atingindo porque:

- foram produzidos jogos para os níveis 0, 1, 2, 3 e 4 das provas de 2016;
- não foi produzido jogo para o nível 5 das provas de 2016;
- foram produzidos videoaulas para as questões dos níveis 0, 1 e 2;
- foram produzidos algumas videoaulas do nível 3 e nenhuma do nível 4;
- faltou tempo para realizar todas as tarefas;
- os computadores da escola estão velhos e apresentaram muitos problemas, atrasando o projeto.

6 CONCLUSÕES

Concluimos que usar softwares livre é bom porque todos podem ter acesso. A diferença de usar programas pagos e programas livres e que os programas pagos tem mais opções para usar e os programas livres só tem menos opções para usar.

Realizar a construção dos jogos e dos vídeos ajudou para que as alunas envolvidas aprendesse a utilizar melhor os editores de texto, vídeo, imagem, áudio além dos recursos para armazenar os registros.

O projeto alcançou bons resultados tanto para as alunas envolvidas quanto para os participantes da OBE que podem ter

acesso ao material das provas de uma forma divertida além de contarem com apoio nas videoaulas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Comparativo: 10 formatos de áudio e quando você deve utilizá-los. Disponível em <https://www.tecmundo.com.br/audio/105486-comparativo-10-formatos-audio-voce-deve-utilizalos.htm>. Acessado em outubro de 2017.

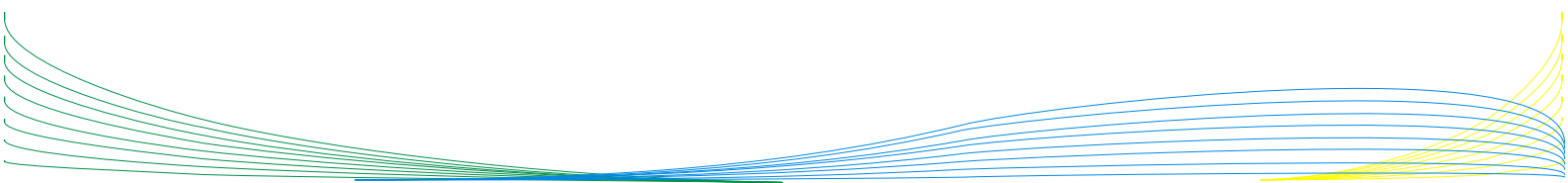
Construção de Atividades. Disponível em <https://informicaeeducacaoblog.wordpress.com/2012/06/25/edilim-construcao-de-atividades>. Acessado em outubro de 2017.

Edilim. Disponível em <http://www.educalim.com/descargas.htm>. Acessado em outubro de 2017.

Provas da OBR. Disponível em <www.obr.org.br/material-de-robotica> Acessado em outubro de 2017.

Quais as diferenças entre os formatos de imagem? Disponível em <https://www.tecmundo.com.br/imagem/5866-quaisas-diferencas-entre-os-formatos-de-imagem-pngjpg-gif-svg-e-bmp-.htm>. Acessado em novembro de 2017.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.



LIXOS ELETRÔNICOS & ROBÓTICA: ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA, FORMAÇÃO CIDADÃ E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (BOLSA CNPQ)

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Adson Manoel de Albuquerque Silva (2º ano Ensino Médio)¹, Gabriel Oliveira de Menezes (2º ano Ensino Médio)¹, Jadson Vinicius dos Santos (3º ano Ensino Médio)¹

José Edilson de Moura Santos¹

j.edilsonms@gmail.com

¹ ESCOLA DE REFERÊNCIA EM ENSINO MÉDIO JOSÉ LEITE BARROS
Tacaibó – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O Projeto de Lixos Eletrônicos & Robótica : Estratégia Pedagógica, Formação Cidadã e Desenvolvimento Sustentável, da Escola de Referência em Ensino Médio José Leite Barros, em Tacaibó, no Agreste de Pernambuco, atua na correta manipulação e triagem de descartes eletrônicos visando a construção de laboratórios de robótica livre, com o intuito de maximizar absorção de conhecimentos da grade curricular convencional com aplicação de multidisciplinas ligando as práticas de robótica à teoria dos fundamentos e conteúdos das disciplinas essenciais.

Também visa à formação cidadã; a diminuição da evasão escolar e o tempo de ócio afastandoos de situações de risco social; a aplicação de melhorias sustentáveis em células piloto de áreas carentes locais como a utilização de robôs, energia solar, eólica e mecânica para a extração, captação e filtragem de água, inclusão elétrica, iluminação, climatização; o aumento nos índices de desenvolvimento da educação (já houve a elevação de 45 % na avaliação da escola pelo índice IDEPE) e levar, quando possível, melhorias sociais à comunidade.

Como a base do projeto é reciclagem, desperta a consciência da comunidade para a sustentabilidade, fortalecendo os valores em que se edifica o cidadão e a sociedade. Incentiva ações de cidadania, através da responsabilidade socioambiental, despertando a importância da logística reversa. Muito do material que é utilizado no projeto poderia virar lixo e quando é reutilizado, desperta a atenção dos educandos não apenas sobre reciclagem, mas, também, sobre o destino correto do lixo.

Quando as questões ambientais permeiam vários ramos do conhecimento, a escola não pode se omitir no debate e buscar desenvolver seu trabalho pedagógico numa perspectiva que remeta à temática. A sustentabilidade não está apenas nas esferas econômica e ambiental: ela perpassa pelo social. Mazzini e Vezzoli (2005) apresentam o econômico, o social e o ambiental o tríplice aspecto da sustentabilidade. Nesse contexto, o lixo surge como um fator gerador de inúmeras possibilidades de se discutir desenvolvimento sustentável, seja a partir de reciclagem, reutilização e mesmo o descarte e o destino correto.

A escola funciona em regime integral, com público de ensino médio do meio urbano e rural. As instalações estão em boas condições com quadra poliesportiva coberta, auditório, sala de informática, sistema de rádio, horta desativada em razão da

estiagem na região. Os trabalhos são desenvolvidos em salas de aula e ambientes improvisados por não ter salas de laboratórios de Ciências. As refeições (lanche/almoço/lanche) são fornecidas por empresa terceirizada, e os educandos alimentam-se nas respectivas salas de aula, pois não há refeitório.

A comunidade tem renda originária de programas sociais, aposentadoria, pensão previdenciária, produção de tijolos (olarias) e no inverno a produção da agricultura familiar (milho, feijão, mandioca, maxixe, abóbora). O grupo de 33 educandos participantes do projeto tem origem do meio urbano e meio rural. Os pais participam das reuniões bimestrais conhecem e participam dos projetos da escola e acompanham o rendimento escolar através do boletim escolar e plantão pedagógico.

Sabe-se que a participação da família na vida escolar do aluno em muito ajuda na melhoria da educação e não apenas no desenvolvimento do estudante cuja família se faz presente na escola. Faria Filho (2000) comenta um estudo de textos publicados na Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos que apresentam a relação entre escola e família tendo como objetivo focar a formação do cidadão-trabalhador, higiênico e ordeiro.

Não se discute a importância da família como a célula mater da sociedade, tanto que Marin (1998) coloca a escola no mesmo patamar da família, pois ambas são instituições sociais responsáveis por fazer a mediação entre o indivíduo e a sociedade a partir do processo de educar. Percebem-se, então, a família e a escola como as duas principais instituições responsáveis pela formação da pessoa, pois, no convívio familiar e durante a vida escolar, o sujeito aprende o que é classificado como os quatro pilares da Educação: aprender a conhecer; aprender a fazer aprender a conviver e aprender a ser (DELORS, 2001).

Daí a Escola de Referência em Ensino Médio José Leite Barros privilegiar a relação com as famílias dos educandos, principalmente quando desenvolve um projeto extracurricular, onde o aluno precisa estar na escola até mesmo fora do horário regular para realizar atividades que não implicam em nota bimestral. Os pais se sentem mais próximos da escola e a maneira como percebem o projeto pode redirecionar os trabalhos e, portanto, a comunicação entre escola e família é primordial em vários momentos.

O projeto foi finalista de Concurso Nacional de Tecnologias Sociais; ficou entre os 65 finalistas do Concurso Aprender e Ensinar Tecnologias Sociais em 2012, quando mais de 4.700 projetos foram inscritos; participou do Seminário Nacional sobre Tecnologias Sociais na Educação e concorreu a uma viagem à Tunísia para participar do Fórum Social Mundial em março de 2013, além de outros eventos de âmbito nacional e internacional como: 65ª SBPC - Recife/PE; MNR - Mostra Nacional de Robótica - Fortaleza/CE e Recife/PE, OBR - Olimpíada Brasileira de Robótica, CBR - Competição Brasileira de Robótica, Feira Internacional de Ciência Jovem - Recife/PE, JEPEX - Jornada de Inovação Tecnológica Pesquisa e Extensão - UFRPE/2016, e conta com várias reportagens na imprensa pernambucana.

Palavras Chaves: Não disponível.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

1.1 DETALHAMENTO DO TRABALHO

1.1.1 MOTIVAÇÃO

Retirar os resíduos sólidos do meio ambiente, fazer da ação uma estratégia pedagógica visando elevar a auto-estima dos educandos especialmente nas disciplinas ciências exatas, tornar as aulas diferentes, reais e motivadoras diante das inovações tecnológicas.

1.1.2 OBJETIVO GERAL

Promover, a partir da interdisciplinaridade, a consolidação de conceitos e conhecimentos em robótica livre, hardware livre, software livre, rede de computadores, reciclagem de eletrônicos, engenharia reversa, logística reversa, mecânica, eletrônica, programação, inclusão digital, matemática, física, ciência, geografia, história, astronomia, línguas e artes constatando, na prática a teoria do ensino de cada disciplina, numa concepção de aprender construindo.

1.1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Trabalhar situações-problemas que exijam a aplicação de raciocínio lógico;

Desenvolver projetos envolvendo reciclagem de eletrônicos;

Estimular a capacidade de trabalhar em equipe.

Promover ações voltadas para a sustentabilidade local.

2 DESCRIÇÃO DO TRABALHO

Explicação dos conceitos e fundamentos químicos envolvidos na confecção dos componentes eletrônicos como fluidos eletrolíticos, reações anódicas e catódicas, a eletrólise como método usado para obter reações de óxido-redução, balanceamento de cargas, entropia dos componentes eletrônicos e demais competências da disciplina.

Tópicos de química, física, robótica, redes, informática, línguas, matemática, ciências, astronomia, mecânica, lógica, programação, reciclagem de eletrônicos, engenheiros, áreas mecatrônica, eletrônica etc.

Elaboração de projetos e protótipos dos primeiros robôs, com discussões sobre os conceitos fundamentais químicos e físicos como picos de comprimento de ondas, inércia, velocidade, mecânica, engenharia, coordenadas, vértices, estruturas, deslocamento, eletricidade, campos magnéticos, potência, resistência, ótica, ilusão, prisma, reação, precipitação, corpo, matéria, átomo, molécula, substâncias simples e compostas etc. Conceitos de reciclagem eletrônica, utilização da sucata eletrônica na confecção, montagem e organização de laboratório, utilização e acondicionamento dos equipamentos;

Equipamentos de EPI e explicação da importância e correta utilização dos equipamentos de segurança (ferramentas, luvas, máscaras e batas);

Biografia de cientistas que contribuíram para a evolução da ciência: Anders Celsius, Daniel Gabriel Fahrenheit, William Thompson, Albert Einstein, Dmitri Mendeliev, Eva Maria Kiesler (Hedy Lamarr), Alan Turing, Charles Babbage, Nikola Tesla, Thomas Alva Edison, Isaac Newton, Alexander Graham Bell, Leonardo da Vinci, Alessandro Volta, Faraday, Raimond Gaston Planté, Stanford Ovshinsky, Georges Leclachê, Daniell, John Frederic Daniell, André Marie Ampère, Galileu Galilei, etc.

3 METODOLOGIA

Explicação dos conceitos de reciclagem eletrônica, utilização da sucata eletrônica na confecção, montagem e organização de laboratório, utilização e acondicionamento dos equipamentos;

Primeiros contatos com o material a ser utilizado na confecção dos robôs com atividades de incentivo de captação de novos materiais (sucata eletrônica) para serem utilizados pelos educandos das turmas posteriores;

Apresentação dos equipamentos de EPI e explicação da importância e correta utilização dos equipamentos de segurança (ferramentas, luvas, máscaras e batas);

Triagem, classificação e higienização do material doado;

Elaboração de projetos e protótipos dos primeiros robôs;

Desfile de idéias onde cada novo artefato robótico criado. Os melhores projetos serão documentados e catalogados em um portfólio com o objetivo de possibilitar sua reconstrução por outros educandos da rede pública em intercâmbio de projetos;

Um bate papo com os educandos. Um convidado especial (especialista em uma das áreas de química, física, robótica, redes, informática, línguas, matemática, ciências, astronomia, mecânica, lógica, programação, reciclagem de eletrônicos, engenheiros, áreas mecatrônica, eletrônica etc.) se reunirá com os educandos pra uma conversa descontraída visando à transferência de conhecimento onde os educandos poderão formular perguntas ou receberem sugestões de idéias, práticas ou demonstrações de artefatos, técnicas e informações sobre o mercado de trabalho nas suas respectivas áreas de atuação (Amigos e padrinhos dos projetos).

No decorrer do ano letivo são realizadas duas mesas redondas com os docentes nos períodos de entrega das notas da grade curricular, visando uma avaliação do processo evolutivo e desempenho nas disciplinas convencionais dos educandos envolvidos no projeto de reciclagem eletrônica e robótica;

Os melhores artefatos robóticos serão levados a exposição em eventos internos e externos.

4 RESULTADOS PEDAGÓGICOS OBTIDOS

Ações de cidadania, através da responsabilidade sócio/ambiental, despertando a importância da logística reversa.

Transversalidade e interdisciplinaridade para matérias a exemplo de matemática, física, química, biologia, empreendedorismo, artes, língua portuguesa, inglês, entre outras;

Desenvolvimento da aprendizagem, produção de conhecimentos, elevação da auto-estima, trabalhos individuais e coletivos, ações de cidadania, convivência, responsabilidade sócio/ambiental;

Elevação de 45 %, na avaliação da escola pelo índice IDEPE;

Ganho do BDE - Bônus Desempenho Escolar;

Finalista no Concurso Aprender e Ensinar Tecnologias Sociais - Promovido pela Fundação Banco do Brasil e a Revista Fórum - Mais de 4700 projetos inscritos, e o projeto foi classificado entre os 65 finalistas 2012 - Participação no Seminário Nacional sobre Tecnologias Sociais na Educação, oportunidade em que foi entregue o Troféu e feita a apresentação do projeto para o Brasil e concorremos a uma viagem à Tunísia para participar do Fórum Social Mundial em março de 2013;

Participação na 65ª Reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - SBPC/Jovem - Campus da UFPE - Recife/PE;

Aprovação do projeto e participação na SBPC na Temática Química - Título: Lixos Eletrônicos e Reciclagem na Sala 05 do Colégio Aplicação da UFPE;

Apresentação na Tenda EXPO T & C, no espaço das instituições e empresas de Pernambuco, organizado pela SECTEC - Secretaria de Ciência e Tecnologia de Pernambuco (surgimento de profissionais formados em mecatrônica interessados em ensinar sobretudo arduíno);

Interação com a equipe da Politécnica e o Robô ARATU que faz mapeamento do sistema planetário para a NASA;

Interação com a equipe do Robô que joga xadrez campeão do Campus Party 2013 em Recife;

Interação com a equipe de Robótica que participou de competições na Turquia, Holanda e México do Colégio Santa Emília - Jardim Atlântico - Olinda/PE;

Interação com a equipe do robô exoesqueleto da Escola de Referência Silva Jardim - Recife/PE;

Recebemos Troféu da SECTEC pelos serviços prestados a Ciência, Tecnologia e Inovação na Educação;

Publicação imprensa (24/07/13 - Robôs Sucatas e 30/07/13).

Projeto premiado pela SECTEC - Secretaria da Ciência de Tecnologia de Pernambuco, pela iniciativa de educação com robótica.

Publicação imprensa da SEDUC (Escola de Tacaimbó é Finalista de Concurso Nacional - 21/03/13) e (Sucata se transforma em Robô na Escola José Leite Barros -20/08/2013).

Apresentação do Projeto a equipe do Instituto Federal de Educação de Pernambuco - Campus Belo Jardim, que trabalha com computação e tecnologia arduíno;

Participação dos educandos através de capacitação sobre noções eletrônica e arduíno em sala de aula no Departamento de Informática do IFPE - Belo Jardim/PE, no período de setembro e outubro de 2013.

Participação no XVI - JEPEX / UFRPE/2016, com apresentação de 02 trabalhos: Lixos Eletrônicos e Robótica: Estratégia Pedagógica para Formação Cidadã e Desenvolvimento Sustentável e Lixos Eletrônicos: Um exemplo de Interdisciplinaridade;

Participação no II - COBEAI - Congresso Brasileiro de Educação Ambiental.

5 CONCLUSÕES

A partir da interdisciplinaridade, a consolidação de conceitos e conhecimentos em robótica livre, hardware livre, software livre, rede de computadores, reciclagem de eletrônicos, engenharia reversa, logística reversa, mecânica, eletrônica, programação, inclusão digital, matemática, física, ciência, geografia, história, astronomia, astronáutica, línguas e artes, constatando, na prática, a teoria do ensino de cada disciplina, numa concepção de aprender construindo, ressaltando os cuidados com o meio ambiente, como necessários e urgentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Não disponível.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

MANIPULAÇÃO DE BRAÇOS ROBÓTICOS A PARTIR DA DETECÇÃO DA MÃO HUMANA POR MEIO DE VISÃO DE MÁQUINA

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Júlio Cezar Coelho Barbosa Torquato (Ensino Técnico)¹

Lincoln Machado de Araújo¹

machado.lincoln@gmail.com

¹ IFPB - PARAÍBA
João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO



Resumo: Nesse trabalho é apresentado os objetivos alcançados no projeto intitulado “Manipulação de Braços Robóticos a partir da detecção de mão humana por meio de visão de máquina”, onde será apresentada uma maneira eficiente de detectar a mão humana e seus movimentos e reproduzi-los de forma em um braço de robótico. Quando o braço humano executa um movimento, como o de levantar, o braço robótico executa um movimento similar. Para alcançar esses objetivos é utilizado técnicas de processamento de imagens, uma Raspberry Pi como sistema embarcado para executar o algoritmo e um braço robótico customizado. Resultados simulados e experimentais comprovam a eficácia do sistema desenvolvido.

Palavras Chaves: Raspberry Pi, Processamento digital de imagens, Braço robótico, Opencv.

Abstract: *In this paper is presented the objectives of project “Robotic Arm Control from Human Hand Detection With Computational Vision”, a system able of detecting the human hand and its movements reproducing them in a simplified and efficient way to a robotic arm. When the system detect a human arm movement, such as lifting, the robotic arm performs a similar movement. The system is based on digital image processing running on a Raspberry Pi, an embedded system used to execute the algorithm, and a custom robotic arm. Simulated and experimental results confirm the efficiency of the system.*

Keywords: *Raspberry Pi, Digital Image Processing, Robotic Arm, OpenCV.*

1 INTRODUÇÃO

Vivenciamos o que no século passado foi visto como uma fantasia científica: a utilização de robôs para diversas tarefas. Um dos robôs criados pela ficção e mundialmente conhecido é o R2-D2, um dos principais personagens da saga Star Wars (Guerra nas Estrelas). Na trama ele é responsável pela manutenção da navegação das astronaves, por prestar serviços aos humanos e muitas outras tarefas. O primeiro filme foi lançado em 1977, época em que robôs como R2-D2 eram vistos como algo surreal, pela maioria das pessoas. O que nas telinhas foi visto como surreal, no cenário atual tornou-se imprescindível, e é inacreditável a ideia do mundo sem a presença dos robôs, uma vez que são utilizados para realização

de diversas tarefas domésticas, industriais, bélicas e muitas outras.

De acordo com Santos (2004) um robô manipulador é um dispositivo antropomórfico, uma vez que apresentam braços mecânicos projetados semelhantemente aos braços humanos. Tais robôs são também chamados de braços robóticos e podem ser controlados de várias maneiras.

Os braços robóticos, são capazes de realizar uma diversidade de funções realizadas pelos seres humanos, porém com a vantagem de poder realizar essas tarefas de forma mais precisa, rápida, repetitiva e confiável (MARKOFF, 2012). Por conta disso, os robôs manipuladores são utilizados para muitos propósitos em ambientes como hospitais, indústrias, entre outros.

Para Bran Ferren, um experiente roboticista e designer de produtos industriais na Applied Minds em Glendale, Califórnia, ainda existem obstáculos íngremes que tornaram o sonho do robô que pode fazer qualquer coisa um pouco distante. "Eu tinha uma ingenuidade precoce sobre robôs universais que poderiam fazer qualquer coisa", disse ele. "Você tem que ter pessoas ao redor de qualquer maneira. E as pessoas são muito boas em descobrir, como fazer para mexer o radiador ou deslizar a mangueira? Essas coisas ainda são difíceis de serem realizadas pelos robôs." (MARKOFF, 2012).

Por conta disso é necessário, diariamente, que esses braços sejam programados e reprogramados para executar funções específicas e esse trabalho se torna cansativo e estressante. Diante dessa situação, são realizados vários esforços para tornar os manipuladores mais inteligentes, possibilitando que se adaptem mais facilmente ao ambiente e oferecendo novas formas de controle e programação. Uma outra área que também está voltada para proporcionar melhorias nos braços manipuladores é a visão computacional, característica na Indústria 4.0

Nas modernas operações de montagem industrial, existe uma grande necessidade de realizar o manuseio de objetos por meio de braços robóticos, como consequência, há a necessidade de um controle avançado desses braços o que resultou no aumento exponencial no poder computacional dos processadores e na adoção de técnicas de visão computacional. (KANELLAKIS et al., 2015). Este artigo encontra-se dividido da seguinte forma: a seção 2.

apresenta os objetivos do trabalho, a seção 3 descreve o trabalho proposto, a seção 4 apresenta os materiais e os métodos, a seção 5 expõe os resultados, a seção 6 aponta as conclusões e por último é feito os agradecimentos.

2 OBJETIVOS

Esse trabalho visa apresentar um sistema standalone capaz de utilizar uma câmera para capturar os movimentos de um braço humano e reproduzi-los, de forma simplificada, em um braço robótico customizado.

O braço robótico possui dois graus de liberdade, um dos graus possibilita a captura de objetos e o grau de liberdade proporciona a movimentação vertical do objeto capturado, de maneira que pode ser utilizado em aplicações simples onde não seja possível a interação direta da mão humana.

Além disso, o sistema foi desenvolvido de maneira a permitir um controle intuitivo do braço robótico por parte do usuário, de modo que fosse tão simples quanto mover o próprio braço.

O software, desenvolvido para uma distribuição Linux para a plataforma Raspberry Pi, utiliza bibliotecas open source visando redução de custos e utilizando o suporte da comunidade.

3 TRABALHO DESENVOLVIDO

O sistema foi desenvolvido em duas etapas principais:

+Desenvolvimento do braço robótico.

+Aplicação do algoritmo de detecção da mão humana, de forma que o braço seja manipulado pelo algoritmo de detecção.

Quanto ao braço, foi desenvolvido de maneira a realizar movimentos verticais (levantar e abaixar) e, por meio de uma garra, capturar objetos.

Quanto ao software, foi aplicado em um sistema embarcado capaz de detectar os movimentos da mão humana, por meio das imagens obtidas, em tempo real, por uma câmera. A partir do processamento de imagens, apontar as informações do posicionamento da mão e sua movimentação, para possibilitar o uso desses dados na reprodução do movimento em braços robóticos.

O desenvolvimento do projeto seguiu o cronograma apresentado na Tabela 1.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O braço robótico desenvolvido nesse trabalho foi projetado de modo que disponibiliza dois grau de liberdade. Um possibilita o deslocamento vertical dos objetos e o outro possibilita a captura de objetos a partir de uma garra projetada para se assemelhar à mão humana.

Embora tenha sido projetado um braço robótico para ser utilizado nesse trabalho, o movimento detectado pelo algoritmo pode ser reproduzido em qualquer outro braço, desde seja feita as devidas calibrações e adaptações.

A primeira versão do braço foi desenvolvida com a reciclagem de placas de fenolite, que estavam no lixo eletrônico. Esse primeiro braço, visto na Figura 1, possui apenas um eixo de rotação para o sistema de movimentação vertical. Embora o braço possibilite a movimentação de objetos, o mesmo acaba inclinando o objeto, algo que pode limitar sua utilização. Para

compensar isso, desenvolveu-se um outro braço com dois eixos de rotação para realização do movimento vertical.

Tabela 1 – Cronograma do Projeto.

Período	Atividades
Jan	Construção de um braço robótico com garra de baixo custo.
Feb	Controle manual do Braço robótico através de um Arduino nano.
Mar	Controle manual do braço robótico através de um Raspbery.
Apr	Aumento da estabilidade e outros aperfeiçoamentos no braço robótico, agora com dois eixos.
May	Segmentação de cor verde e aplicação de operações morfológicas.
Jun	Deteção de contorno e cálculo dos momentos geométricos para cálculo do centróide.
Jul	Integração de todo o sistema. Inscrição na MNR2017.
Aug	Aprimoramento do processo de segmentação.
Sep	Aprimoramento do processo de localização e movimentação do braço.
Oct	Avaliação de desempenho do sistema por voluntários.
Nov	Apresentação do trabalho na MNR2017



Figura 1 - Primeira versão do braço robótico.

A nova versão foi implementada tomando como referência as cancelas de estacionamento, de maneira que ao realizar os deslocamentos verticais, a base do objeto permanece paralela ao chão, sem sofrer rotações. Na Figura 2 é vista a versão final do braço robótico abaixado e da garra, na extremidade do braço. Na Figura 3 é visto o braço robótico levantado.



Figura 2 - Versão final do braço robótico, abaixado.



Figura 3 - Versão final do braço robótico, levantado.

O movimento do braço e da garra são controlados por servo motores. Esses servo motores estão recebendo o sinal de controle de um Arduino Nano, que por sua vez, recebe a informação de movimentação da Raspberry Pi.

São utilizadas duas plataformas embarcadas para realizar a detecção dos movimentos do braço humano e a reprodução desses movimentos em um braço robótico. São eles: Raspberry Pi 3 Model B e Arduino Nano. O primeiro é responsável pela detecção dos movimentos do braço humano e por enviar essas informações para o Arduino e esse controla os servo motores.

A comunicação entre os sistemas é dita simplex, uma vez que há apenas a necessidade da Raspberry Pi enviar dados para ao Arduino. Essa comunicação ocorre de forma serial e assíncrona, utilizando o pino de transmissão da Raspberry Pi e o pino de recepção do Arduino.

É utilizado o Arduino para gerar o sinal de PWM e movimentar os servos porque não há um pino que possua essa função na Raspberry Pi. Embora seja possível implementar esse sinal via software na Raspberry Pi qualquer anomalia na performance do processador, ocasionado pelo próprio processamento de imagem, aquecimento, ou qualquer outro fator externo poderia causar um distúrbio no sinal de PWM e assim o braço robótico realizaria movimentos indesejados, podendo ocasionar rompimentos na sua estrutura do braço, ou na pior situação, arrebentar algum objeto que esteja sendo sustentado pelo braço.

Na figura 4 estão indicados de forma hierárquica os passos tomados para realizar a manipulação do braço robótico.



Figura 4 - Representação hierárquica dos procedimentos realizados para manipular o braço robótico.

A Raspberry Pi é uma peça fundamental no trabalho, pois ela realiza a aquisição e processamento das imagens para poder determinar a movimentação do braço robótico.

Para facilitar a detecção da movimentação do braço humano é utilizado uma luva na cor verde jade. O processamento é feito com base na cor da luva ao invés da cor da mão, assim o mecanismo de detecção pode ser utilizado por várias pessoas, eliminando a necessidade de calibrações constantes (para cada tom de pele). Dessa forma, basta vestir a luva e se posicionar de frente para a câmera para que seja iniciada a detecção dos movimentos. Essa cor foi escolhida por ser exótica, ou seja, não é muito comum no cotidiano e se diferencia bastante da cor da

pele, facilitando a identificação da mão e, conseqüentemente, sua segmentação.

Para que o braço robótico realize ações similares ao braço humano é preciso, primeiro, identificar os movimentos da mão. Ao realizar movimentos com o braço humano, inevitavelmente, a mão também desempenha movimentos similares, uma vez que está na extremidade do braço. Dessa forma, se o braço for deslocado lateralmente, ou verticalmente, a mão também será deslocada. Por conta disso e para facilitar a detecção dos movimentos, escolhemos detectar a atuação da mão, e com base nesses, gerar movimentos similares no braço robótico.

Mesmo que a identificação da mão com o uso de uma luva simplifique a detecção, essa ainda é uma tarefa desafiante, pois a luva estará exposta a mudanças de iluminação, aos ajustes automáticos de exposição da câmera e mesmo a presença de pequenos objetos da cor da luva em um plano de fundo.

Para reduzir a influência do brilho e da iluminação do ambiente, após capturar a imagem, é realizada a conversão de do espaço RGB para o espaço HSV. Após a conversão é realizada a segmentação da imagem, estabelecendo limiares de valores para matiz, saturação e brilho da cor desejada (verde jade). A Figura 5 ilustra o resultado da segmentação.



Figura 5 – Imagem com a luva segmentada.

Como é visto na Figura 5 a imagem segmentada ainda possui algumas imperfeições: pequenos buracos na mão e pixels brancos no fundo. Esses ruídos são causados por conta do ambiente, variações de iluminação e por cores próximas a verde jade. Para corrigir isso utilizamos o operador morfológico fecho que consiste em realizar uma operação de dilatação e logo após um operação de erosão. Com isso é obtido a remoção do pixels brancos de ruído, suavização dos contornos e o preenchimento de pequenos vazios.

Após a segmentação e a correção do erros é utilizado a imagem segmentada, como uma máscara para realização do contorno da mão. Além de obter o contorno da mão, também é obtido o contorno de Convex Hull (CH). O CH de uma forma ou conjunto de pontos é a menor forma que contenha esses pontos ou forma, ou seja, seu contorno mais externo.

Em seguida, são determinados os momentos da imagem segmentada, para obter o centróide da mão. A variação do valor do centróide indica a movimentação da mão.

Por último, são determinados os pontos de convexidade, assim como a distância de convexidade. Caso haja uma convexidade significativa, a mão deve estar aberta, caso contrário, a mão estar fechada.

O resultado desses processos estão ilustrado nas Figuras 6 e 7. O contorno da luva é visto em vermelho, o Convex Hull em azul e os pontos azuis representam os pontos de maior convexidade. Na figura 6 a mão está aberta, como consequência o com Convex Hull está muito distante do contorno da luva. Na Figura 7 a mão está fechada, como consequência o Conex Hull está muito próximo do contorno da luva.

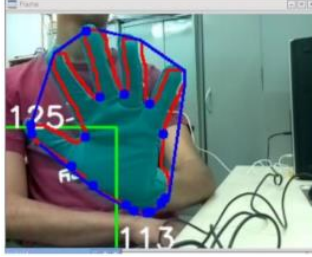


Figura 6 – Contornos da mão aberta.

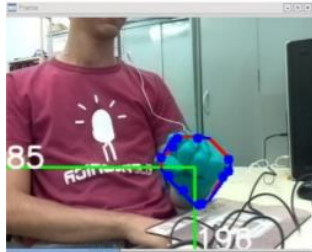


Figura 7 – Contornos da mão fechada.

Com as informações correspondente ao centróide do objeto e da distância das convexidades é possível determinar se a mão está se deslocando verticalmente, horizontalmente e se está aberta ou fechada, respectivamente. A informação do posicionamento e da convexidade é enviada ao Arduino e então, com base nesses valores a mão e o braço robótico são movimentados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizados testes em ambientes diferentes com diferentes tipos de iluminação e com diferentes fundos, a Figura 8 ilustra esses testes. Em todos os testes foi possível detectar a mão e segmentar a imagem de forma que os ruídos ao fundo não interferissem. Em alguns testes, quando existiam mais elementos verdes ao fundo, ou quando a iluminação era muito intensa, houve a necessidade de se fazer ajustes na faixa estabelecida para segmentação da cor verde jade.

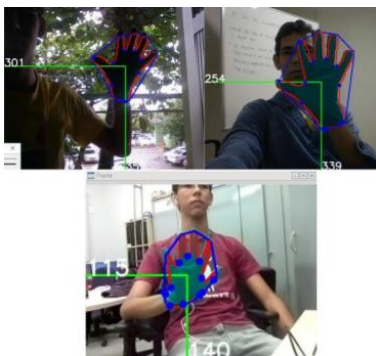


Figura 8 – Testes do software em ambientes diferentes.

Para avaliar o trabalho tomamos como critérios a velocidade de processamento, taxa de acerto na detecção da mão, os valores do posicionamento da mão e a resposta do braço robótico ao movimento da mão humana. Como foi utilizado um sistema embarcado, cuja única função é processar imagens e informar os dados quanto à localização da mão, obteve-se uma resposta do sistema ao movimento da mão com um delay, sempre, inferior a 1s. Após a calibração para a cor da luva e iluminação, a detecção da mão funcionou de forma satisfatória para os testes realizados, como ilustra Figura 8.

O que indica um bom desempenho durante a execução do programa.

Em todos os casos, a mão foi detectada, embora condições de luminosidade que resultassem em imagens muito escuras ou muito claras diminuíssem a exatidão da localização da mão. Nessas situações foi necessário realizar o ajuste de alguns parâmetros.

Os valores obtidos do processamento de imagem foram satisfatórios. Enquanto a mão estava abaixada os valores referentes a altura da mão (eixo y) em relação ao ponto (0,0) eram baixos. A medida que a mão levantava os valores aumentavam gradativamente. Na Figura 9 pode ser visto o gráfico com as curvas obtidas comparando a movimentação vertical da mão. A distância entre a mão humana e a mesa está representada pela curva laranja, e a altura do centro da mão, na imagem, em pixels está representada pela curva azul.

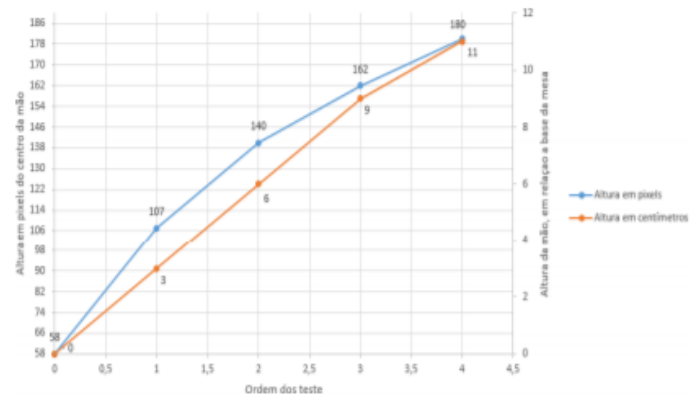


Figura 9 – Gráfico de comparação entre a movimentação da mão humana e sua detecção pelo software.

As duas curvas não são totalmente coincidentes, por conta de dois efeitos: o primeiro é o desnivelamento entre a régua e a câmera, tanto da altura quanto do ângulo de inclinação. O segundo, e mais significativo, é o efeito da proximidade da câmera em relação à cena com dois planos. Dessa forma, quanto mais a mão subir, maior será o erro. Contudo, pode ser observado que as curvas estão bem próximas, demonstrando que a resposta do software está correspondente a movimentação da mão. Para que o movimento braço se adequasse ao software foi necessário, inicialmente, calibrar os ponto máximo e mínimo, dos servomotores, de acordo com os valores máximos e mínimos entregues pelo software. Após essa calibração obteve-se uma boa resposta do braço robótico. Antes da calibração o braço robótico não atingia a altura máxima, assim como altura mínima, sendo manipulado apenas em uma faixa entre o ponto máximo e mínimo que podia atingir.

Como foi utilizada uma luva para detecção da mão, não houve problemas quanto a utilização do projeto por pessoas diferentes. Na Figura 10 é ilustrado os testes que foram realizados por pessoas de diferente sexo, peso e cor. Durante os ensaios a mão foi segmentada, e os movimentos reproduzidos pelo braço robótico. Foi produzido um vídeo demonstrando o funcionamento deste protótipo, que está disponível ao público no link: <https://www.youtube.com/watch?v=L20w2M9dAko>

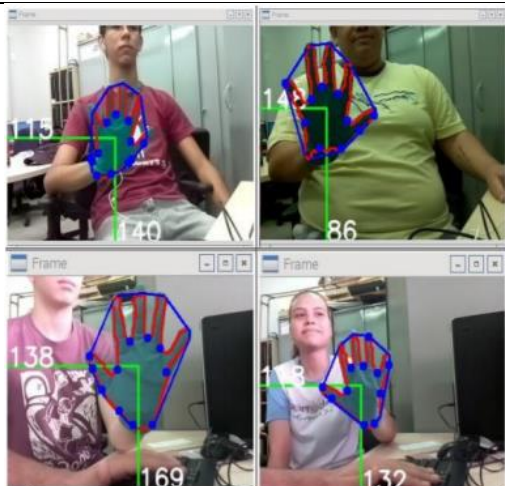


Figura 10 – Realização de testes com quatro pessoas diferentes

6 CONCLUSÕES

Durante os testes o projeto apresentou bons resultados atendendo a proposta inicial do projeto. O algoritmo foi capaz de detectar a movimentação do braço humano, por meio da mão, e reproduzir movimentos similares no braço robótico, comprovando que as técnicas de processamento de imagens podem ser aplicadas em braços robóticos para efetuar seu controle. O projeto pode ser replicado e utilizado em diversas atividades, além de usos em ambientes fabris. Outra alternativa para controle e treinamento de braços robóticos, pode ser empregado em atividades pedagógicas, uma vez que o professor poderá mostrar na prática os conhecimentos obtidos de forma teórica, sejam no funcionamento de servos motores que manipulam um braço robótico, estes sendo controlados pela mão do aluno, ou para demonstrar técnicas de processamento de imagens e suas aplicações. Com algumas melhorias esta metodologia também pode ser utilizado como alternativa para realização de cirurgias mais complexas ou delicadas, em que seja necessário movimentos precisos de braços robóticos, de forma presencial ou a distância.

Neste momento, outras versões do software estão em desenvolvimento. Métodos de pré-processamento estão sendo empregado para tornar a segmentação da cor verde jade mais eficiente e sem a necessidade de ajustes manuais. Também estão sendo realizadas incrementações no protótipo do braço robótico, para proporcionar mais graus de liberdade, maior similaridade ao braço humano. Além disso, está sendo desenvolvida uma base móvel para que o braço robótico possa se deslocar dentro de um ambiente.

Ademais, está sendo desenvolvido uma conexão sem fio do sistema embarcado com outros sistemas. Isso possibilitará que braços robóticos controlados pela mão humana possam ser utilizados para o ativamente de dispositivos a longa distância, assim como utilizados em locais com alto índice radioativo, temperaturas elevadas, presença de gases nocivos e outros aos quais o corpo humano não pode se expor. Supondo que, em um laboratório, ocorresse o vazamento de alguma substância tóxica, o braço, controlado a distância, poderia entrar como solução, podendo adentrar o local e acionar algum dispositivo exaustor ou outro que contenha o vazamento, solucionando o problema.

Para situações futuras, o braço pode ser mais desenvolvido: mais articulações, precisão de controle aperfeiçoada, maior

resistência a agentes externos, inserção de sensores, entre outros. Assim como o software: utilização de recursos que capturem a imagem em três dimensões, como o caso do Kinect, detecção das duas mãos, gestos, entre outros.

Objetiva-se com isso: (1) otimizar processos na indústria; e (2) melhorar a experiência pedagógica. O primeiro objetivo auxilia o processo de treinamento de robôs, possibilitando que os movimentos dos braços sejam definidos por meio da movimentação de um braço humano, ao invés de várias linhas de códigos. No segundo, que o sistema possa ser utilizado em ambientes educacionais com o objetivo de demonstrar resultados práticos de conteúdos das áreas envolvidas nesse trabalho, como, por exemplo, mecânica, eletrônica, computação, entre outras. E por último, que nossa pesquisa sirva como pontapé inicial para algo maior, que ajude a sociedade, oferecendo um embasamento teórico e funcional.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos integrantes do GPDS (Grupo de Processamento Digital de Sinais) e do GREL (Grupo de Robótica Educacional Livre), grupos de pesquisa do IFPB, que contribuíram na construção do software de forma direta e indireta

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

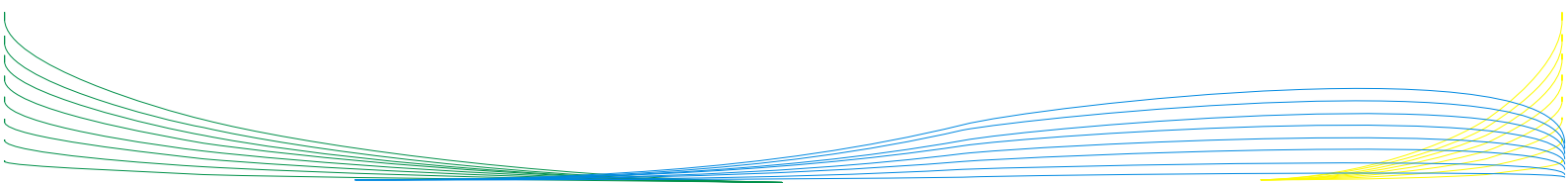
- Arduino. Arduino Nano. 2017. Disponível em: <<https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardNano>>. Acesso em 14/01/2017.
- Element 14. Raspberry Pi 3 Model B GPIO 40 Pin Block Pinout. 2015. Disponível em: <<https://www.element14.com/community/docs/DOC73950/1/raspberry-pi-3-model-b-gpio-40-pin-blockpinout/#>>. Acesso em 15/05/2016.
- EPUSP. Controle de um servo motor. 2014. Disponível em: <https://www2.pcs.usp.br/~labdig/pdf/contr_ole-servo-semesteral.pdf>. Acesso em 18/01/2017.
- GONZALEZ, R. C.; WOODS, R. E. Processamento digital de imagens. , São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010
- Kanellakis, C.; Kyritsis, G.; Tsilomitrou, O.; Manesis, S. A low-cost stereoscopic p-based vision system for industrial light objects grasping. Mediterranean Conference on Control and Automation, Espanha, 2015. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=07068565>>.
- Markoff, J. Skilled work, without the worker. The New York Times, 2012. Disponível em: <<http://www.nytimes.com/2012/08/19/>>.
- Moreno, L. Teoria da cor: Modelos de cor. 2008. Disponível em: <<http://www.criarweb.com/artigos/teoria-da-cormodelos-de-cor.html>>. Acesso em 18/09/2016.
- National Instruments. Conceitos Gerais de Comunicação Serial. 2015. Disponível em: <<http://digital.ni.com/public.nsf/allkb/32679C566F4B9700862576A20051FE8F>>. Acesso em 20/01/2017.
- Santos, V. M. F. Robótica industrial. 2004. Disponível em: <<http://www.ece.ufrgs.br/~rventura/RoboticaIndustrial.pdf>> . Acesso em 05/01/2017.

OpenCv. About. 2016. Disponível em:
<<http://opencv.org/about.html>>. Acesso em
26/05/2016.

Pedriani, H.; Schwartz, W. R. Análise de imagens digitais:
princípios, algoritmos e aplicações. São Paulo:
Thomson Learning, 2008.

Raspberry Pi Foundation. About Us. 2016. Disponível em:
<<https://www.raspberrypi.org/about/>>. Acesso em
24/04/2016.

Soares, F. A. A. M. N. Processamento Digital de Imagens: Aula
9 - morfologia matemática. 2013.



MUNDOLIMPO

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Victor Kauã Argraden da Rosa Costa (6º ano Ensino Fundamental)¹

Estudantes Colaboradores: Danielle Samantha Ferreira de Oliveira (7º ano Ensino Fundamental)¹, Fabricio Soares Rodrigues (6º ano Ensino Fundamental)¹, Jean Pierre Mesquita Bomfim (7º ano Ensino Fundamental)¹, Pamela dos Santos Dias (5º ano Ensino Fundamental)¹, William Soares da Silveira (6º ano Ensino Fundamental)¹



Luciana Chaves Kroth Tadewald¹, Rejane Cavalcante Sá²

lhtadewald@gmail.com, rejanecea@gmail.com

¹ EMEF JOSÉ MARIANO BECK
Porto Alegre – RS

² INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ - CAMPUS FORTALEZA
Fortaleza – CE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O objetivo do projeto Mundolimpó é criar jogos que ensinam a reciclar o lixo porque é muito importante que as pessoas se interessem em saber como cuidar do meio ambiente, pois é onde todos moram. Os jogos foram construídos com diferentes materiais: fase 1 com sucatas, leds e bateria; fase 2 com Lego Mindstorms NXT; fase 3 com robô UNO, fase 4 com Arduíno.

Palavras Chaves: robôs, programações, computador, reciclar.

Abstract: *As the interest of people in knowing how to take care of the environment is very important, Mundolimpó project's goal is to create teaching games on garbage recycling. The games were built with different materials: phase 1 with scraps, leds and drums; stage 2 with Lego Mindstorms NXT; phase 3 with robot UNO, phase 4 with Arduíno.*

Keywords: robots, programming, computer, recycle.

1 INTRODUÇÃO

O projeto Mundolimpó iniciou, em 2014, com um grupo de alunos da oficina de robótica educacional da Escola Municipal José Mariano Beck (Porto Alegre/RS). Naquele ano, os alunos iam participar de um Torneio de Robótica que tinha como tema as questões do lixo. Era desafio do campeonato que os alunos descobrissem um problema relacionado ao tema e construíssem uma solução inovadora para o mesmo.

A partir deste desafio, os alunos descobriram que embora a escola ficasse situada ao lado de um centro de reciclagem¹, a maioria da população do bairro não sabia e não reciclava o lixo.



Figura 1: Rua na qual a escola se situa

Então, a solução encontrada foi a de ensinar às crianças da escola como fazer o processo de separação do lixo para que as mesmas fossem multiplicadoras de conhecimento na região.

Para despertar a atenção das crianças, os alunos da oficina de robótica construíram jogos sobre a reciclagem. Inicialmente os jogos eram digitais e depois foram montados utilizando sucatas. Os jogos de sucata foram aprimorados com o uso de circuitos elétricos. Logo, a ideia evoluiu para que fosse transformado em um robô. Então, usando o kit de robótica Lego foi montado um jogo que ensinava a separar o lixo.

Buscando aprimorar mais o jogo robô, além de baratear os custos visto que o kit Lego é muito caro, os alunos se propuseram a construir o jogo usando outras plataformas de robótica como o Robô Uno e o Arduíno.

O aluno Victor assumiu então o desafio de dar continuidade ao projeto Mundolimpó. Cabe destacar que o Victor é aluno do sexto ano e que é um novato na oficina de robótica. Por isso, o mesmo teve que realizar estudos básicos de robótica.

2 ESTUDOS REALIZADOS

Para atingir o objetivo do projeto Mundolimpó, foram realizados estudos sobre o lixo, conceitos de elétrica e plataformas de robótica.

2.1 LIXO

Um dos grandes problemas da atualidade é o lixo. O homem colocando o lixo para o lixeiro, ou jogando-o em terrenos baldios, resolve o seu problema individual, não se dando conta que as áreas de lixo nas cidades estão cada vez mais escassas e que o lixo jogado nos terrenos baldios favorece o desenvolvimento de animais transmissores de doenças.

Para a prevenção do meio ambiente, o lixo deve ser considerado como uma questão de toda a sociedade e não um problema individual.

Cada pessoa produz mais ou menos 500 gramas de lixo todos os dias. Parece pouco, mas é só fazer as contas. Todos os dias, esse lixo vira um bolão de milhões de toneladas. Só na cidade de São Paulo, uma das maiores do mundo, são produzidas 12 mil toneladas por dia.

Para resolver esse problema, a reciclagem é uma grande ideia. Assim, cada lixo tem o seu destino, tem seu lugar, sua própria lixeira.

Segundo o site do Ministério do Meio Ambiente, a reciclagem reduz, de forma importante, impacto sobre o meio ambiente porque diminui as retiradas de matériaprima da natureza, gera economia de água e energia e reduz a disposição inadequada do lixo. Além disso, é fonte de renda para os catadores.

O lixo deve ser separado entre os rejeitos de matéria orgânica (lixo orgânico) e os resíduos sólidos (lixo seco).

O Ministério do Meio Ambiente define que reciclável é todo o resíduo descartado que constitui interesse de transformação de partes ou o seu todo. Por exemplo: folhas de papel, jornais, revistas, caixas, papelão, garrafas pet, recipientes de limpeza, latas de cerveja e refrigerante, canos, esquadrias, arame, todos os produtos eletroeletrônicos e seus componentes, embalagens em geral e outros.

Já lixo orgânico é todo resíduo de origem vegetal ou animal, ou seja, todo lixo originário de um ser vivo. Este tipo de lixo é produzido nas residências, escolas, empresas e pela natureza. Como exemplos de lixo orgânico: restos de alimentos orgânicos (carnes, vegetais, frutos, cascas de ovos), papel sujo/molhado, madeira, ossos, sementes, etc.

Na Cartilha da Reciclagem são listadas as vantagens de separar o lixo:

- redução da quantidade de resíduos encaminhados ao aterro sanitário;
- redução dos impactos ambientais durante a produção de novas matérias primas;
- redução no consumo de energia elétrica;
- redução da poluição do ambiental;
- geração de novos empregos relativos à reciclagem.

2.2 CIRCUITO ELÉTRICO

Para montar qualquer coisa que envolva eletrônica é necessário entender o conceito básico de circuito elétrico².

Um circuito elétrico é um conjunto formado por um gerador elétrico (energia), um condutor em circuito fechado (ligação entre a energia e o elemento que utilizará a energia pra funcionar) e um elemento capaz de utilizar a energia produzida pelo gerador.

A energia de um circuito pode ser gerada de diferentes formas: pode ser uma tomada, uma bateria, uma pilha, uma associação de várias pilhas.

O condutor elétrico são os cabos/fios que conduzem uma corrente elétrica entre a fonte de energia e o elemento que a consome.

Por fim, o elemento de um circuito que consome a energia pode ser uma lâmpada, um resistor, um motor etc.

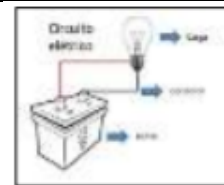


Figura 2 Circuito Elétrico

2.3 MATERIAIS IMPORTANTES

2.3.1 MULTÍMETRO

Para medir as correntes elétricas usa-se um multímetro. Existem modelos com mostrador analógico (de ponteiro) e modelos com mostrador digital³.



Figura 3 Tipos de Multímetro

O multímetro é utilizado para medir pilhas e baterias⁴.



Figura 4: Medição de bateria

Também serve para verificar se os leds estão funcionando ou não, verificar se a carga elétrica está chegando nos botões. Outra função muito útil é medir os resistores (utilizar a função ohmímetro)⁵.

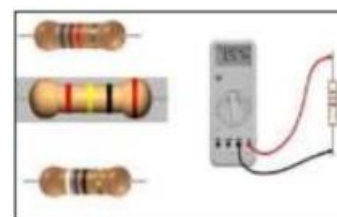


Figura 5 Medindo resistores

2.3.2 PROTOBOARDS

As protoboards talvez sejam umas das ferramentas mais importantes para quem esteja começando com eletrônica e montagem de circuitos, pois com ela é possível montar dezenas de circuitos sem a necessidade de soldar qualquer componente.

A grande mágica das protoboards é a possibilidade de montar, desenvolver e testar diversos circuitos eletrônicos, tudo sem ter que soldar os componentes.

Para entender como elas funcionam, visualizamos na imagem abaixo⁶ temos as três áreas disponíveis nas protoboards: a área para montagem (parte central da protoboard), a área para distribuição da alimentação elétrica (duas linhas superiores e inferiores) e a área para montagem dos componentes (colunas). As linhas azuis representam as ligações internas da protoboard, ou seja, internamente elas já estão interligadas.

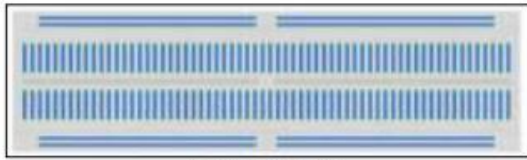


Figura 6 Protoboard

2.3.3 RESISTORES

Resistor é um dispositivo elétrico usado como elemento de circuito, principalmente de circuitos elétricos e eletrônicos. O resistor é essa peça que possui duas 'pernas', que são seus terminais.

De acordo com o site Eletrônica Progressiva, um resistor converte a energia elétrica em energia térmica (através da dissipação de calor), é a Lei de Joule.

A resistência à passagem da corrente elétrica dificulta a passagem das cargas elétricas e ocorre uma queda na potência. Isso é muito útil quando se quer obter uma voltagem diferente da disponível.

Os resistores⁷ não são todos iguais, possuem capacidades de resistência diferentes entre si. As cores indicam a capacidade.



Figura 7 Tipos diferentes de Resistores

2.3.4 ARDUINO

De acordo com o Wikipedia, Arduino⁸ é uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre e de placa única, projetada com um microcontrolador. O objetivo do projeto é criar ferramentas que são acessíveis, com baixo custo, flexíveis e fáceis de se usar.

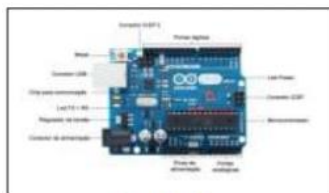


Figura 8 Arduino

Para programar o Arduino pode-se utilizar alguns programas com ícones como o S4A que é uma modificação do Scratch e permite programação simples da plataforma de hardware aberto Arduino.

O software pode ser baixado em http://s4a.cat/index_pt.html. Além deste, utiliza-se a IDE Arduino que pode ser baixada em: <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>.

Numa programação sempre começar com void setup. Depois usar o void loop que é onde se escreve a programação.

Se for utilizar um LCD, utiliza como base a biblioteca Liquid Crystal Display. A biblioteca Liquid Crystal é a chave para usar facilmente LCDs com Arduino. A biblioteca é cheia de funções úteis, desde funções para a rolagem de texto até piscar a tela do LCD.

2.3.5 DISPLAY

Existem vários tipos de LCD para utilizar com o Arduino⁹:

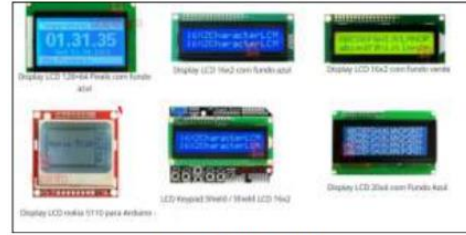


Figura 9 Diferentes tipos de LCD

3 METODOLOGIA

O projeto Mundolimp tem 4 fases:

- FASE 1: jogo montado com sucatas e circuitos;
- FASE 2: jogo montado com Lego;
- FASE 3: jogo montado com Robô Uno;
- FASE 4: jogo montado com Arduino.

3.1.1 FASE 1

Foi montado um jogo utilizando sucatas. Inicialmente pegou-se uma caixa de papelão pequena, três leds (vermelha, amarela e verde), fios, imã, tampinhas de refrigerante, folhas, clip e uma bateria¹⁰.



Figura 10 Protótipo de sucata

O circuito foi pensado para cada vez que fechar o contato ligar um dos leds de acordo com a posição na qual o circuito for fechado¹¹.



Figura 11 Circuito

Em folhas foram montadas tabelas com perguntas¹² sobre o lixo com três opções de repostas. Cada cor de led representa uma resposta possível para a pergunta. O jogador posiciona uma pequena boneca com um imã no espaço no qual considera estar a reposta certa e o led liga.



Figura 12 Tabela com perguntas sobre o lixo

Depois, o jogador¹³ abre o cartão de resposta e confere se a cor do led esta ou não de acordo com o gabarito.



Figura 13 Jogo com uma cartela

3.1.2 FASE 2

Dando continuidade ao projeto, depois de montar um protótipo utilizando sucatas, leds, condutores e bateria, foi pensado que o mesmo tipo de jogo funcionasse de forma automatizada.

Para isso, utilizou-se o kit de robótica da Lego: Minstorms NXT.

Foi montado um protótipo¹⁴ utilizando o controlador NXT, dois sensores de toque, um sensor de cor, peças de encaixe Lego, fios e bateria.



Figura 14 Robô Lego NXT

A ideia é que o sensor de luz leia quatro cartões de cores diferentes, cada cor representa uma pergunta.

Ao colocar o cartão colorido no sensor, aparece a pergunta no display.

Para escolher a resposta, utilizava-se o sensor de toque: toque 1 lixo seco e toque 2 lixo orgânico. Cada pergunta está programada para se estiver correta aparecer uma carinha feliz no display e se estiver errada uma carinha triste¹⁵.



Figura 15 Robô NXT dando resposta a uma questão

3.1.3 FASE 3

O robô montado na terceira fase é o Robô Uno. É um robô que parecido com o arduino que possui um microcontrolador, 8 portas digitais e 6 portas analógicas.

A programação é realizada no Studio UNO que tem interface moderna, em português e inglês. O ambiente de programação foi baseado na linguagem de programação educacional Scratch, do MIT Media Laboratory.

Toda programação acontece através de blocos, onde o usuário cria seu programa ao arrastar comandos para a área de programa, criando sua lógica ao encaixar diferentes blocos entre si.

Inicialmente, foram utilizados os componentes do kit do Robô UNO: placa controladora com botões agregados e o LCD.

A seguir, foram adicionados dois botões com resistores, montados em uma protoboard¹⁶.



Figura 16 Robô UNO

Depois das conexões estarem funcionando, a programação foi realizada no Studio Uno. A ideia foi de que cada botão indicasse uma pergunta¹⁷ e que os botões adicionais representassem duas respostas: lixo seco ou lixo orgânico.



Figura 8 Uma das perguntas do robô

O jogador é convidado a escolher uma pergunta, depois escolher uma resposta apertando os botões. A resposta aparece no display na forma de texto: correto ou incorreto/tente novamente.

No Studio UNO tem uma ferramenta que possibilita testar digitalmente se o programa vai funcionar ou não¹⁸.



Figura 98 Teste do programa

Toda programação foi pensada através do uso de condicionais: se apertar botão X acontece uma ação¹⁹.

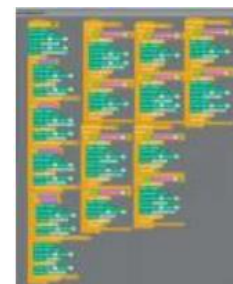


Figura 19 Programação Studio UNO

Por fim, foi montada uma caixa de madeira com uma tampa de EVA para servir de suporte ao jogo²⁰.



Figura 20 Caixa de suporte do jogo

3.1.4 FASE 4

A etapa mais difícil do projeto foi montar o jogo Mundolimpó utilizando o Arduino.

Inicialmente foram realizadas diversas tentativas de montagens²¹ utilizando botões, protoboard, LCD do tipo 16X2).



Figura 21 Tentativa de criar um protótipo

Contudo, as diversas tentativas não deram certo. Sempre que se tentava passar a programação para o protótipo dava erros diversos.

Após inúmeras tentativas, descobriu-se que as conexões na protoboard estavam erradas. Necessitava que se unisse as linhas do positivo entre si e a mesma coisa nas ligações do negativo.

Contudo, antes de se chegar a conclusão acima, optou-se por substituir o tipo de LCD: de um LCD 16X2, mudou o projeto para um LCD com keypad²².



Figura 22 Protótipo utilizando LCD com Keypad

Para realizar a programação²³ deste protótipo foi utilizado o ambiente IDE da Arduino. Foi mantida a mesma lógica do NXT e do Robô UNO: o uso de condicionais. Dois botões (em cima e embaixo) remetem cada um para uma pergunta. Os botões da direita e da esquerda correspondem às respostas: lixo seco ou lixo orgânico. Em cada resposta aparece no display um feedback: correto ou incorreto/tente novamente.

```
mundolimpó | Arduino 1.8.5 (Windows Store 1.8.10.0)
Arquivo Editar Sketch Ferramentas Ajuda

mundolimpó
byte pinBotao = 0;
int valorBotao = 0;
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(8, 9, 4, 5, 6, 7); //RS,E,DS,CS,D7
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("MUNDOLIMPÓ");
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.print("MUNDOLIMPÓ");
}
void loop() {
  valorBotao = analogRead(pinBotao);
  //478 esquerda
  //129 up
  //322 down
  //0 right
  //720 selecionado
  if(valorBotao > 470 && valorBotao < 500){
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("SECO");
  }else if(valorBotao > 120 && valorBotao < 140){
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("CASCA DE BANANA");
    lcd.setCursor(1, 0);
    lcd.print("VAI EM QUAL LIXO?");
  }else if(valorBotao > 315 && valorBotao < 400){
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("LADA DE REFRI");
    lcd.setCursor(1, 0);
    lcd.print("VAI EM QUAL LIXO?");
  }else if(valorBotao >=0 && valorBotao < 10){
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("ORGANICO");
  }else if(valorBotao > 790 && valorBotao < 730){
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("CORRETO");
  }
}
```

Figura 10 Programação do Arduino

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O projeto Mundolimpó apresentou como resultado satisfatório porque foi testado em algumas turmas e percebeu-se que as crianças do colégio estavam cuidando mais do lixo, separando corretamente.

Todas as fases do projeto foram realizadas com sucesso, contudo foi sentido que alguns aspectos poderiam ser aperfeiçoados.

No robô UNO poderiam ser adicionadas leds e sons para também indicar se as respostas estão certas ou erradas.

Já no Arduino, poderiam ser adicionados mais botões, além dos leds e do sinal sonoro.

Em todas as fases também poderiam ser projetados suportes a serem construídos em laboratórios maker em impressora 3D.

Enfim, muitas funcionalidades poderiam ser adicionadas.

5 CONCLUSÕES

Este projeto proporcionou que os alunos da escola aprendessem mais sobre o lixo e ao mesmo tempo se divertiram. O projeto Mundolimpó foi importante para ajudar a cuidar do meio ambiente reciclando o lixo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARDUINO. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Arduino>> Acesso em: outubro 2017

CARTILHA RECICLAGEM DO LIXO. Disponível em: <<http://www.prohomeimoveis.com.br/prohome-ambiental/cartilha-reciclagem-de-lixo/>> Acesso em: outubro 2017

COMO E POR QUÊ SEPARAR O LIXO? Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/informma/item/8521-como-eporqu%C3%AA-separar-o-lixo>> Acesso em: outubro 2017

COMO UTILIZAR UMA PROTOBOARD. Disponível em: <https://www.robocore.net/tutoriais/como-utilizar-umaprotoboard.html>. Acesso em: outubro 2017

CONHECENDO A BIBLIOTECA LIQUID CRYSTAL. Disponível em: <<http://blog.baudaeletronica.com.br/display-lcd-16x2-conhecendo-biblioteca-liquidcrystal/>>. Acesso em: outubro 2017

O QUE É LIXO ORGÂNICO. Disponível em: <https://www.suapesquisa.com/o_que_e/lixo_organico.htm> Acesso em: outubro 2017

O QUE É UM CIRCUITO ELÉTRICO. Disponível em: <<https://www.mundodaeletrica.com.br/o-que-e-umcircuito-eletrico>>. Acesso em: outubro 2017

O QUE É UM RESITOR. Disponível em: <<http://www.eletronicaprogressiva.net/2013/07/O-que-e-um-resistor-para-que-serve-associacao-em-serie-eparalelo.html>>. Acesso em: outubro 2017.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

ONDAS SONORAS: ENERGIA LIMPA

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Rodrigo Cruz Silva Chagas (Ensino Técnico)¹, Marcus Adriano Santos Santana (Ensino Técnico)¹

Miguel Pereira Santos Neto¹, Ricardo de Carvalho Destro²

engmiguel_net@yahoo.com.br, destro@fei.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA (IFBA) - CAMPUS SIMÕES FILHO
Salvador – BA

² CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FEI
São Bernardo do Campo – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Propomos uma fonte de energia alternativa de pequena escala com baixo custo e que pode ser implementada sem a necessidade de grandes áreas de exclusiva captação. Atualmente a matriz energética do Brasil se concentra em grandes polos afastados dos principais consumidores o que acaba acarretando e encarecendo o custo da energia elétrica devido à distância e aos diversos processos sofridos até a chegada da energia aos consumidores.

Uma fonte portátil e adaptativa a diversos tipos de ambiente reduz a necessidade de grandes polos, distribuindo mais adequadamente os pontos de disponibilização de energia e essa portabilidade resulta na popularização de fontes alternativas de energia como novo direcionamento energético abrindo margem para que clientes menores tornem-se independentes das concessionárias elétricas abrangendo a visão ambiental a uma escala ampliada. A tecnologia piezoelétrica surge como propulsora dos nossos desejos de pesquisa e nossos resultados baseia-se na adequação do componente aos nossas necessidades.

Palavras Chaves: Energia, Sustentabilidade, piezoelétrico, Eletricidade.

Abstract: *We propose a low-cost alternative energy source that can be implemented without the need for large areas of exclusive capture. Currently Brazil's energy matrix is concentrated in large poles away from the main consumers, which end up causing and increasing the cost of electricity due to distance and the various processes suffered until the arrival of energy to consumers.*

A portable and adaptive power supply for various types of environment reduces the need for large poles, allocating power supply points more adequately, and this portability results in the popularization of alternative energy sources as a new energy direction, allowing smaller customers to become independent of the electric utilities covering the environmental vision on an enlarged scale. Piezoelectric technology emerges as the impeller of our research desires and our results are based on the suitability of the component to our needs.

Keywords: Energy, Sustainability, Piezoelectric, Electricity.

1 INTRODUÇÃO

É essencial para o Brasil, bem como para outros países, manter uma matriz energética diversificada para atender à crescente demanda pela geração de energia. Nota-se que a fonte hídrica é o principal meio para a produção de energia no Brasil, detendo a maior parte dos recursos financeiros para a sua instalação. É necessário a utilização de outros recursos para a obtenção de energia elétrica, além dos já conhecidos como os parques solares e eólicas, que possui um alto custo de instalação e acarretam problemas ao ecossistema durante os processos de fabricação.

Dispor da possibilidade de escolha para o consumidor e ampliação do alcance da energia elétrica em locais distantes, estão presentes como motivações prioritárias dentro da esfera maior de energias sustentáveis. Utilizamos como base conhecimentos físicos para compreender a natureza das ondas sonoras, com o intuito de aplicar esse conhecimento às características construtivas do piezoelétrico. Ao final, aplicamos conhecimentos eletrônicos no momento da elaboração do circuito do nosso protótipo.

Portanto, este trabalho refere-se à construção de uma fonte alternativa de geração de energia mediante a utilização das ondas sonoras e do efeito piezoelétrico. As características construtivas do cristal piezoelétrico possibilita a captação das ondas sonoras, que, possui vez é responsável pela geração dos sinais elétricos desejados. A possibilidade de demonstrarmos o aproveitamento das ondas sonoras produzidas nas grandes metrópoles e na indústria para a geração, assim aproveitando esse recurso, por vezes incomodo em nossos cotidianos.

Dispor da possibilidade de escolha para o consumidor e ampliação do alcance da energia elétrica em locais distantes, estão presentes como motivações prioritárias dentro da esfera maior de energias sustentáveis. Sendo que podemos visualizar a proximidade de utilização desse recurso estipulado por nós avaliando a presença, no Brasil, de centros acadêmicos que pesquisam sobre o cristal piezoelétrico para aumentar a sua produção, ou até mesmo utilizar o cristal para gerar energia através da pressão mecânica.

Para compreender e validar as idéias do desenvolvimento do nosso trabalho, introduzimos alguns assuntos essenciais que

docorrem à respeito da matriz energética brasileira e seus impactos no consumo da sociedade, nas ondas sonoras e suas características físicas, no efeito piezoelétrico e na impedância de circuitos. Após apresentar tais conceitos seguimos com as características do trabalho proposto, as etapas de testes e os materiais utilizados, os resultados e suas discussões e por fim, a conclusão.

2 MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA

A eletricidade disponibilizada pelas concessionárias administradoras do sistema de distribuição da energia elétrica brasileiro é proveniente de grandes polós de geração hidroelétrica que, aproveitam do extenso potencial dos nossos rios conseguindo suprir as exigências dos diversos tipos de consumidores.

O crescimento da população brasileira resulta em níveis elevados de consumo elétrico, ocasionado pelo fator da expansão tecnológica e da conseqüente possibilidade de aquisição de equipamentos elétricos. A necessidade de um potencial elétrico que garanta o suprimento do consumo do país resulta em processos de racionalização e no anseio de fontes geradoras inéditas. Essa necessidade de fontes alternativas de eletricidade que garantam o suprimento de forma mais sustentável possível, é visível na diversidade recente das formas de geração que enfocam os métodos mais sustentáveis e classificam métodos poluentes e caros como ultrapassados. No Brasil, já possuímos campos de energia eólica, marémotriz e solar, todas elas possuem um apelo considerável de sustentabilidade e conseguem dispor níveis adequados de eletricidade para os pequenos e médios consumidores dispostos a investir nas tecnologias. Enquanto dispormos da necessidade de consumir eletricidade em grande escala, métodos invasivos de obtenção serão utilizados e, mesmo utilizando de métodos considerados limpos, no momento da transformação da energia elétrica, podemos observar a insustentabilidade em diferentes etapas como, por exemplo, na obtenção dos materiais semicondutores e reagentes de uma placa solar ou no ruído emitido por grandes campos de captação eólica.

Essa relação conflituosa acentua-se conforme a necessidade energética aumenta e, como a matriz brasileira é alicerçada por grandes hidrelétricas surgem inúmeras ocorrências de problemas sociais e ambientais decorrentes dos impactos da instalação das usinas. No vasto território brasileiro possuímos inúmeros rios e, associado a eles, uma quantidade inestimável de fauna e flora, além das relações de interdependência com a população local. Logo, a instalação de grandiosas usinas são processos demorados e envolve diversas variáveis que devem ser validadas conforme o interesse majoritário da sociedade.

3 ONDAS SONORAS

As ondas sonoras são ondas mecânicas e longitudinais que se propagam através do ambiente obedecendo a determinadas proposições. Essas características resultam em algumas propriedades sonoras essenciais essencialmente analisadas para o bom andamento de nossa pesquisa. A capacidade do som de se propagar melhor em alguns materiais do que em outros, a frequência, e a intensidade da emissão sonora são grandezas a serem consideradas em todo tipo de análise sonora, e analisar essas propriedades nos permite confirmar a característica mecânica do som. Mais especificamente ao desenvolver do nosso projeto duas características precisam ser descritas para o entendimento das transformações e dos resultados obtidos:

3.1 Frequência sonora

As ondas sonoras estão dispostas por todo o ambiente em diferentes formas de onda. Algumas características inerentes à onda, nos permite distinguir a sonoridade de cada ruído e compreender a distância da fonte do ruído. A frequência sonora responsabiliza-se pela altura do som, determinando a natureza sonora como aguda ou grave. Essa variação determina-se a partir da quantidade de Hertz (Hz) que o som possui sendo que, sons agudos possuem valores mais altos de Hertz enquanto sons graves possuem valores inferiores de Hertz como ilustrado na figura 1.

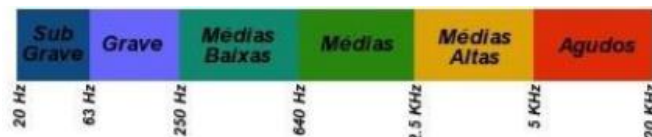


Figura 1 – Espectro de Frequências Sonoras (Fonte: Raquellima.wordpress)

A frequência de uma onda sonora é relatada como pela “contagem do número de frentes de onda que passam por um certo ponto em um determinado tempo” [DONOSO, 2015] e ao aplicarmos uma forma de onda específica (senoidal, quadrática, etc.) podemos reconhecer a fonte do som por memória adquirida anteriormente. Esta memória que permite-nos classificar a natureza do som é proveniente da conversão dos impulsos mecânicos do som no tímpano que, por sua vez, transforma-os em sinais elétricos e direciona-os ao cérebro.

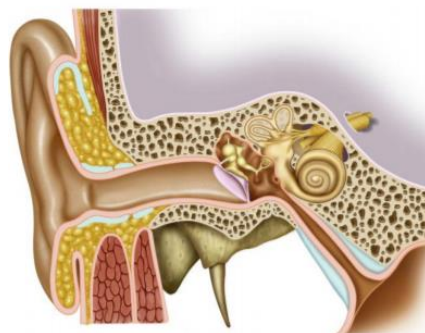


Figura 2 – Estrutura interna do ouvido humano (Fonte: Direito-de-ouvir.com)

O tímpano, parte da estrutura interna do ouvido humano (figura 2) é uma membrana de natureza fina que, localizado entre a orelha externa e a orelha média vibra conforme a intensidade sonora que chega aos nossos ouvidos e emitindo os sinais elétricos correspondentes daquela onda sonora. A observação deste fenômeno de transformação é responsável pelo estímulo inicial de nossa pesquisa.

Segundo Pilliing (pg. 15, 2010) ao analisar o funcionamento do tímpano, percebemos que existe uma faixa de frequência audível. Ou seja, de 20 a 20kHz, o tímpano é capaz de captar as compressões do ar resultantes das ondas sonoras e, converte-las em sinais elétricos. Porém, em frequências abaixo de 20 Hz (infrassom) ou acima de 20 kHz (ultrassom) o tímpano não responde aos sinais a ele direcionados.

Esta característica encontra-se presente em todos os materiais através do conceito de frequência de ressonância e varia conforme tamanho, forma natureza da composição do material. Essa frequência é o número quantitativo de Hertz que, ao ser alcançado, possibilita a interações das características físicas dos componentes. Determinamos então que todo material possui

uma frequência e que no caso de alcançá-la é perceptível o fenômeno da ressonância. Tal efeito amplifica uma vibração fraca tornando mais forte, possibilitada pela transferência de energia da fonte externa para o material.

O efeito da frequência ressonante é visualizado em diversas situações específicas e em alguns casos cotidianos. É utilizado em circuitos eletrônicos para excitar algumas modalidades de circuitos e, é muito utilizada por músicos, aplicando os conceitos sonoros na utilização e compreensão de instrumentos de todos os tipos.

Ocorre ainda a ressonância de materiais durante nosso dia a dia. Ao reproduzir uma música, por exemplo, podemos verificar que no caso de emitir frequências próximas às frequências naturais de uma vidraça, observa-se a transferência de energia entre as fontes e a consequente vibração resultante do vidro. Caso os níveis de transferência de energia se excedam, pode acarretar a ruptura da fonte receptora que está em ressonância que, neste exemplo, é a vidraça.

3.2 Amplitude Sonora

A amplitude sonora é a característica responsável por definir o volume do som e a capacidade de comprimir o meio propagador do som. Sendo assim quanto maior for o número de Decibéis (dB) maior será a intensidade sonora. Os decibéis são uma escala logarítmica que representam a pressão sonora de determinada onda, o que resulta na prática na variação do volume sonoro. É nessa escala que podemos classificar a natureza de alguns ruídos e compreender o crescimento não linear dessa escala logarítmica :

Tabela 1 – Decibéis de variados sons (Fonte: musiccenter.com)

Valores de alguns tipos de sons	Decibéis
Disparo de arma de fogo	140
Turbina de avião	130
Britadeira	120
iPod no volume máximo	114
Violino	100
Secador de cabelo	90
Trânsito pesado	80
Conversa normal	60
Pingos de chuva	40
Gotejamento de torneira	20

E no nosso projeto, conseguimos verificar as características das ondas sonoras utilizando um Osciloscópio, e a partir do uso deste, pudemos verificar a influência da amplitude nos resultados finais obtidos. Determinando uma relação direta da amplitude sonora com os níveis de potência de saída do circuito gerador.

4 EFEITO PIEZOELÉTRICO

Segundo Margraf (pg. 2, 2015), a piezoelectricidade é a capacidade que determinados materiais, geralmente cerâmicos ou polímeros, possuem de converter energia mecânica em eletricidade como ilustrado na figura 3. Ao induzir deformação na superfície cerâmica do cristal, forma-se um deslocamento das cargas polarizadas causando uma polarização do cristal e, a partir do contato com a parte metálica, ocorre circulação de corrente. Esse fenômeno ocorre com simplicidade nos materiais

piezoelétricos que, possuem características estruturais distintas de outros materiais, sendo capazes de demonstrar notável sensibilidade e alta eficiência diretamente proporcionais ou não dos valores da pressão atribuída ao cristal.

Cristais são estruturas que possuem disposição ordenada de átomos, podendo apresentar duas substâncias diferente entre sua disposição. Cristais que apresentam disposição simétrica não possuem funções destoantes, porém, ao apresentar disposição assimétrica dos seus átomos e submeter o cristal à uma pressão mecânica, podemos verificar a concretização do efeito piezoelétrico. A intensidade do efeito varia conforme a distância e da direção que os átomos percorrem após a deformação.

Sendo assim, o termo piezoelectricidade é atribuído a todo material que, ao sofrer deformação mecânica, consiga converter tal força em eletricidade.

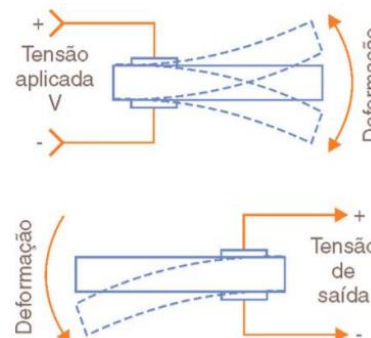


Figura 3 – Ilustração do efeito piezoelétrico (Fonte: Fetalméd.com)

A principal característica do sinal emitido por um cristal piezoelétrico é a forma de onda de saída do cristal. Pulsos de tensão relativamente alta (valores de até 16V) são dissipados rapidamente cada vez que o cristal entra em contato com uma deformação mecânica. Essa característica resulta também nas dificuldades obtidas ao utilizarmos a energia gerada pelo efeito piezoelétrico. Buscando por valores consideráveis e médios para tornar essa energia utilizável em um sistema eletrônico, torna-se necessário utilizar de artifícios para normalizar e tentar prolongar os níveis de tensão fornecidos pela conversão piezoelétrica com o intuito de realizar a retificação do sinal alternado e modificá-lo afim das características ansiadas. Atualmente, existe disponível uma gama variada de materiais piezoelétricos sendo que, alguns tipos podem ser encontrados de forma natural no ambiente e outros são criados em laboratórios com a finalidade de melhorias de suas características.

As peculiaridades estruturais de um cristal piezoelétrico podem ser visualizadas em uma minoria de cristais naturais e raros, o que inviabiliza processos de utilização em massa, contudo, existem processos induzidos que transformam alguns materiais de fácil obtenção através de processos de indução mecânica ou elétrica de uma polaridade do cristal. Esses tipos de processos são responsáveis pela maioria absoluta dos cristais utilizados a níveis industriais podendo ser utilizados nas principais aplicações da piezoelectricidade no comércio como, por exemplo, microfones e sirenes. Porém, processo como o de indução de polaridade do cristal, criam cristais mais frágeis, menos sensíveis e com um efeito piezoelétrico que tende a diminuir com o tempo.

O cristal piezoelétrico mais eficiente disponível no mercado é o composto por quartzo, que possui grande variedade de

aplicações como em relógios e computadores devido à precisão do componente. Porém, o valor elevado inviabiliza a sua utilização em equipamentos mais simples e que não demandam de extrema precisão do quartzo. Alguns tipos de materiais piezoelétricos de altíssima eficiência são ainda restritos ao uso hospitalar (aparelhos de ultrassom) e a usos militares restritos (sonar e rádio de amplo alcance). Apesar de o efeito piezoelétrico ter sido descoberto em 1880 pelos irmãos Curie, grande parte do avanço tecnológico desenvolvido nessa descoberta foi direcionada ao uso militar. Principalmente nas grandes guerras mundiais, onde a utilização de sonares significava um grande avanço na capacidade armamentista e comunicativa (Figura 4) e, cristais piezoelétricos ultrassônicos possibilitaram tal evolução.



Figura 4 – Cristal de quartzo utilizado em rádios militares (Fonte: Hereford, Mike. 2017)

Posteriormente, a tecnologia piezoelétrica, significou uma popularização dos equipamentos médicos que utilizam das ondas sonoras acima de 20 kHz para mapear órgãos internos possibilitando inclusão de diversos procedimentos de forma não invasiva aos pacientes. Mais recentemente, a popularização do método de sintetização de materiais resultou em cristais piezoelétricos compostos por titanato de bário e zirconato de chumbo. Ambos possuem como principal apelo o baixo custo, mas, conseguem apresentar resultados eficientes direcionados à emissão de ruído.

4.1 Transdutor piezoelétrico

Segundo Wendling (Pg. 5, 2010), transdutores se definem como elementos capazes de converter um tipo de energia em outro utilizando de um elemento sensor como intermédio.

Pode-se ainda transformar uma grandeza física como pressão e temperatura em grandeza elétrica. Isso significa que os transdutores são responsáveis por atuar como sensores em diferentes tipos de circuitos que englobam distintas situações.

Transdutores podem ser classificados conforme suas características de conversão. Ao transformar a grandeza utilizando apenas de um estágio, denominamos o transdutor como simples e, ao envolver diversos estágios antes da completa mudança de natureza de sinal, denomina-se transdutor composto conforme ilustrado na figura 5 e 6.

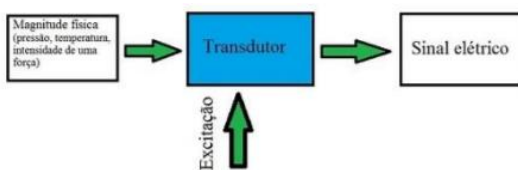


Figura 5 – Esquema de funcionamento transdutor simples (Fonte: Brasilescola.com)

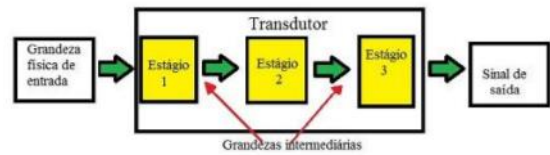
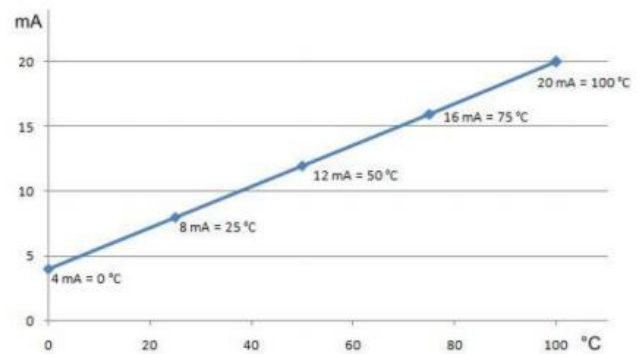


Figura 6 – Esquema de funcionamento transdutor composto (Fonte: Brasilescola.com)

Como grande vantagem do transdutor notabiliza-se o fato da praticidade adquirida ao converter determinada grandeza em outra. Sendo assim, podemos medir temperatura de um determinado ambiente, por exemplo, e realizar o controle de outro ambiente, já que o sinal elétrico proveniente do transdutor pode ser utilizado da maneira mais eficaz possível.

Sendo assim, transdutores realizam a emissão de determinado nível de corrente para um componente controlador que relata, a partir da corrente recebida, os níveis da grandeza monitorada. No gráfico 1 verificamos os níveis de corrente emitidos conforme a variação de temperatura de um transdutor térmico que analisa temperaturas na faixa de 0 a 100 °C:

Gráfico 1 – Níveis de corrente transdutor térmico (Fonte: Ergomix.com)



Dentre a grande variedade de transdutores disponíveis atualmente, o transdutor piezoelétrico (figura 7) apresenta-se como sendo de ampla utilização, abrangendo todas as grandezas de natureza mecânica o que engloba desde vibrações até variações de pressão, convertendo as grandezas sem apresentar grandes perdas energéticas e disposto no mercado de forma acessível. Essas características resultam num transdutor eficiente, de grande utilização responsável pelo controle de diversas grandezas físicas.

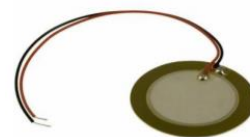


Figura 7 – Transdutor piezoelétrico (Fonte: Netram.co.za)

4.1.1 Buzzers Piezoelétricos

Conforme relata em seu site, Mota (2015), buzzers são componentes eletrônicos que emitem som de determinada frequência e volume ao ser alimentado com um nível de tensão. A depender da finalidade do Buzzer faz-se necessário a utilização de um circuito eletrônico que possibilite o funcionamento do componente. Classificamos os buzzers como ativos ou passivos a depender da necessidade da existência de um circuito.

Buzzers possuem uma grande presença em equipamentos cuja finalidade seja emitir um som de determinada frequência. O barulho característico de sirene emitido ou os bips em máquinas de diversos tipos, são algumas das utilizações dos buzzers de maneira gerais.

Os buzzers de natureza piezoelétrica são mais encontrados em equipamentos compactos que não dispõem de grandes espaços disponíveis e nem da necessidade de emissão de ruídos de frequências variáveis. Graças ao uso da tecnologia piezoelétrica, podemos observar nos buzzers o baixo valor de mercado, especialmente nos componentes que utilizam cristais de titanato de bário. A capacidade de redução do tamanho do componente resultou em uma gama variada, que se adapta conforme as necessidades dos usuários e facilita o uso na montagens de circuitos.

Nos buzzer ativos como representado na figura 8, existe embutido no próprio componente uma série de outros componentes já dimensionados para receber determinados níveis de tensão e corrente. Estes níveis precisam ser obedecidos para o funcionamento correto do componente e, no caso de sobrecarga, torna-se inevitável a queima dos componentes eletrônicos e, conseqüentemente, do buzzer. Este tipo de componente é idealizado para emissão sonora, impossibilitando a autuação como receptor.



Figura 8 – Buzzer ativo 5V (Fonte: ZeroOhm electronics)

Nos Buzzers de característica passiva (Figura 9), não existe um circuito eletrônico que condiciona o componente a uma corrente e tensão específica. Sendo assim, é necessário a implementação de um circuito caso desejado acionar o buzzer sonoramente. Este tipo de buzzer possui uma ampla faixa de tensão adequada para funcionamento sendo limitado apenas pela tensão de ruptura do cristal piezoelétrico que pode variar conforme as características do cristal utilizado para a construção do componente e no caso do cristal de titanato de bário assume valores de 3V até aproximadamente 24V em corrente contínua. Por não possuir componentes eletrônicos dimensionados para uma tensão específica, podemos utilizá-lo como receptor contanto que atue na faixa de tensão tolerável pelo dispositivo.



Figura 9 – Buzzer passivo (Fonte: Instructables.com)

5 IMPEDÂNCIA

A impedância elétrica, medida em Ohms (Ω) e representada por números complexos, é a capacidade que cada material possui de resistir ao fluxo da corrente elétrica. Todos elementos possui níveis distintos de impedância que determinam as características condutoras dos mesmos. Sendo que um número mais elevado significa que a corrente terá mais dificuldade de

percorrer o caminho determinado e, quando menor for o número, mais fácil será a passagem da corrente.

Ao analisarmos um circuito de corrente contínua, o termo impedância é equivalente à resistência do circuito sendo considerável apenas a carga resistiva do mesmo. Nos circuitos que utilizam corrente alternada, podemos ter a adição de cargas reativas e capacitivas que, ao serem somadas às cargas resistivas, resulta num número complexo que indica a impedância do circuito.

A resistência elétrica está inclusa na principal lei que rege a eletricidade: A 1ª lei de Ohm (Figura 10). Esta lei estabelece uma ligação entre o nível de tensão em decorrência dos níveis de corrente e resistência nos casos de circuitos DC. E, ao analisarmos um circuito que possua corrente alternada, podemos substituir o conceito de resistência por impedância e, utilizar as mesmas formulações da lei de Ohm para fim de descobertas das grandezas desejadas.

Fórmula da lei de Ohm:

$$V = I \times R$$

Manipulando a fórmula temos suas variantes:

$$I = \frac{V}{R} \quad R = \frac{V}{I}$$

Figura 10 – 1ª lei de Ohm e suas variantes

6 O TRABALHO PROPOSTO

Nossas pesquisas resultaram na utilização das ondas sonoras para gerar sinais elétricos. E nos desdobramentos necessários para torna-lá possível de ser utilizada inicialmente em pequenas escalas.

Idealizamos então um protótipo gerador de eletricidade conforme representado na figura 11, utilizando de diversos buzzers piezoelétricos ligados de forma mista. Esta forma de ligação irá mesclar as características do circuito em série e paralelo fornecendo a sensibilidade do circuito paralelo somado ao nível de tensão elevado do circuito em série. Possuirá então a finalidade de receber as ondas sonoras e direcionar a eletricidade para o aparelho osciloscópio ou ao circuito elaborado (Figura 12).



Figura 11 - Protótipo de testes composto por 28 buzzers [Do próprio autor]

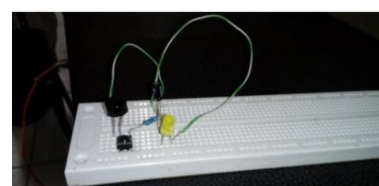


Figura 12 – Circuito eletrônico elaborado [Do próprio autor]

A forma de ligação realizada foi escolhida com base na necessidade de realizarmos o “casamento” de impedâncias que, surge como necessidade ao associar equipamentos, principalmente sonoros, que possuam de impedâncias. Uma vez que associar elementos de impedâncias significativas tratase de uma modificação da forma de utilização do componente que, no caso é um buzzer, exigindo então as ações necessárias para permitir o fluxo de níveis adequados de corrente.

Foram então associados três buzzers em série sempre paralelos a outros três também em série. Ao totalizar doze buzzers em circuito misto utilizando a associação relatada anteriormente, verificamos a necessidade de aumentar o nível de tensão obtida e foi anexado outro circuito idêntico de forma paralela ao já existente. Posteriormente, anexamos mais quatro buzzers paralelos ao circuito, totalizando vinte e oito buzzers ligados de forma paralela.

Ao disponibilizarmos uma fonte sonora direcionada ao protótipo, pudemos comprovar os níveis de tensão de saída através do osciloscópio (figura 12) e do circuito elaborado. A visualização do sinal elétrico resultante no osciloscópio foi favorecida durante as etapas da pesquisa a fim de proporcionar a visualização da forma da onda elétrica e para a observação da sensibilidade do protótipo.

Nossa tecnologia se difere das demais por ser uma fonte abundante em todos os ambientes e que, embora seja promissora, não se encontra como alvo de grandes vertentes científicas na atualidade. O seu baixo custo de aquisição, cada buzzer é adquirido por dois reais em eletrônicas locais, nos proporciona a possibilidade de realizar diversos testes sem precisar de grandes patrocinadores. A facilidade de aquisição da fonte sonora necessária para o funcionamento nos leva a acreditar que seria um facilitador do alcance elétrico em comunidades distantes que não dispõem da força dos grandes complexos concessionários da energia elétrica ao seu favor, mesmo embora, o acesso à eletricidade seja um direito de todo cidadão brasileiro.

Por estar em fase de evolução deduzimos que a aplicação do projeto se dá também em projetos eletrônicos que precisem repor energia desperdiçada sonoramente ou, utilizar da disposição das ondas sonoras no ambiente para realizar acionamentos eletrônicos ou eletromecânicos, a posteriori.

7 MATERIAIS E MÉTODOS

Antes de iniciar o pensamento e a construção do protótipo, foi necessário repensar um diferencial do projeto anterior. Como a sensibilidade e os baixos níveis de tensão e corrente eram as maiores problemáticas, decidimos concentrar nossos esforços na procura por eficiência. Inicialmente, utilizávamos transdutores piezoelétricos simples e, sua simplicidade resultava num decréscimo dos níveis desejados. Descobrimos a possibilidade de usar buzzers piezoelétricos e, ao verificar e compararmos a capacidade em níveis individuais utilizando um osciloscópio, obtamos pelo Buzzer de titanato de bário. Parte da utilização desse componente se deu pelo valor aceitável de mercado e pelo bom custo-benefício.

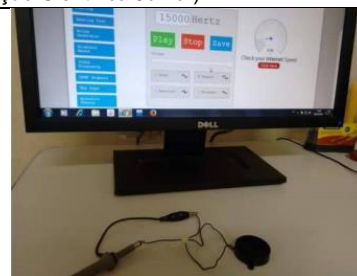
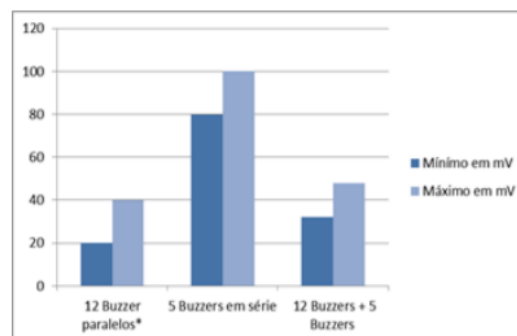


Figura 13 – Testes individuais com os componentes [Do próprio autor]

A metodologia dos testes individuais, como representado na figura 13, consistia em aplicar níveis de frequência disponibilizados através do programa “Online Tone Generator” submetidos a baixos níveis de decibéis e analisar a resposta do piezo e do buzzer conectando-os ao osciloscópio. Como resultado, observamos a superioridade do buzzer na maioria dos quesitos analisados que foram: Sensibilidade, picos de tensão e valor de tensão média. Foram observados valores baixos e altas sensibilidades o que nos direciona para as formas de ligações necessárias para melhorar os níveis de tensão obtidos que ficaram na casa de 5mv para os buzzers e de 0,8mV para os transdutores piezoelétrico simples, valores estes obtidos com níveis de ruído comparáveis ao de conversação.

Fizemos então uma série de testes para entendermos a possibilidade de ligações e qual se apresentaria melhor para o nosso projeto, utilizando níveis de ruído de conversação, alcançamos tais resultados:

Gráfico 2 – Ligações e seus níveis de tensão [Do próprio autor]



A análise do gráfico, permite concluir a natureza e a influência das ligações em um circuito. Ao conectarmos doze componentes buzzers em paralelo, obtivemos níveis de tensão baixos, levemente superiores ao de apenas um buzzer, mas foi obtido um nível de sensibilidade excelente que, proporciona a capacidade de se observar a forma de onda de cada ruído do ambiente. Parte dessa sensibilidade é reflexo dos níveis reduzidos de impedância que um circuito paralelo pode proporcionar, resultando numa potência mais elevada e, conseqüentemente um nível de corrente maior.

Ao conectarmos cinco buzzers em série, obtivemos os melhores níveis de tensão até então obtidos, porém percebemos que a sensibilidade reduziu-se consideravelmente sendo necessário elevar os níveis de decibéis para resultar alguma variação do resultado. Essa falta de sensibilidade é resultante da característica das ligações em série de equipamentos que possuem impedância. Essa soma de impedância resulta na necessidade de maior corrente para funcionamento do circuito o que, de forma inversa no nosso projeto, resulta na necessidade de dispor mais pressão sonora ao protótipo para adquirimos de

níveis de potência adequados. A alta impedância resulta na diminuição da corrente e, conseqüentemente, na diminuição da potência e da sensibilidade.

Logo, essas características analisadas resultaram na disposição mista do circuito que, apresentou níveis de tensão mais baixo, se comparado ao circuito em série, mas os valores obtidos foram proporcionais ao nível de ruído emitido. Sendo que para aumentar os níveis de tensão se fez necessário do acréscimo de outros nove buzzers que, foram adicionados aos poucos no protótipo.

Partindo do princípio que as ligações já estão estabelecidas, precisamos de uma superfície plana e rígida que fosse capaz de dar suporte ao protótipo e, ao mesmo tempo, resultar numa capacidade de recuperação das ondas sonoras que não foram aproveitadas pelos componente e, ao vibrar em conformidade às ondas fosse capaz de transferir mecanicamente a energia aos buzzers novamente. Inicialmente, utilizamos de uma ripa de madeira:

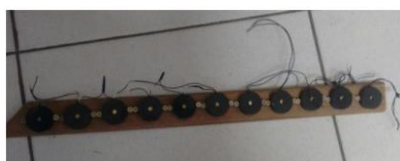


Figura 14 – Disposição inicial do circuito [Do próprio autor]

Essa disposição demonstrou-se ineficiente por não considerar as características das ondas sonoras e assim, não conseguir proporcionar a absorção máxima proposta pelo nosso projeto, devido ao fato de que as ondas sonoras são longitudinais e, ao serem direcionadas ao protótipo, somente excitavam os componentes de uma parte do protótipo. Far-se-ia necessário então de uma fonte sonora que tivesse dimensão suficiente para excitar todo o protótipo por igual o que se demonstrou inviável e pouco similar às características das ondas sonoras já dispostas no ambiente. Realizar as ligações entre os componentes se demonstrou também demasiadamente complicado.

Para resolver essa problemática, pensamos um protótipo mais eficiente o que resultou no protótipo de testes fixo conforme representado anteriormente na figura 11. Este protótipo possui vinte e oito buzzers em ligação mista, que foram fixados utilizando parafusos e foram conectados após serem marcados conforme a sua polaridade.

Como demonstração lúdica de visualização da energia gerada pelo nosso protótipo, decidimos elaborar um circuito eletrônico que pudesse sinalizar a eletricidade e que possibilitasse as medições com um multímetro. Para isso contamos com alguns componentes eletrônicos que viabilizaram nossos desejos. Realizamos a montagem do circuito numa placa matriz de contatos para facilitar o manejo posterior dos componentes. Para retificar o sinal de entrada, decidimos utilizar um rectifier, componente responsável por realizar a função de uma ponte de diodos de maneira mais compacta e minimizando a possibilidade de maus contatos que, num circuito eletrônico, procura-se ao máximo evitar.

Para armazenar e filtrar o sinal, utilizamos capacitores de capacitâncias variáveis e crescentes conforme adicionávamos buzzers aos circuitos. Os valores das capacitâncias utilizadas variaram de 10µF até 2200µF.

Conectado em série com o capacitor, instalamos um push button, que ao ser pressionado energizava o resistor e o Led

paralelos ao capacitor. O push button proporcionou visualizar e medir a tensão acumulada pelo capacitor.

Nossos testes foram realizados no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, campus Simões Filho e foram executados na Sala destinada à pesquisa, onde já se encontra os materiais necessários para realizar medições e outras logísticas. Posteriormente, nossos testes foram realizados numa sala mais distante dos pavilhões administrativo e de aulas devido à necessidade de emissão dos sons em diferentes frequências.

Todas as etapas de pesquisa e testes foram realizadas pelos dois componentes da equipe contando com o suporte do nosso professor orientador e do técnico de sonoridade do nosso campus.

8 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizando sempre dos valores máximos possíveis de decibéis de nossa mais potente caixa amplificadora disponível, verificamos alguns valores de tensão que variavam conforme a frequência especificada pelo aplicativo utilizado:

Tabela 2 – Valor máximo em função da frequência [Do próprio autor]

Frequência	Valor máximo
10 Hertz	84 mV
50 Hertz	375 mV
75 Hertz	500 mV
100 Hertz	640 mV
150 Hertz	900 mV
200 Hertz	1 V
700 Hertz	520 mV
1000 Hertz	2,53 V
2000 Hertz	1,25 V
2500 Hertz	800 mV

Os valores obtidos ficaram acima da média esperada graças à utilização do programa simulador de frequências, que a partir do momento que a emissão da frequência de ressonância dos buzzers foi responsável por elevar o nível de tensão obtido. A tensão obtida na casa dos 1000Hz, simboliza um desvio dos níveis alcançados em outras frequências, representando que é necessário rever o material responsável por captar e sinalizar as frequências externas que, no caso, é o plástico que envolve o cristal. Uma troca viável seria a aplicação de um material polímero mais fino e posicionado de forma que proporcione uma tração no material, o que simularia o funcionamento e as características básicas do tímpano, como já existe em alguns altos falantes, resultando numa sensibilidade consideravelmente alta.

No cotidiano, as frequências disponibilizadas são, dificilmente, constantes, exigindo assim um protótipo responsável por transformar a energia mecânica do som em eletricidade numa faixa maior de frequências e assim, tornar-se mais eficiente. Parte do nível de tensão obtido se deu de maneira inesperada após o início das etapas dos testes sonoros, já que durante os testes com individuais e de ligação, os valores obtidos foram

consideravelmente baixo o que representou uma baixa expectativa de resultado final.

Parte desse acréscimo de valor se deve ao fato de entendermos melhor o funcionamento da onda sonora e adaptar o projeto para viabilizar o máximo aproveitamento dela. Medidas simples como o posicionamento do protótipo e a escolha de fixação do protótipo numa placa de madeira de formato similar à da caixa amplificadora simbolizaram aumentos consideráveis dos níveis obtidos.

9 CONCLUSÕES

O foco do nosso trabalho é a disposição de uma fonte limpa e alternativa de produção de eletricidade que seja além de limpa durante o processo de produção, transpareça a sustentabilidade durante o processo de fabricação e instalação. Nosso protótipo representa a possibilidade de utilização de uma fonte improvável de energia mesmo que, seja capaz de produzir somente em pequenas escalas. As medidas tomadas com o intuito de transformá-la utilizável, no caso em circuitos eletrônicos, são formas de garantir o funcionamento do protótipo.

A eficiência do nosso projeto está diretamente relacionada às características estruturais do cristal piezoelétrico utilizado e da forma com que a captação sonora é realizada. Como a maioria dos buzzers são construídos com o intuito de emitir som de uma frequência específica é compreensível o fato de que a maioria dos componentes vendidos não são sensíveis em diversas frequências e nem pensados para realizar a captação sonora. Torna-se necessário então o desenvolvimento e a utilização de cristais piezoelétricos mais sensíveis e de membranas que transmitam o movimento das ondas sonoras com mais fidelidade.

Inicialmente, nosso projeto pode atuar como elemento recuperador de energia mecânica desperdiçada em maquinários de grande porte, eventos musicais e turbinas para alimentar circuitos secundários e que demandem menor necessidade de carga, melhorando a eficiência das máquinas e reduzindo o consumo de eletricidade proveniente de fontes não sustentáveis. Posteriormente, podemos aplicá-lo em centros urbanos para atuar como gerador de eletricidade que, seria utilizada conforme a necessidade dos consumidores ou como alimentador de sistemas em ambientes distantes do fornecimento da concessionária local mas que, possua índices de ruído suficientes para a alimentação do protótipo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIRD, John. Circuitos Elétricos: Teoria e Tecnologia. Editora Elsevier. 3^o ed. 2007. São Paulo.
- FIGINI, Gianfranco. Eletrônica Industrial. Editora Hermes. 1^o Edição. Curitiba. 2002. Kostenko, M. and Piotrovsky, 1970, L., Electrical Machines, part 2, Mir, Russia.
- DONOSO, José Pedro. Som e Acústica: Ondas sonoras. Disponível em: < http://www.ifsc.usp.br/~donoso/fisica_arquitetura/12_som_acustica_1.pdf> Acesso em 25 Jun. 2017
- CALÇADA, Caio Sérgio. SAMPAIO, José Luiz. Física Clássica. Editora Atual. 2^oed. 2004. São Paulo.
- PILLING, Sergio. Ondas, som e introdução à bioacústica: capítulo 3. Universidade do vale do Paraíba. Disponível em: < http://www1.univap.br/spilling/BIOF/BIOF_04_

Ondas,%20som%20e%20bioacustica.pdf > Acesso em: 20 Jun. 2017

WEDLING, Marcelo. Sensores. Universidade estadual paulista. Disponível em: < http://www2.feg.unesp.br/Home/PaginasPessoais/Prof_MarceloWendling/4---sensores-v2.0.pdf> Acesso em: 25 jun. 2017

MARGRAF, Roberto. Materiais piezoelétricos e piezoeletricidade. Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: < http://professorpetry.com.br/Ensino/Repositorio/Docencia_UFSC/Materiais_EEL_7051/7_Materiais_Piezoeletricos.pdf> Acesso em: 25 jun. 2017

Como funciona o cristal na eletrônica. Instituto Newton Braga. Disponível em: < <http://www.newtonbraga.com.br/index.php/como-funciona/3081-art423>> Acesso em: 25 Jun. 2017

OS ROBÔS COMO FERRAMENTA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Elisa França Ribeiro (9º ano Ensino Fundamental)¹, Maria Eduarda Godinha de Mello da Costa (8º ano Ensino Fundamental)¹, Pedro Roberto Vieira (9º ano Ensino Fundamental)¹



Alessandra Hendi dos Santos¹

alessandra.hendi@gmail.com

¹ ESCOLA MUNICIPAL CORONEL DURIVAL BRITTO E SILVA
EDUCAÇÃO INFANTIL E ENSINO FUNDAMENTAL
Curitiba – PR

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Esse projeto, também conhecido como Robô Anjo, teve início no ano de 2016, com o intuito de auxiliar uma estudante de 7 anos com Síndrome de Down e Disfunção Miccional a deslocar-se da sala de aula ao banheiro e realizar o registro, conforme orientação médica, se a criança fez xixi, ou não. Porém, ao final do ano, a estudante já apresentou autonomia para a realização das atividades, devido ao período em que o robô anjo a acompanhou. Em 2017 o projeto foi reformulado com o intuito de atender a outra especificidade encontrada na escola, os estudantes autistas. Na nossa escola, atualmente contamos com 6 estudantes autistas, que são acompanhados por estudantes de psicologia ou pedagogia. Portanto, o objetivo deste projeto é auxiliar crianças com necessidades especiais através da utilização de um robô, agora batizado de Robô Toni, que conterá um tablet com ferramentas pedagógicas.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Educação Inclusiva, Tecnologia.

Abstract: This project, also known as Robô Anjo, began in 2016 to help a 7-year-old student with Down Syndrome and Micturition Dysfunction move from the classroom to the bathroom and perform the registration, according to orientation whether the child has pee or not. However, at the end of the year, the student already had autonomy to carry out the activities, due to the period in which the angel robot accompanied her. In 2017 the project was reformulated in order to meet the other specificity found in the school, autistic students. At our school, we currently have 6 autistic students, who are accompanied by psychology or pedagogy students. Therefore, the goal of this project is to help children with special needs through the use of a robot, now christened Toni Robot, which will contain a tablet with pedagogical tools. O abstract deve ser uma tradução fiel do resumo para o idioma inglês.

Keywords: Robotics, Education, Inclusive Education, Technology.

1 INTRODUÇÃO

O trabalho com a Educação Inclusiva é um grande desafio das escolas. Faz-se necessário compreender as múltiplas necessidades de cada criança de acordo com as características

de cada síndrome ou doença, como também repensar as estratégias utilizadas no trabalho com estas crianças. Neste sentido pensouse em utilizar a Robótica como elemento auxiliar na metodologia de trabalho nas escolas. Os Robôs são elementos afetivos no universo infantil, por este motivo podem ser grandes aliados na Educação Inclusiva.

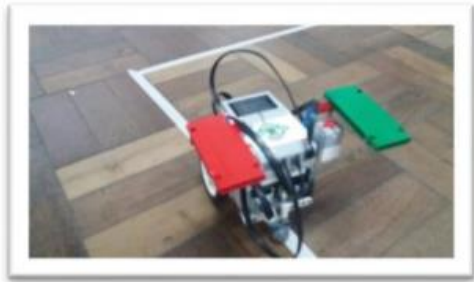
A Escola Municipal Coronel Durival Britto e Silva atualmente atende 6 estudantes autistas e, compreendemos que essa é a realidade de outras escolas também. Esses alunos são acompanhados por tutoras, que são estudantes do curso de psicologia ou pedagogia.

Porém, além de ter o acompanhamento das tutoras, percebemos que era necessário estimular esses estudantes, desenvolvendo habilidades cognitivas e de convívio.

Para isso, a equipe Conectados remodelou o robô Anjo, criado em 2016 para a versão robô Toni, 2017. A diferença entre os dois vai desde os componentes utilizados até a interatividade com os usuários.

ROBÔ ANJO

O robô “Anjo” é um modelo robótico autônomo construído com o material LEGO Mindstorms EV3. Sua estrutura é simétrica, composta por muitas peças conectadas de maneira harmoniosa, entre elas encontramos conectores, vigas, eixos, rodas, cabos e placas. Dois servo-motores e um ponto de apoio são responsáveis pela movimentação, dois sensores de luz para o seguidor de linhas, dois sensores de toque para o acionamento da placa VERDE ou da placa VERMELHA (figura 1), sendo que a primeira significa SIM, a aluna fez xixi, consequentemente a outra é NÃO, a aluna não fez xixi. O sistema aguarda a resposta para que a mesma seja armazenada na programação e em seguida ser mostrada no visor, desta maneira ao término do período é possível o controle da ida ao banheiro e destas quantas foram feitas xixi. Utilize outras seções, se necessário para organizar o seu texto.



ROBÔ TONI

O corpo do robô foi moldado em isopor, coberto com massa corrida, lixado e pintado. Foi construída uma base em mdf para suporte na qual foram fixadas 2 conjuntos de três rodas, 4 servo motores (NXT), um bloco EV3 do kit lego education. Os braços do robô farão movimento de abraço através da utilização de um motor de NXT em cada braço, os quais serão acionados por um sensor infravermelho que ativa o bloco do NXT da Lego Education. A programação utiliza software próprio oferecido pela LEGO, é uma linguagem de programação através de blocos

Na cabeça e peito foram colocados tablets. O da cabeça reflete um rosto e o do peito possui aplicativos pedagógicos que são utilizados com os estudantes de inclusão pelas professoras.



2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para verificação da estrutura do robô, contruímos primeiramente sua versão teste, para que dessa forma fosse possível testá-lo e consertar as possíveis falhas.

Em relação aos componentes de interatividade, inserimos nos tablets alguns softwares educativos, de forma que os estudantes possam realizar as atividades e jogos.

Foi inserido também uma agenda, em que o estudante visualiza toda a rotina, as aulas, incluindo a foto das professoras que ministram as aulas.



3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fase de inauguração do robô Toni com as crianças foi um sucesso. A interação foi imediata, sem excessão, todos abraçaram o Toni, realizaram as atividades e jogaram os jogos disponíveis. O momento de despedida é sempre finalizado com um: “até amanhã Toni”, ou, “eu volto”.



4 CONCLUSÕES

Tornar realidade o desejo de fazer os Robôs presentes na sala de aula como ferramenta na Educação Inclusiva foi a melhor experiência. Experimentar a possibilidade concreta de transformação no ambiente escolar, melhorando a interação entre os estudantes, aumentando a capacidade de se viver com a diversidade e contribuindo na formação dos mesmos faz deste projeto uma grande conquista.

A meta de construir um robô que servisse como mediador na aprendizagem de estudantes de inclusão foi atingido.

Os estudos realizados tiveram resultados confiáveis e podem contribuir no auxílio de crianças portadoras de necessidades especiais, inclusive este modelo pode ser repetido em outras escolas. O Robô Toni se tornou mais uma ferramenta pedagógica na escola a ser utilizada com estudantes de inclusão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MONTOAN, Maria Teresa Egler e Prieto, Rosângela Gavioli. ARANTES, Valéria Amorin (organizadora) (2006). Inclusão Escolar: Pontos e Contrapontos. São Paulo: Summus.
- ASSUMPCÃO Jra e PIMENTELB Ana. Autismo infantil. Revista Brasileira de Psiquiatria.
- O QUE É ROBÓTICA EDUCACIONAL? Disponível em: www.infopeducu.com.br.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

PAPETRÔNICA

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Tácio da Silva Gomes (7º ano Ensino Fundamental)¹

Estudantes Colaboradores: Ana Clara de Souza Silva (7º ano Ensino Fundamental)¹, Bruno Marçal Garcia (6º ano Ensino Fundamental)¹, Douglas Soares da Silva (8º ano Ensino Fundamental)¹, Igor Fernando Ferreira Pio dos Santos (6º ano Ensino Fundamental)¹, Pedro Henrique Vieira Peixoto (8º ano Ensino Fundamental)¹

Patrícia Osório Pereira¹, Rafael Vidal Aroca²

patriciaosovr@yahoo.com.br, rafaelaroca@gmail.com

¹ ESCOLA MUNICIPAL RUBENS MACHADO
Volta Redonda – RJ

² UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS - CAMPUS SÃO CARLOS
São Carlos – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Este artigo é o registro de de um protótipo em fase de experiência e ajuste na Escola Municipal Rubens Machado. O protótipo surgiu a partir de um problema encontrado na Unidade Escolar, onde os banheiros não possuem papel higiênico devido ao mau habito de uso. A partir dessa situação os alunos nas aulas de robótica demonstraram o interesse e a ideia de desenvolver uma papeleira eletrônica para ser instalada no banheiro que ao apertar um botão será liberado uma quantidade de papel e se apertar outro botão será liberado uma quantidade maior. No ano anterior desenvolvemos um protótipo com material reutilizando e com essas duas funções, nesse momento ele está estruturado em uma papeleira comprada um suporte de papel para rolos de 300 a 500 metros e uma nova função foi adicionada, o controle da quantidade de papel que ainda possui na papeleira, sendo visível a partir de três cores de Leds que indicam papeleira abastecida, papeleira quase necessitando abastecimento e papeleira vazia, pelas cores verde, amarelo e vermelho. A ideia principal é que após a fase de testes e ajustes novas papeleiras seja instaladas e uma campanha de divulgação e conscientização seja feita junto com as instalações.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Arduino, Papeleira Eletrônica.

Abstract: Robotics, Education, Arduino, Electronic Wastepaper.

Keywords: This article is the record of a prototype in phase of experience and adjustment in the Rubens Machado Municipal School. The prototype arose from a problem found in the School Unit, where bathrooms do not have toilet paper due to bad habit of use. From this situation the students in the robotics classes demonstrated the interest and the idea of developing an electronic paperboard to be installed in the bathroom that when you push a button will release a quantity of paper and pressing another button will release a larger amount. In the previous year we developed a prototype with material reusing and with these two functions, at that time it is structured in a paper shop bought a support of paper for rolls of 300 to 500 meters and a

new function was added, the control of the amount of paper that still it is visible in three colors of LEDs, which indicate the supply of paper, the paper almost needing supplies and the paper used for the colors green, yellow and red. The main idea is that after the testing and adjustment phase new paper mills will be installed and a publicity and awareness campaign will be carried out with the facilities.

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia presente e atuante dentro do âmbito escolar, amplia habilidades e impulsiona a criatividade todos sabemos, mas essa prática voltada para a resolução de problemas do cotidiano traz mais benefício, inclusive social na vida dos alunos. Esse processo proporciona uma visão crítica do cotidiano e auxiliando a identificar problemas e a buscar soluções e assim ajuda na melhoria da vida das pessoas.

Essa é uma prática constante nas aulas de Robótica da Escola Municipal Rubens Machado, levando a solução de problemas identificados pelo grupo de alunos. Este protótipo vem a demonstrar que o olhar para escola vem sendo trabalhado e a busca de soluções para problemas simples estão sendo planejados.

A robótica é vista como um instrumento para o desenvolvimento quer de competências transversais, como a resolução de problemas, quer de competências específicas relacionadas com áreas como a Física ou Matemática. Para além destas potencialidades consideramos que se trata de uma metodologia de trabalho apelativa e aliciante para os alunos. Vários são os estudos que têm mostrado que a introdução da robótica na Educação é uma mais valia para o currículo (Danis & Hubert, 2001; Hacker, 2003; Varnado, 2005; Lindh & Holgersson, 2007).

Durante todo o processo escolar e de criação fala-se muito em “problema” para designar várias situações e tarefas, sendo um termo que trata-se de múltiplos sentidos.

Pode-se definir um problema tomando como referência a relação do indivíduo com a situação, neste caso o foco de análise é o indivíduo e outra baseada nas características da tarefa, sendo neste caso o foco a própria tarefa.

A partir dessa investigação e de um trabalho de robótica educacional, busca-se que os alunos desenvolvam essa prática baseado na metodologia de projetos, recolhendo, analisando, selecionando informações, tomando decisões adequadas, articulando em uma dimensão interdisciplinar e transdisciplinar os saberes teóricos e práticos.

Dessa forma se baseou o protótipo desenvolvido, em uma busca de uma solução para um problema prático do dia a dia e um outro problema que surgiu no decorrer do processo, que foi levantado pelo grupo e a busca de solução contou com a ajuda dos professores de matemática.

Desta forma buscamos nesse processo o desenvolvimento dos alunos para a vivência em sociedade, mas uma vivência maior em busca de solucionar problemas.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o protótipo Papetrônica, a busca de solução para um problema e o surgimento de um novo problema. A seção 3 descreve como se deu todo o processo de Montagem do Protótipo. Os resultados são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5.

2 PAPETRÔNICA

Papetrônica é o nome denominado pelos alunos para uma suporte de papel higiênico automatizada que está em fase de teste e será implantada para a utilização dos alunos em 2018.

Este suporte é para rolos de papel de 300 a 500 metros com dois botões, onde ao ser acionado o botão “A” libera um para pouco papel e o “B” para um volume maior de papel.

Neste mesmo suporte possui três LEDs nas cores verde, Amarelo e vermelho, que significam se é necessário o abastecimento do rolo de papel higiênico, se está quase na hora de trocar ou se tem papel suficiente.

2.1 Problema

A ideia de desenvolver esse protótipo surgiu da necessidade em que as meninas tem de utilização nos banheiros da escola, diante da necessidade dos mesmos ficarem na parte exterior do banheiro.

Após a observação de um aluno que trouxe esse problema para as aulas de Robótica e apresentado possibilidade de se desenvolver um protótipo de solução, o grupo se empenhou e logo foram feitas aprimorações para a ideia inicial.

Desta forma surgiu a ideia principal de automatização de um suporte de papel higiênico adquirida pelos alunos.

Com esse problema e tentando resolve-lo, outro problema surgiu e desafiou os alunos e professores.

2.1.1 Novos problemas

Ao realizar os primeiros testes o grupo percebeu que conforme as voltas que o motor fizesse as voltas e liberasse a quantidade de papel o rolo diminuiria e as voltas teriam que ser maiores para a liberação da mesma quantidade de papel.

Essa dúvida foi levada a vários professores de matemática da escola, os mesmo tentaram cálculos matemáticos diversos para a resolução e nenhum deles conseguiu resolver o problema.

O grupo continua em busca de pessoas que possam ajudar e decidiram que já que dentro da escola não conseguiria, resolveram realizar testes para controlar na programação o número de voltas necessárias para a resolução desse desafio.

3 MONTAGEM DO PROTÓTIPO

O protótipo foi desenvolvido a partir de um suporte de papel higiênico comercializado para rolos de papel de 300 a 500 metros. Nesse protótipo optou-se por rolos de 300 metros diante do peso e com receio de não suportar.

3.1 Estrutura Física

Para automatização do suporte de papel higiênico se transformar na Papeleira projetada pelos alunos foi adaptado ao suporte que sustenta a papeleira um Motor DC 3-6V com caixa de redução. Ideal para projetos com Arduino e construção de Robôs.

Com o avanço da tecnologia surge a necessidade de criar equipamentos cada vez mais eficientes e com o objetivo de abranger maior diversidade de projetos, e essa foi a intenção para o desenvolvimento do Motor DC 6V que possui características próprias.

Um produto de extrema funcionalidade utilizado por hobistas e projetistas para o desenvolvimento de projetos robóticos e de automação residencial.

Neste motor foi instalado um aro de roda que já vem junto com o produto, nesse aro uma tira de EVA foi aplicada para a melhor aderência do rolo de papel.



Figura 1 – Motor DC.

3.2 Estrutura Elétrica

Na parte elétrica foi utilizado uma placa de Arduino UNO.

O Arduino Mega. O Arduino é uma plataforma open-hardware e possui seu próprio ambiente de desenvolvimento baseado na linguagem C, deixando a programação bem intuitiva para iniciantes.



Figura 2 – Arduino MEGA.

Junto com o Arduino foi utilizado um Shield Ponte H L293D, com esse módulo, pode-se controlar até 4 motores DC, 2 Motores de Passo ou 2 Servos, a partir dos 2 chips L293D, circuito integrado que é amplamente conhecido como Ponte H.

Além de fornecer para os motores a corrente necessária, a Ponte H pode inverter o sentido de rotação do motor através dos comandos lógicos TTL. Além disso, o L293D permite controlar a velocidade, de motores DC, através de sinais PWM.

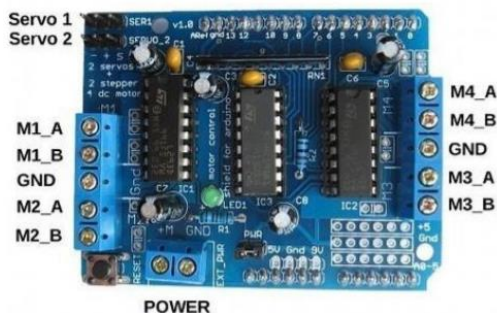


Figura 3 – Motor Shield Ponte H.

Juntamente com essa estrutura foi adaptado os botões que realizam o acionamento do motor e os Leds que indicam o estado do rolo de papel, se está cheio, se precisa ser trocado e se está quase precisando trocar. Essa parte é detectada por um sensor Ultrasonico que visualiza através de centímetros quanto possui de papel no rolo ainda.

O Sensor ultrassônico HC-SR04 é capaz de medir distâncias de 2cm a 4m com ótima precisão e baixo preço. Este módulo possui um circuito pronto com emissor e receptor acoplados e 4 pinos (VCC, Trigger, ECHO, GND) para medição.

Funcionamento:

Para começar a medição é necessário alimentar o módulo e colocar o pino Trigger em nível alto por mais de 10us. Assim o sensor emitirá uma onda sonora que ao encontrar um obstáculo rebaterá de volta em direção ao módulo, sendo que o neste tempo de emissão e recebimento do sinal o pino ECHO ficará em nível alto.

Logo o calcula da distância pode ser feito de acordo com o tempo em que o pino ECHO permaneceu em nível alto após o pino Trigger ter sido colocado em nível alto.

$$\text{Distância} = [\text{Tempo ECHO em nível alto} * \text{Velocidade do Som}] / 2$$

A velocidade do som poder ser considerada idealmente igual a 340 m/s, logo o resultado é obtido em metros se considerado o tempo em segundos. Na fórmula a divisão por 2 deve-se ao fato que a onda é enviada e rebatida, logo ela percorre 2 vezes a distância procurada.

Na prática um sensor ultrassônico é formado por um emissor e um receptor, tanto fixados num mesmo conjunto como separados, dependendo do posicionamento relativo desejado.



Figura 4 – Sensor Ultrassônico.

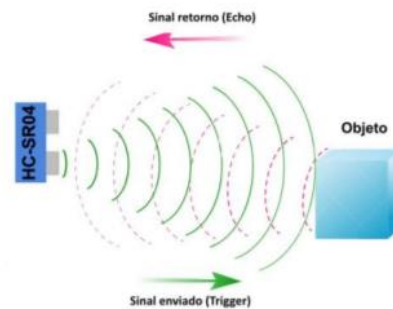


Figura 5 – Comportamento dos sensores ultrassônicos.

3.3 Comandos

No controle das rotações do motor foi utilizado com base da programação a biblioteca AFMotor disponível na internet. Com o uso da biblioteca, a programação fica bem simplificada. O programa abaixo rotaciona o motor no sentido horário, para por 5 segundos, e depois inverte o sentido de rotação:

`motor.setSpeed(velocidade)` = define a velocidade de rotação do motor, podendo ser um valor entre 0 (motor parado) e 255 (rotação máxima)

`motor.run(sentido)` = aciona o motor no sentido definido:

- FORWARD** (frente/horário),
- BACKWARD** (sentido contrário/anti- horário), ou
- RELEASE** (para o motor).

Já no controle de quantidade de papel foi utilizado as ligações ficaram da seguinte forma:

- portas digitais 11, 12 e 13 do arduino ligadas nos resistores, que por sua vez estão ligados nas pernas positivas dos leds;
- pernas negativas dos leds no GND (terra) do arduino;
- pino VCC do sensor ultrassônico HC-SRO4 no 5V do arduino;
- pino TRIG do sensor HC-SRO4 na porta digital 6 do arduino;
- pino ECHO do sensor HC-SRO4 na porta digital 7 do arduino;
- pino GND do sensor HC-SRO4 no GND do arduino.

Com base da programação a biblioteca Ultrasonic.h, foram criadas um objeto ultrassônico e definida as portas de Trigger e Echo, em seguida declarada as constantes referente aos Leds a definição das portas, a leitura do Sensor, o calculo e a execução da tarefa conforme a distância calculada.

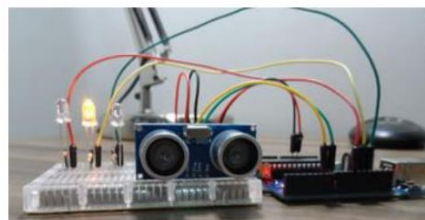


Figura 6 – Primeiros estudos com o Sensor.

3.4 Design

Para apresentação do projeto e melhor entendimento, foram utilizados imagens para mostrar a função dos botões e dos Leds, com isso imagens foram retiradas da internet e uma montagem foi feita utilizando um editor de imagem.



Figura 7 – Adesivo do Protótipo.



Figura 8 – Papetrônica.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O protótipo está em fase de testes, instalado nas salas dos professores. Infelizmente essa instalação foi feita agora no mês de novembro, com pouco tempo para maior precisão, mas mesmo assim alguns professores tem relatado que ao acionar o botão o motor está travando.

Buscando ver o que estava acontecendo, o motor estava solto pois o buraco no plástico havia cedido e assim ao inclinar ele travava. Para essa situação foi instalado uma chapa de alumínio para dar maior firmeza ao motor e desta chapa sai o parafuso que fixa o suporte na parede, dando maior firmeza.

Percebemos que precisaremos também rever o suporte onde fixa o rolo no motor, pois estamos com o receio do mesmo travar diante do peso do rolo.

Com análises e novos testes, iremos adaptando e revendo o que será necessário para a instalação no banheiro dos alunos que está prevista para março de 2018.

5 CONCLUSÕES

O ponto forte desse protótipo vem acompanhado do desempenho e desejo dos alunos de estarem construindo algo que facilitará aos colegas e a importância para o ambiente escolar essa nova invenção para a instalação nos banheiros dos alunos, adquirir novos suportes e assim serem mais resistentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arduino Mega. Disponível em <https://www.arduino.cc/en/Main/arduinoBoardMega>. Acesso em Novembro de 2017.

Denis, B., e Hubert, S. (2001). Collaborative learning in an educational robotics environment. *Computer in Human Behavior*, 17 (5-6), 465 – 480.

Hacker, L., (2003). Robotics in education: ROBOLAB and robotic technology as tools for learning science and engineering. Tese de licenciatura apresentada ao Department of Child Development da Tufts University. Disponível em: http://ase.tufts.edu/roboticsacademy/Theses/LauraHacke_r03.pdf Acesso em 23 de Agosto de 2017.

Lindh, J. & Holgersson, T. (2007). Does Lego training stimulate pupils' ability to solve logical problems? [Versão eletrônica] *Computer & Education*, 49, 1097 – 1111.

Ultrassônico. Disponível em <https://www.arduino.cc/en/Tutorial/Ping>. Acesso em Novembro de 2017.

PROTÓTIPO DE UM EXOESQUELETO PARA REABILITAÇÃO DE PARALISADOS DE MEMBROS INFERIORES DE BAIXO CUSTO

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Lucas Boscariole Silva (1º ano Ensino Médio)¹

Diogo Janes Munhoz¹, Ernesto Fernando Ferreyra Ramirez¹, Alexandre da Silva Simoes²

munhozdiogo@gmail.com, ferreyra@uel.br, alexandre.silva.simoes@gmail.com

¹ COLÉGIO ESTADUAL VICENTE RIJO
Londrina – PR

² UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA UNESP - CAMPUS DE SOROCABA
Sorocaba – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Este projeto visa o desenvolvimento e montagem de um protótipo de um exoesqueleto para o uso em reabilitação de pessoas com problemas motores nos membros inferiores. A ideia é utilizar-se de materiais de baixo custo para a construção do protótipo, para que o acesso a este tipo de tratamento seja democratizado. Para se obter o movimento de marcha humana foi desenvolvido anteriormente um robô no formato humanoide com seis servo-motores acoplados. O exoesqueleto fundamentase em estudos da área fisioterapêutica, afim de proporcionar uma recuperação acelerada. O arquétipo foi construído e fixado em torno de uma boneca de 60 centímetros para uma demonstração mais realista do que seria um tratamento de reabilitação de membros inferiores em humanos. A locomoção se dá por meio de um protótipo de um exoesqueleto feito de placas de poliondas com 15 centímetros cada, e servos-motores que proporcionam a locomoção da boneca, que são sustentados por palitos de 30 centímetros, que são para dar uma estabilidade a boneca. Os fios da boneca iram para traz para da boneca, aonde serão conectados numa protoboard de 840 furos, e controlados pela plataforma Arduino UNO. Este é um projeto para a continuidade em um Mestrado ou Doutorado, pois ele irá abranger aspectos muito específicos e complicados.

Palavras Chaves: Robótica, Tecnologia, Arduino.

Abstract: This project aims at the development and assembly of a prototype of an exoskeleton for use in rehabilitation of people with motor problems in the lower limbs. The idea is to use low cost materials to build the prototype, so that access to this type of treatment is democratized. To obtain the human gait movement a humanoid robot with six coupled servo motors was previously developed. The exoskeleton is based on studies of the physiotherapeutic area, in order to provide an accelerated recovery. The archetype was built and fixed around a 60-centimeter doll for a more realistic demonstration of what would be a lower limb rehabilitation treatment in humans. The locomotion takes place through a prototype of an exoskeleton made of plates of poliondas with 15 centimeters each, and servos-movers that provide the locomotion of the doll, that are supported by sticks of 30 centimeters, that are to give a stability to the doll. The wires of the doll go back to the doll, where they will be connected in a 840-hole protoboard, and controlled by the Arduino UNO platform. This is a project for continuity in a

Master's or Doctorate, as it will cover very specific and complicated aspects.

Keywords: Robotics; Technology; Arduino.

1 INTRODUÇÃO

A paralisia cerebral (PC) é uma desordem do movimento e da postura consequente a lesão não progressiva do cérebro imaturo ou em desenvolvimento, que provoca manifestações clínicas. Os distúrbios motores podem ser acompanhados por distúrbios de cognição, comunicação, percepção e/ou epilepsia¹. As desordens musculoesqueléticas e do movimento são as principais alterações secundárias à lesão encefálica. Essas alterações podem resultar em deficits posturais, do equilíbrio e da marcha, bem como em comprometimento do desempenho funcional. Existem algumas escalas de classificação da função motora de crianças com Paralisia Cerebral (PC), como a GMFCS (Gross Motor Function Classification System), fornecida pelo Centro de Estudo CanChild, situado no Canadá. Esse é o centro de estudo responsável por especificar a escala para avaliação da criança com PC, sendo que essa escala avalia a mobilidade funcional da criança em cinco níveis de gravidade em ordem crescente, com base no movimento iniciado, voluntariamente, e com ênfase particular no sentar e no andar:

Nível I: Ótimo controle de tronco e marcha independente; Nível II: Bom controle de tronco e limitações na marcha; Nível III: Bom controle de tronco e marcha dependente de dispositivos auxiliares de locomoção; Nível IV: Controle de tronco ruim e marcha dependente de dispositivos auxiliares e supervisão com possível uso de cadeira de rodas motorizada; Nível V: Limitação no controle de tronco e locomoção com cadeira de rodas. A paralisia de membros inferiores é um tópico muito delicado e infelizmente vem crescendo cada vez mais, com acidentes de carro, acidentes de trabalho, etc. Entre todos os tópicos de exoesqueletos tem o fisioterapêutico, que visa a reabilitação de membros. E este projeto pretende apresentar um protótipo de um exoesqueleto de reabilitação para auxiliar pessoas com dificuldades motoras em membros inferiores.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho proposto é o estudo da paralisia de membros inferiores e a construção de um exoesqueleto de reabilitação

de baixo custo, para que todas mais pessoas tenham acesso a este tipo de reabilitação. A análise da marcha humana foi um dos recursos muito estudados por profissionais de fisioterapia e este é um ponto principal deste estudo.

O protótipo foi desenvolvido em uma boneca de 60 centímetros, na qual foram acopladas nas articulações do quadril, joelhos e tornozelos, 6 (seis) servomotores e placas de poliondas de 15 centímetro. A movimentação é realizada por estes servos motores que são conectados a uma protoboard e controlados por ARDUINO por meio de uma programação. Como se trata de um protótipo inicial, não foi ainda possível trabalhar com o sistema sem fio.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

- Boneca
- Poliondas
- Servos-Motores
- Protoboard
- Arduino
- Fios(jumpers)
- Palitos
- Cola quente
- Pilhas
- Baterias
- Fita isolante
- Computados
- Cabo USB

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este trabalho consistiu no desenvolvimento do protótipo de um exoesqueleto robótico utilizado para reabilitação de pessoas com dificuldades motoras nos membros inferiores. É composto por seis graus de liberdade motorizados com servomotores eletrônicos controlados por uma placa arduino UNO. As três articulações – quadril, joelhos e tornozelos realizam movimentos de flexão e extensão. Para a elaboração deste protótipo foram realizadas pesquisas sobre as diversas causas de dificuldades motoras de membros inferiores. Foi desenvolvido anteriormente um prototipo de um robo humanoide para o estudo de marcha humana, viabilizando assim a construção do exoesqueleto. Diversas dificuldades foram encontradas durante o processo de desenvolvimento deste protótipo, falhas no funcionamento, erros de programação, descontrole das angulações programadas, sempre com empenho e determinação os erros foram corrigidos na tentativa do melhor funcionamento. Um prosseguimento natural deste projeto é a construção de um exoesqueleto em tamanho real para que de fato ocorra os primeiros testes na reabilitação em pacientes com dificuldades motoras em membros inferiores.

5 CONCLUSÕES

Acredita-se, primeiramente que, com este projeto a temática será mais discutida e a possibilidade de novos avanços ocorrerão. A construção deste protótipo também visa a

viabilidade do exoesqueleto em tamanho real, para atender de fato as suas propostas. Há muito estudo a ser feito, e também muitos ajustes a se efetivar no protótipo, mas acredita-se no avanço para o tratamento das pessoas com membros inferiores paralisados com este trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAPUCHO PY, Carnier SADC, Souza P, Castro DC, Finocchio AP, Oliveira DM, et al. Paralisia cerebral - membros inferiores: reabilitação. *Acta Fisiátr.* 2012;19(2):114-122
http://www.actafisiatrica.org.br/detalhe_artigo.asp?id=171
- CARGNIN, Ana Paula Marega; MAZZITELLI, Carla. Proposta de tratamento fisioterapêutico para crianças portadoras de paralisia cerebral espástica, com ênfase nas alterações musculoesqueléticas. *Revista Neurociências*, v. 11, n. 1, p. 34-39, 2003.
- DIAS, Fernando MS; CASAGRANDE, Mirna M.; MIELKE, Olaf HH. Morfologia do exoesqueleto de adultos de *Memphis moruus sthenus* (Pritwittz)(Lepidoptera, Nymphalidae, Charaxinae). *Revista brasileira de Entomologia*, v. 54, n. 3, p. 376-398, 2010.
- JARDIM, Bruno. Atuadores elásticos em série aplicados no desenvolvimento de um exoesqueleto para membros inferiores. 2009. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- LEITE, J. M. R. S.; PRADO, GF do. Paralisia cerebral: aspectos fisioterapêuticos e clínicos. *Revista Neurociências*, v. 12, n. 1, p. 41-45, 2004.
- RUSSELL, Dianne J. et al. *Gross motor function measure (GMFM-66 and GMFM-88) user's manual.* Cambridge University Press, 2002.

ROBÔ AUTÔNOMO PARA A FIRST LEGO LEAGUE: FERRAMENTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE AUTOMAÇÃO

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Hugo Thomás Dalmeida e Mendes (Ensino Técnico)¹, Nicole Karen Moura de Jesus (Ensino Técnico)¹

Andrea Cassia Peixoto Bitencourt¹, Justino de Araújo Medeiros¹

andreabitencourt@ifba.edu.br, justino@ifba.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA - CAMPUS DE SALVADOR
Salvador – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Este artigo visa relatar os resultados da proposta de evolução técnica do robô apresentado na MNR 2016 e os aprimoramentos realizados nos processos de automação, mecânica e controle do robô. O robô foi construído com peças de dois kits EV3 da Lego e com os softwares LEGO MINDSTORMS EV3 e Lego Digital Designer. Buscou-se adaptar a aplicabilidade do mesmo para além da temporada 2015/16 do torneio de robótica First Lego® League (FLL), para o que este havia sido inicialmente projetado, viabilizando a utilização do robô em outros contextos, como o desafio da temporada 2016/17 do torneio de robótica FLL e a terceira edição do torneio interno de robótica do IFBA, o ROBOIFBA. O projeto se destaca pelas inovações aplicadas ao robô, como a fácil e célere adaptação de sua estrutura para diferentes competições baseando-se somente na mudança de frame (sendo esta troca realizada em apenas 5 minutos) e pela sua utilização como ferramenta didática da disciplina Introdução à Automação. Ao final do desenvolvimento do robô, foram alcançados os resultados esperados, ao passo que o robô garantiu à equipe a premiação de 1º lugar em Programação no torneio FLL; além disso, três equipes, formadas por alunos das oficinas, apresentaram-se entre os 15 melhores colocados, dentre 63 equipes, na Olimpíada Brasileira de Robótica durante sua etapa regional na Bahia, sendo uma das equipes, inclusive, laureada com o prêmio “Inovação”.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Automação, Kits Robóticos.

Abstract: This article aims to report the results of the robot's technical evolution proposal presented at MNR 2016 and the improvements made in the automation, mechanical and control processes of the robot. The robot was built with pieces of two EV3 Lego kits and with Lego software MINDSTORMS EV3 and Lego Digital Designer. It sought to adapt the applicability of the same in addition to the 2015/16 season of the First Lego® League Robotics Tournament (FLL), for what it had initially been designed, allowing the robot to be used in other contexts, such as the challenge of the 2016/17 FLL Robotics Tournament and the third edition of the IFBA's internal robotics tournament, the ROBOIFBA. The project stands out for the innovations applied to the robot, such as the easy and fast adaptation of its structure to different competitions based solely on the change of frame (being this exchange held in only 5 minutes) and its use as a didactic tool of the discipline

introduction to automation. At the end of the robot's development, the expected results were achieved, knowing that the robot assured the team the award of 1st place in programming in the tournament FLL; and beyond that, three teams, formed by the workshops' students, presented themselves among the 15 best placed, between 63 teams, in the Brazilian Robotic Olympiad during their regional stage in Bahia, being one of these teams awarded for "Innovation".

Keywords: Robotics, Education, Automation, Robotics kits.

1 INTRODUÇÃO

A robótica tornou-se comum em aplicações que influenciam no dia a dia da sociedade, como na comunicação e na segurança das pessoas. Para AZEVEDO et al (2009), é possível enxergar a robótica em alguns eletrodomésticos, nos aparelhos eletrônicos, nos elevadores e nos caixas eletrônicos.

De acordo com Seymour Papert, “a escola estando no contexto da sociedade, vive ou ‘deve viver’ a mesma revolução tecnológica dos dias atuais” (apud FERNANDES, 2004). A inovação na metodologia de ensino sempre foi essencial para o aprimoramento da formação profissional, principalmente quando se trata de áreas que envolvem tecnologia e otimização de processos. Desta forma, é natural, portanto, que muitos educadores e instituições de ensino considerem a robótica como uma ferramenta docente tanto de matérias propedêuticas, a exemplo de física e matemática, quanto em matérias de cunho técnico, como automação industrial.

De acordo com SIEGWART (2006), a robótica tem um importante papel para a integração de áreas como mecânica, elétrica e computação, além de proporcionar situações de aprendizado que estimulam a resolução de problemas. Em paralelo, Zilli (2004, apud ALVES, 2012) defende que a robótica educacional pode desenvolver competências, tais como: raciocínio lógico; formulação e teste de hipóteses; habilidades manuais e estéticas; relações interpessoais e intrapessoais; investigação e compreensão; representação e comunicação; trabalho com pesquisa; aplicação das teorias formuladas a atividades concretas; utilização da criatividade em diferentes situações; e capacidade crítica.

Complementarmente, segundo Fernandes (2004):

“a robótica é considerada hoje a mola mestra de uma nova mutação dos meios de produção, isto devido a sua versatilidade,

em oposição à automação fixa ou ‘hard’, atualmente dominante na indústria. Os robôs, graças ao seu sistema lógico ou informado, podem ser reprogramados e utilizados em uma grande variedade de tarefas.”

Em suma, conclui-se, portanto, que, enquanto a automação restringe-se ao âmbito industrial, sendo notoriamente uma engenharia, a robótica permite um intercâmbio entre as áreas do conhecimento, sendo capaz de auxiliar, por exemplo, a biologia.

A problemática percebida no curso de Automação no IFBA - Salvador se alicerça no fato de que, no 1º ano, os discentes têm uma única matéria técnica, de cunho deveras teórico. Neste diapasão, o presente projeto visa, através da evolução sistemática do robô apresentado na MNR 2016, utilizar a robótica como ferramenta de ensino para a disciplina Introdução à Automação, visto que, durante a revisão bibliográfica, observou-se a inexistência de pesquisas que concernem a essa mesma experiência. De tal modo, o aprendizado de automação ultrapassará as barreiras impostas pelo pouco conhecimento prático, cedendo, de maneira empírica, novos saberes aos estudantes.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta um panorama do objetivo, perscrutando o trabalho proposto. Os materiais e métodos serão apresentados na terceira seção, bem como os resultados estarão dispostos na seção 4. A quinta, por sua vez, trata da conclusão do presente artigo.

2 O TRABALHO PROPOSTO

A primeira versão do presente robô móvel, apresentada nas figuras 1a e 1b a seguir, foi apresentada na Mostra Nacional de Robótica 2016, obtendo ótimas avaliações da organização, principalmente sobre as estratégias de programação apresentadas. Entretanto, questionou-se sobre a possibilidade de se estender a aplicabilidade do robô para outros contextos para além da temporada “Trash Trek” do torneio de robótica FIRST LEGO® LEAGUE, evento para qual o robô havia sido inicialmente planejado.

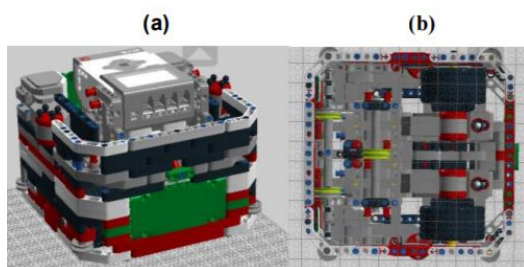


Figura 1 - Vista (a) frontal e (b) inferior do robô para FLL

Partindo desta premissa, optou-se pela modificação do robô, de nome Lorena (específica para a temporada “Animal Allies” do torneio FIRST LEGO LEAGUE), para que o autônomo fosse também capaz de competir, sem grandes modificações, no III ROBOIFBA (torneio interno de robótica do IFBA - Campus Salvador). Decidiu-se também, tê-lo como acessório educativo para o ensino prático da disciplina Introdução a Automação.

Lorena, tendo sido inicialmente estruturada para a competição da First Lego League, é constituída somente de peças Lego. De modo a tornar o acesso às rodas e estruturas internas uma rotina sistemática e prática, o projeto consistia, desde o princípio, num robô montado em quatro blocos (separáveis em menos de 2 minutos). Aproveitando a estrutura tão facilmente modificável, ainda usando LEGO, dois membros da equipe Autobot (autores

do artigo) projetaram o robô Jair (figuras 2a e 2b) também em blocos (somente três) e capaz de utilizar o mesmo sistema locomotor.

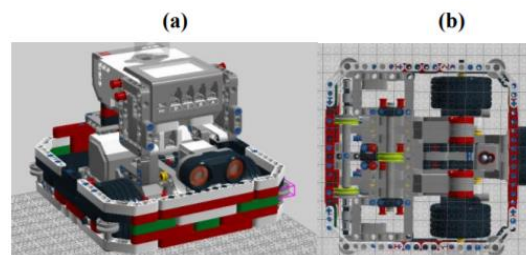


Figura 2 - (a) vista lateral e (b) inferior do projeto do robô para o ROBOIFBA

Como a nova competição consiste em seguir linha e desviar de obstáculos, o bloco motores-acessórios não teria função; foram mantidos os blocos locomotor e controlador, enquanto o bloco frame, próximo demais do chão, teria de ser trocado para que fosse possível passar por redutores de velocidade (que funcionam como quebra-molas). Basicamente existem, portanto, os blocos locomotor e controlador (de uso para a FLL e o ROBOIFBA), dois blocos frames distintos (um aplicado em cada competição) e um bloco motores-acessórios, usado somente na FLL. Os sensores eram também distintos: Lorena tinha dois infravermelhos, um giroscópio e um de toque, enquanto Jair apresentava um sensor infravermelho, um ultrassônico, um giroscópio e uma porta livre para uso de algum sensor a critério do operador. Todo o projeto de ambos robôs foi feito no programa Lego Design, ferramenta que permite projetar, bem como modificar a estrutura do robô, sem a necessidade de possuir em mãos a parte física do autônomo, dando, assim, liberdade para se testar diferentes designs sem afetar a carcaça do robô diretamente.

Com a modificação de bases, foi proposto, posteriormente, uma série de testes de modo que ambos os robôs fossem capazes de realizar missões com muita precisão, possuindo pouco peso, permitindo acesso aos componentes do robô e possibilitando trocas rápidas. Os frames, devido à constante necessidade de alinhamento às paredes, mantiveram-se quadrados, além de contarem com polias, de modo que as bases fossem eficientes para o deslocamento rente às paredes. Os testes foram feitos de modo gradual, dando prioridade àqueles que influenciassem no robô que participaria da competição mais próxima.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os testes realizados com o robô foram executados em diferentes etapas, para otimizar a detecção e a correção de erros.

O primeiro teste aconteceu em janeiro de 2017, tendo como foco Lorena, que competiria em Fevereiro, na FLL. Uma vez que o robô já possuía equilíbrio e ponto de massa necessários para que fosse capaz de seguir linha reta por longas distâncias, dispensando assim testes estruturais, optou-se por dar ênfase aos acessórios de missão. Foi testada, por um dos idealizadores, uma estrutura que permitisse a realização de três missões da temporada Trash Trek (Treinamento e Pesquisa, Apicultura e Prótese) de forma simultânea, sem a utilização dos motores, buscando aperfeiçoar os lançamentos do robô. Ficou como responsabilidade do outro projetista programar essa mesma saída, bem como, para a realização da missão Ordenha, otimizar a rotina de calibração e o seguidor de linha, ajustando os valores de ganho proporcional até que se conseguisse uma execução sem falhas.

No mês de fevereiro, todo o trabalho voltou-se para estratégias de programação que aperfeiçoariam as saídas, reduzindo o tempo gasto com cada missão. Um dos projetistas se responsabilizou por programar uma rotina de desaceleração contínua, permitindo que o robô fosse capaz de se locomover em MRUV. Um bloco de aceleração já havia sido idealizado e projetado, portanto, seguindo sua lógica, foi projetado o de desaceleração. Paralelamente, ficou como responsabilidade do segundo idealizador desenvolver uma rotina de movimentação simultânea dos quatro motores do autônomo (como consta na imagem a seguir), uma vez que, utilizando os blocos de programação padrões, tal simultaneidade é impossível.

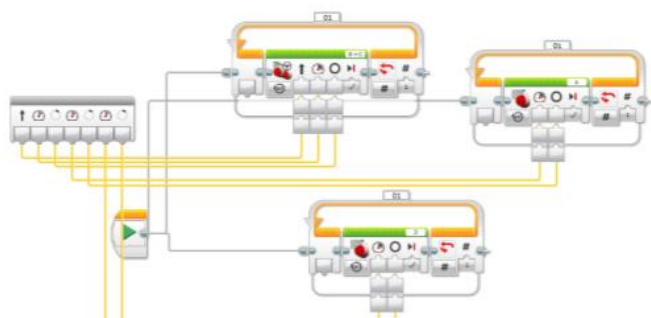


Figura 3 - Movimentação simultânea de 4 motores no EV3

Em Março, tendo passado a FLL, foi observado que o robô estava movimentando-se com uma leve tendência. Foi feito, conseqüentemente, um teste de defasagem, de modo que dois motores, ao receberem o mesmo sinal excitatório, respondessem de forma parecida, evitando erros causados pelo encoder dos motores. A seguinte tabela foi resultado dos testes:

Tabela 1 – Teste de motores para identificar a defasagem

Motor	Ângulo descrito	Defasagem
Motor 1	716,73°	3,27°
Motor 2	714,28°	5,72°
Motor 3	719,12°	0,88°
Motor 4	717,02°	2,98°

Escolheu-se os motores 1 e 4 por apresentarem menor diferença em sua parte imaginária, que podem ser representados na forma trigonométrica dos números complexos: Motor 1 ($80/3,27^\circ$) e Motor 4 ($80/2,98^\circ$). Por possuírem valores muito próximos, esses motores foram utilizados para locomoção, evitando que o robô desalinhasse devido à diferença da velocidade angular das rodas.

Ainda em Março, foram criadas diversas rotinas, como os giros de 90° sobre o próprio eixo e sobre uma roda. Os valores encontrados foram usados no intuito de permitir que o robô fizesse curvas do modo mais perfeito possível. Frisa-se que tais programações foram feitas com e sem giroscópio, de modo a oferecer uma gama de opções, para o caso de, por exemplo, o giroscópio falhar durante alguma das competições.

Tabela 2 – Teste de curvas e giro sobre próprio eixo

Teste	Potência Motor 1	Potência Motor 4	Ângulo desejado	Erro
1 (com giroscópio)	-40	40	360°	-2°
2 (sem giroscópio)	-40	40	360°	-5°
3 (com giroscópio)	-40	40	90°	0°
4 (sem giroscópio)	-40	40	90°	+5°

Em Abril, com o foco agora em testes para o ROBOIFBA, ficou decidido que um aprimoramento do seguidor de linha proporcional seria necessário. Conclui-se, após testes e análises de opções, que o melhor seria a criação de uma rotina orientada por correção proporcional, integral e derivativa (PID).

Após a bem-sucedida implementação dessa estratégia de controle, percebeu-se uma grande diferença na sutileza do robô ao seguir a linha, fazer curvas de 90° e passar por gaps. Para que fosse possível o uso desse tipo de controle, foi criada então uma rotina para medição do tempo no qual o erro permanece (a integral do erro), assim como a mensura da quantidade de erro por segundo (a derivada do erro).

Em Maio, os testes consistiram, por sua vez, em examinar a perturbação luminosa nos sensores. Foi feita uma rotina de análise, através da função datalog do EV3, da qual se concluiu que a luz exterior afetava a medição. Posteriormente decidiu-se verificar sua interferência no desempenho do seguidor de linha; após inspeção, concluindo-se que a diferença na intensidade da luz seria um empecilho, foram idealizadas maneiras de solucionar tal problema. A primeira solução encontrada consiste numa mudança constante dos valores máximos e mínimos de leituras, sendo, basicamente, uma calibração constante.

A segunda solução, explorada somente em Junho, foi o uso de dois sensores para seguir uma única linha. O setpoint deixaria de ser o intervalo entre preto e branco, passando a ser, por sua vez, a diferença aritmética entre a leitura dos sensores. Caso a luz afetasse o percurso, naturalmente ambos os sensores sofreriam interferência. Caso a perturbação luminosa afetasse, por exemplo, positivamente, a leitura de ambos os sensores aumentaria, sendo a diferença aritmética entre seus valores, portanto, mantida imperturbável.

Em Julho, o teste feito foi quanto ao desvio de obstáculos, sendo gerada toda uma rotina de desvio, permitindo que um único bloco fosse requisitado para um desvio completo. Tal modificação foi útil de modo a compactar a programação, tornando-a mais visualmente compreensível.

Por fim, em Agosto, mesmo sem o edital do ROBOIFBA lançado, decidiu-se fazer uma leitura aprofundada do manual da OBR (já que é nele que o torneio interno do IFBA se baseia), de modo a adaptar-se a possíveis desafios que podem surgir no torneio. Análise feita, decidiu-se então, antecipadamente, criar uma garra que se adapte ao desafio de resgate do nível 2 da OBR que, basicamente, requer uma garra que abra e suba, elevando a vítima. Para evitar o uso de dois motores (um para abertura e fechamento e outro para descida e subida da garra), decidiu-se, através de um jogo de engrenagens, projetar um acessório que realizasse, através do movimento de um único motor, todos os movimentos necessários.

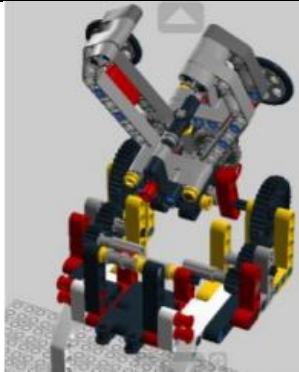


Figura 4 - Garra projetada para realizar dois movimentos sendo acionada somente por um motor

No que se refere à parte educacional do projeto, os robôs desenvolvidos foram utilizados pela docente de Introdução a Automação de modo a gerar questionamentos quanto a partes essenciais de processos (sensores, controladores e atuadores). A professora foi capaz, também, com auxílio de monitores (os idealizadores do projeto), trabalhar assuntos como controle (a diferença entre ON/OFF, proporcional e PID), telemetria (comparação de valores com diferentes ranges), elementos sensores, métodos de medição e leituras analógicas e digitais.

Ainda mais importante, a presença do robô dentro do espaço educacional foi capaz de instigar os alunos a participarem dos cursos oferecidos, bem como tomarem iniciativa, na tentativa de eles mesmo serem capazes de criar seus robôs.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após os testes citados, foi feita uma análise de resultados. Primeiramente, checkou-se o aproveitamento do acessório, feito em janeiro, na competição. A estrutura, unida à programação, foi capaz de apresentar repetibilidade superior a 90%. A análise posteriormente feita foi quanto ao seguidor de linha, acerca do qual foi feito um vídeo comparativo entre suas atuações, sendo o primeiro seguidor apresentado um PID, enquanto o segundo é um controle puramente proporcional; é facilmente perceptível a diferença na correção das duas estratégias de controle.

Após adaptação do robô para o ROBOIFBA, outro resultado foi percebido: a troca da estrutura de uma competição para a outra levou somente 5 minutos para ser perfeitamente realizada, não exigindo em momento algum que se desmontasse qualquer parte do robô. Desse modo, os monitores eram capazes de, durante as oficinas, trabalhar qualquer competição e até ambas na mesma aula, devido à extrema facilidade de modificação estrutural. A perfeita adaptação implicou também na versatilidade do autônomo, que teve seus blocos rearrumados, permitindo que, futuramente, seja adaptado para ainda mais competições, como a OBR, por exemplo.

No quesito educacional, o projeto trouxe resultados a curto e longo prazo. Com as oficinas oferecidas, por exemplo, os professores de Informática e Introdução a Automação puderam culminar em um projeto interdisciplinar, através do qual os estudantes puderam, por si mesmos, criar um robô seguidor de linhas, sendo constantemente assessorados pelos autores do presente artigo. Em longo prazo, o projeto apresentou um estímulo a mais para a participação em competições de robótica, incentivando a participação dos alunos, desde os calouros até os veteranos, em Olimpíadas e Desafios. Para a OBR Prática, por exemplo, o GSAM, Grupo de Pesquisa em Sistemas de Automação e Mecatrônica, saltou de uma equipe competidora em 2016 para seis, em 2017.

5 CONCLUSÕES

O robô apresentado e todos os seus acessórios e inovações são produtos desenvolvidos a partir dos conhecimentos adquiridos através da equipe de robótica Autobot, desde o compartilhamento de conhecimento entre os membros da equipe às dicas e avaliações em torneios como o FLL.

A fácil modificação de bases para diferentes competições pode ser considerada o ponto mais forte do robô apresentado e ratifica a importância do desenvolvimento de estruturas robustas, porém versáteis e de fácil conexão. É importante frisar a relevância do alinhamento da estrutura e de uma programação consoante ao projeto do autônomo, uma vez que são parâmetros intrínsecos ao sucesso de toda execução.

Apesar disso, é importante ressaltar que o único ponto fraco da experiência apresentada é a utilização exclusiva de Lego como ferramenta de aplicação da robótica educacional, devido a sua obrigatoriedade no torneio FLL, o que, de certa forma, limita a aprendizagem a uma única vivência experimental, não estendendo a exploração prática, por exemplo, à plataforma Arduino ou ainda a outros recursos mais completos, como células de manufatura.

O projeto, ainda assim foi capaz de, até certo ponto, associar a robótica a Automação: tão dependente de sensores, controle e atuadores, baseia-se na simplicidade quando esta pode ser empregada. É inclusive esse ponto o de maior importância do projeto: a assimilação se dá facilmente ao tocar, ver, ouvir e sentir todo um sistema; algo teórico finalmente adquire significado prático devido à experiência empírica, como defendem as correntes construtivistas e construcionistas da pedagogia.

Os resultados obtidos através do desenvolvimento deste projeto reafirmam, portanto, a importância da robótica nas escolas, tanto como ferramenta educacional, quanto como mola para que mais estudantes sejam motivados a, não somente estudar áreas técnicas, mas também a desenvolver projetos científicos e buscar inovações para desafios do dia a dia da sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, Rafael. Uso do Hardware Livre Arduino em Ambientes de Ensino-aprendizagem. Disponível em: <<http://brie.org/pub/index.php/pie/article/view/2346/2101>>. Acesso em: 08 jun 2017.
- AZEVEDO, Samuel. Minicurso: Introdução a Robótica Educacional. Disponível em: <<http://www.sbpcnet.org.br/livro/62ra/minicursos/MC%20Samuel%20Azevedo.pdf>>. Acesso em: 13 jun 2017.
- FERNANDES, Nilson. Projeto e montagem de um laboratório de robótica educacional na PUCRS. Disponível em: <http://198.136.59.239/~abengeorg/CobengeAnteriores/2004/artigos/09_046.pdf>. Acesso em: 09 jun 2017.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

ROBÔ DE RESGATE PARA AMBIENTES DE DESASTRES

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Luiz Carlos Macedo de Medeiros (Ensino Técnico)¹

José Torres Coura Neto¹

jose.torres@ifpb.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS PICUÍ
Carnaúba dos Dantas – RN

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo além de propiciar ao educando o conhecimento da tecnologia atual, proporcionar discussão de novos processos de ensino-aprendizagem como forma de contribuir para a melhoria das escolas públicas do país. Mostrara também a confecção de um kit educacional com uma placa de circuito impresso, desenhada e planejada na plataforma Proteus no Laboratório de Robótica o LAB MAKER ROBOTICA do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB Campus Picuí, que auxiliará os alunos do ensino fundamental um, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Ana Maria Gomes da cidade de Picuí na Paraíba, de forma agradável e interativa com o intuito de melhor compreensão da robótica. Para colaborar com a aprendizagem, haverá um minicurso que beneficiará os estudantes da escola publica. Irá ser abordada a robótica educacional como ferramenta que auxilia os educadores na introdução de novos métodos de ensino. Como resultados deste trabalho, serão avaliadas as atividades desenvolvidas pelos alunos participantes das aulas com a placa educacional e uma análise dos impactos na vida social e profissional dos alunos envolvidos.

Palavras Chaves: Robótica, Arduino, Placa de circuito impresso.

Abstract: *The purpose of this paper is to provide the student with the knowledge of current technology, to provide discussion of new teaching-learning processes as a way to contribute to the improvement of public schools in the country. It will also show the creation of an educational kit with a printed circuit board, drawn and planned on the Proteus platform in the Robotics Laboratory, the LAB MAKER ROBOTICA of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Paraíba - IFPB Campus Picuí, which will help the students of the elementary school one, from the Municipal School of Elementary Education Ana Maria Gomes of the city of Picuí in Paraíba, in a pleasant and interactive way with the intention of a better understanding of robotics. To support learning, there will be a mini-course that will benefit public school students. Educational robotics will be approached as a tool that assists educators in the introduction of new teaching methods. As results of this work, will be evaluated the activities developed by the students participating in the classes with the educational board and an analysis of the impacts on the social and professional life of the students involved.*

Keywords: Robotics, Arduino, printed circuit board.

1 INTRODUÇÃO

A educação é a chave do crescimento econômico das nações. O nosso país, segundo o Censo Escolar 2013 (Censo, 2014) possui cerca de 50 milhões de alunos matriculados, sendo que, na sua grande maioria, 82,8%, em escolas públicas. Porém uma grande quantidade de alunos na faixa etária com os seus 15 a 17 anos estão fora da sala de aula. Para mudar esse quadro, é necessária a implantação de políticas que estimulem o jovem conluente do ensino fundamental a progredir nos seus estudos. Uma dessas políticas é a diversificação curricular, que proporcionara bastante o avanço na educação básica para aqueles que têm ou não alguma incapacidade, na qual atividades como a robótica educacional podem ser desenvolvidas.

A robótica educacional é uma atividade que desperta o interesse dos envolvidos com o intuito de desenvolver estruturas de hardware e software a fim de solucionar alguma situação-problema (Miranda, 2010). De acordo com Zilli (Zilli, 2004), a robótica educacional pode desenvolver as seguintes competências: raciocínio lógico; formulação e teste de hipóteses; relações interpessoais; investigação e compreensão; representação e comunicação; resolução de problemas por meio de erros e acertos; aplicação das teorias formuladas a atividades concretas; criatividade; e capacidade crítica.

Em muitas das instituições de ensino, são fornecidos kits de robóticas educacionais para auxiliar os estudos e a aprendizagem, pois sabem que é uma ótima escolha para ampliar a educação. Pois envolve tanto o hardware (que está ligado mais com a parte física do robôs) quanto o software (que está ligado com os programas nelas contidos) que deixa ainda melhor o entendimento, para compreender o tão grande e fascinante é o mundo da robótica.

1.1 Objetivo

O presente trabalho tem como objetivo principal confeccionar um kit educacional infantil contendo uma placa de circuito impresso de baixo custo com um formato de um robô que seja acessível para aqueles alunos tenham interesse em saber uma noção básica de robótica e que não tenha renda o suficiente para comprar kits caros de grandes marcas, apresentar também a robótica educacional como instrumento de ensino nas escolas públicas para crianças, mostrar o quanto a robótica é simples e prática.

1.2 Objetivos específicos

Como objetivos específicos deste trabalho pode-se destacar: Confecção de uma placa de circuito impresso; Colocar em prática o funcionamento da placa para os alunos; Apresenta a metodologia sobre a robótica educacional;

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta parte apresentaremos a fundamentação dos conceitos utilizados durante o desenvolvimento deste projeto, tais como Robótica Educacional, Placa de Desenvolvimento Arduino e placa de circuito impresso.

2.1 ROBOTICA EDUCACIONAL

Robótica educacional ou robótica pedagógica são termos utilizados para caracterizar ambientes de aprendizagem que reúnem materiais de sucata ou kits de montagem compostos por peças diversas, motores e sensores controláveis por computador e softwares que permitam programar de alguma forma o funcionamento dos modelos montados. Nesse tipo de atividade, o aluno vivencia na prática através da construção de maquetes e robôs controlados por computador, conceitos estudados em sala de aula.

Segundo o prof. SANTOS.Isaias, fala que a “robótica educacional promove a integração de conceitos de diversas áreas, tais como: linguagem, matemática, física, eletricidade, eletrônica, mecânica, arquitetura, ciências, história, geografia, artes, etc.”(SANTOS. Isaias,2017). A Robótica pode ser definida como “a ciência dos sistemas que interagem com o mundo real com pouca ou mesma nenhuma intervenção humana” (ARS Consult, 1995).

Desenvolver aspectos ligados ao planejamento e organização de projetos. Motivar o estudo e análise de máquinas e mecanismos existentes no cotidiano do aluno de modo a reproduzir o seu funcionamento. Estimular a criatividade tanto na concepção das maquetes, como no aproveitamento de materiais reciclados. Desenvolver o raciocínio e a lógica na construção de maquetes e de programas para controle de mecanismos. (SANTOS. Isaias,2017).

Segundo (Maisonnette, 2002), a robótica possui grande importância como ferramenta interdisciplinar, pois a construção de um novo mecanismo, ou a solução de um novo problema usualmente ultrapassa a sala de aula. Sendo que a busca do aluno por respostas em outras disciplinas aumenta consideravelmente. A robótica educacional se utiliza de equipamentos e materiais para a concepção de um projeto, construção e manipulação do mesmo. Dessa forma, há vários kits de robótica educacional disponíveis no mercado para tal fim, de acordo com faixa etária ou ambiente de ensino: infantil, fundamental, médio, graduação e pós-graduação.

2.2 PLACA DE DESENVOLVIMENTO ARDUINO

Arduino é uma plataforma open-source, ou seja, código aberto, de prototipagem eletrônica com hardware e software flexíveis e fáceis de usar, destinado qualquer pessoa interessada em criar objetos ou ambientes interativos segundo o portal Arduino. (Arduino, 2017). Ou seja, o Arduino é uma plataforma formada por dois componentes: A placa, que é o Hardware que é mais utilizado para construir os projetos e a IDE Arduino, que é o

Software onde podem ser escritos o que queremos que a placa faça.

A maior vantagem dessa plataforma de desenvolvimento sobre as demais é a sua facilidade de sua utilização, pois, pessoas que não são da área técnica podem aprender o básico e criar seus próprios projetos em um intervalo de tempo relativamente curto. As placas Arduino são projetadas com um microcontrolador Atmel AVR e são capazes de ler entradas, como exemplo: a luz em um sensor, um dedo em um botão, ou uma mensagem de Twitter, e transformá-lo em uma saída, como: ativação de um motor, ligar um LED, publicar algo online, entre outros.

Para programar as placas Arduino, ou seja, ensiná-las a desempenharem as funcionalidades que você deseja, basta utilizarmos a sua IDE (ambiente integrado de desenvolvimento), que por sua vez, é um software onde podemos escrever um código em uma linguagem semelhante a C/C++, o qual será traduzido, após a compilação, em um código compreensível pela placa Arduino.

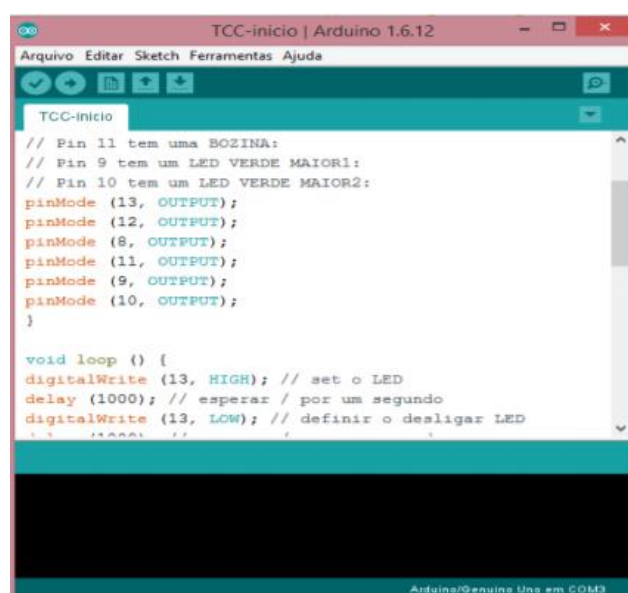


Figura 1. Ambiente de desenvolvimento Arduino- IDE.

Fonte. Autor, 2017.

2.2.1 PLACAS ARDUINO

Existem diversas placas de Arduino no mercado para serem utilizadas, mas a mais popular é a Placa de Arduino UNO, por sua praticidade, custo benefício e sua versatilidade.



Figura 2. Placa Arduino uno.

Fonte: Portal Arduino(ARDUINO, 2017).

Abaixo são elencadas algumas características da placa de desenvolvimento Arduino Uno (Filipeflop, 2017):

- Microcontrolador de 8 bits da família AVR com arquitetura RISC avançada e com encapsulamento DIP28.

- Possui 28 pinos, sendo que 23 desses podem ser utilizados como entrada/saída.
- Possui 1 KB de RAM E 1 KB de EEPROM.
- Tensão de operação: 5 V.
- Tensão de Entrada: 7-12V.
- Portas digitais: 14 portas, sendo que 6 podem ser usadas como PWM - Pulse Width Modulation.
- Portas Analógicas: 6 portas.

Abaixo encontra algumas placas que são encontradas no mercado. Conforme Figura 3.

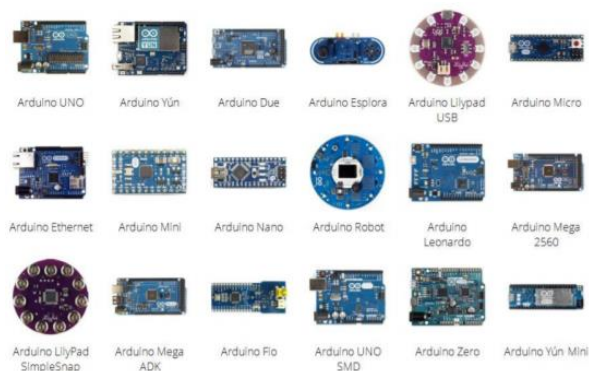


Figura 3. Placas de Arduino.

Fonte: Portal Fábrica Digital, 2017.

Para o complemento dos projetos com o placa, os projetista utilizam sensores em conjunto com a placa, para estender os limites do Arduino tradicional e desempenhar outras tarefas. Alguns exemplos de módulos adicionais são:

- Servo: control servo motores;
- SoftwareSerial: permite comunicação serial;
- Wifi: estabelece conexão de internet sem fio.
- Modulo Bluetooth: que estabelece uma conexão sem fio limitada.

2.3 Placa de circuito impresso

2.3.1 CIRCUITOS IMPRESSOS – ORIGENS E MATERIAIS

Anteriormente à invenção dos transistores os circuitos eletrônicos baseavam-se em válvulas à vácuo que, por serem relativamente grandes, dispensavam maiores preocupações quanto à redução do tamanho da montagem final. A Figura 3 mostra um típico chassi metálico de rádio à válvulas, onde se observa que a interligação entre os componentes era feita pela parte de baixo.



Figura 4. Placas de circuitos, sobre u chassi de chapa metálica.

Fonte: MEHL. Ewaldo Luiz de Mattos, 2017.

No ano de 1943, foi a primeira vez que os circuitos impressos foram usados de uma forma mais ampla, quando foram

empregados em equipamentos de rádio para uso militar, onde era essencial que o circuito funcionasse em situações extremamente adversas. Com o passar dos anos as placas foi desenvolvendo de acordo com a necessidade das grandes empresas, anos depois foi criada a placa de circuito impresso(PCIs) conhecida como fenolite. Placa esta, que é feito com a mistura de uma resina fenólica com certa quantidade de papel picado ou serragem de madeira. A mistura é moldada e prensada a quente na forma de chapas, com diferentes espessuras.

Porem o principal problema da placa, era a sua composição e estrutura do fenolite que a torna higroscópica. Ou seja, em um ambiente úmido as placas de fenolite absorvem certa quantidade de água, o que além de prejudicar as suas características isolantes frequentemente faz com que as placas empenem.

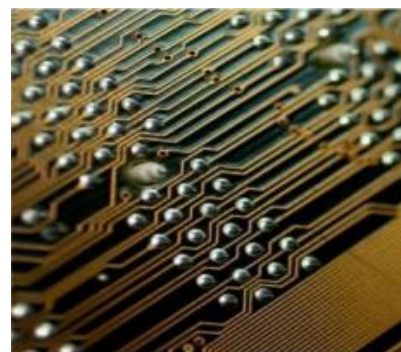


Figura 5. Fotografia ampliada de uma placa de circuito impresso (PCI) do tipo fenolite.

Fonte: MEHL. Ewaldo Luiz de Mattos, 2017.

Para melhorar a situação dos entortamentos nas placas fenolite. Foi criada um nova placa no ano de 1960, como alternativa de melhor qualidade, as placas conhecidas como fibra de vidro (FV), que revolucionou esta época.

As placas FV são também cerca de 30% mais caras do que as de fenolite. Apesar disso, devido à sua excelente capacidade isolante e estabilidade dimensional, a grande maioria das placas de circuito impresso de equipamentos eletrônicos são fabricas com placas de FV, ficando a fenolite geralmente restrita a projetos de pouca qualidade ou quando se utiliza uma técnica mais artesanal na fabricação. (MEHL. Ewaldo Luiz de Mattos,2017)

Atualmente, placas de circuitos impressos (PCIs) são amplamente empregados em todos os tipos de equipamentos eletrônicos, principalmente quando se empregam em sua construção circuitos integrados. Nos dias atuais as placas mais usadas são a Placa de circuito impresso revestida de metal MCPCB (metal clad printed circuit board), que consiste de uma placa de alumínio e revestido com o matéria condutor, o cobre. A escolha deste metal se deve à sua excelente condutividade elétrica somente superada pela prata, além de suas características mecânicas que permitem a produção de folhas de pequena espessura.

3 METODOLOGIA

Nessa etapa do trabalho, são apresentados o desenvolvimento do kit Educacional (a placa) na plataforma de desenvolvimento Proteus (plataforma de desenvolvimento que agrega um programa para criação de circuitos e micro controladores). Apesar de existirem diversos kits de robótica educacional no

mercado, os mesmos são difíceis para aquisição por partes de escolas e estudantes por conta do seu relativo alto valor de adquiria-o. A fim de se utilizar um kit robótico de baixo custo e de fácil acessibilidade por parte da comunidade acadêmica e que usasse a tecnologia aberta Arduino, foi desenvolvido o Kit de Robótica Interativo para crianças.

3.1 PROTOTIPAGEM INICIAL NO PROTOBOARD

Damos inicio do projeto planejando o que colocar na placa interativa, para que possa então ser atrativo para as crianças. Colocamos cinco 5 Leds de ambos os tamanhos, cinco 5 resistores de ambos as resistências de 220 ohms cada, uma buzina, dez 10 jumpers para as ligações e uma protoboard para servir como base, como vocês podem ver na Figura 6 abaixo.

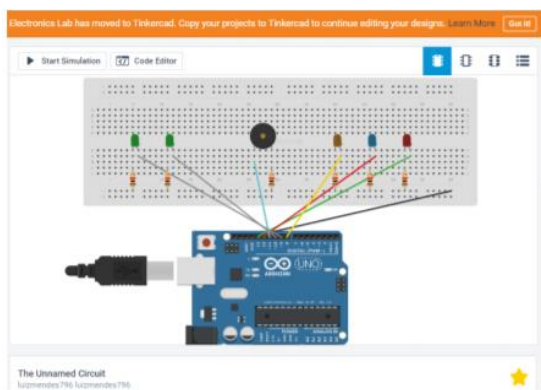


Figura 6. Circuito inicial da placa interativa para crianças.

Fonte. Autor, 2017.

Como vocês podem ver na figura acima, os pinos digitais 8, 9, 10, 12, e 13 estão sendo conectados com os resistores das suas dividas Leds, três Leds para o lado direito e duas Ledas para o lado esquerdo e o pino digital 11 está ligado ao resistor da buzina, que fica no centro do protoboard.

Para verificar se a sequencia da montagem está correta, colocamos uma programação básica e eficiente por meio da plataforma Arduino conectado a placa. Como vocês podem ver nas Figuras abaixo.



Figura 7. Programação, declarando os pinos.

Fonte. Autor, 2017.



Figura 8. Programação, informando as Leds, com suas definições, ligado e desligado.

Fonte. Autor, 2017.



Figura 9. Programação, informando as Leds e buzina, com suas definições, ligado e desligado.

Fonte. Autor, 2017

Nas figuras acima como vocês podem ver, mostra todo o programa que foi inserido no protótipo esquematizado, onde, tá desde da inserção do pinos analógicos até a saída devidamente ordenadas pela codificação. Dando assim o fim da prototipagem do circuito inicial.

3.2 PROTOTIPAGEM FINAL NO PROTEUS

Para dar continuidade a construção do protótipo, começamos a trabalhar na plataforma Proteus. A plataforma subdividiu em três partes: a primeira parte é a da esquematização e planejamento do que precisa ser inserido na placa para que ela possa ser de fato uma placa, saber qual Led colocar qual a resistência ideal de um resistor para uma Led, ou seja, vai ser o esqueleto do projeto. A segunda parte é a configuração da placa, onde se pode determinar o tamanho da placa, a localização onde os objetos irão ficar e quais os ligamentos colocar se é eterno ou interno, ou seja, é designer no protótipo. E por fim a terceira parte, onde vemos o projeto da placa pronta em três dimensões diferentes (3D).

3.2.1 CAPTURA ESQUEMATICA (SCHEMATIC CAPTURE)

Deu inicio colocando as Leds e a buzina uma a baixa da outra, com os seus respectivos resistores com 220ohm cada e nomeando cada resistor com PIN, para que possa fazer referencias aos pinos a serem conectados no Arduino. Conforme as figuras abaixo.

Colocados também conectores “macho macho”, que está na parte superior a direita das figuras, para que quando a placa for

conectar com o Arduino, fazendo assim a conexão entre ambos de acordo com a sequencia das portas correspondente ao pino. Dando assim o fim da primeira parte da prototipagem final do esquema.

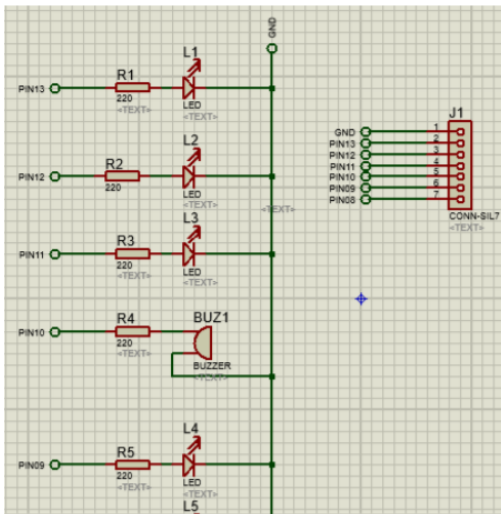


Figura 10. Passo 1, conexão dos pinos, resistores e leds.

Fonte. Autor, 2017.

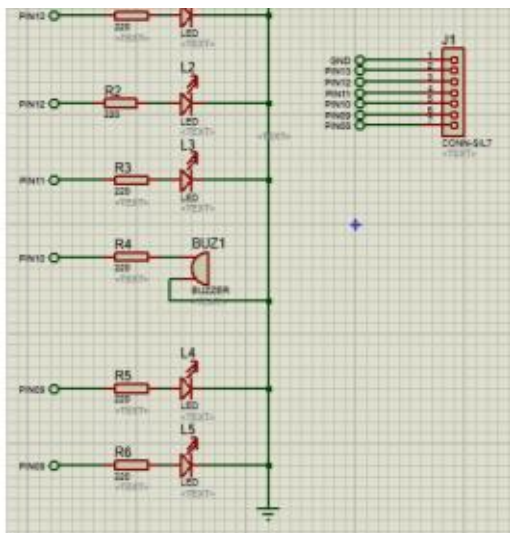


Figura 11. Passo 1, conexão dos pinos, resistores e leds.

Fonte. Autor, 2017.

3.2.2 PCB LAYOUT (CONFIGURAÇÃO DA PCB)

Já nesta etapa do projeto, foi o início da configuração estética da placa, onde irar fica cada componente e como ia ser a forma interativa da placa. Começamos a acrescentando cada elemento espalhado para termos uma noção extado do formato do protótipo. Decidimos fazer em formato de um robô, onde os leds, buzina e resistores ia ser de grande ajuda no designer. Com a buzina colocando como nariz do robô juntamente com duas Leds que é os dois olhos, com os 6 resistores colocamos como se eles fossem membros do corpo robótico, como pernas, mãos e o corpo. E as três últimos leds, como parte do corpo Conforme a Figura 12 abaixo.

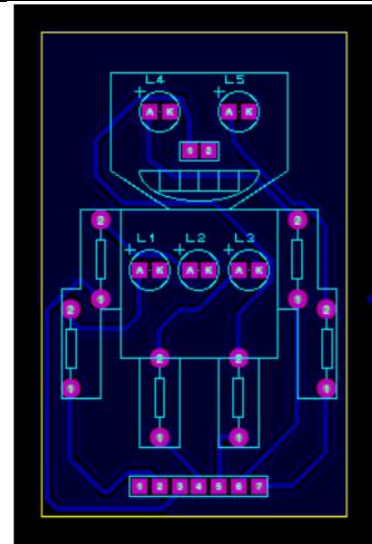


Figura 12. Passo 2, Estética inicial do protótipo.

Fonte. Autor, 2017.

E para finalizar, foi acrescentado as ligações para fazer corretamente a comunicação entre as partes. Foi colocado ligações internas para que não corrompesse a estética do robô e na forma que não fiquem em ângulos de 90°, também por ser uma ligação mais apropriada para está placa, pois não irar precisar de muitas ligações. Conforme a figura 13 abaixo. Dando assim o fim da segunda parte da prototipagem final do layout.

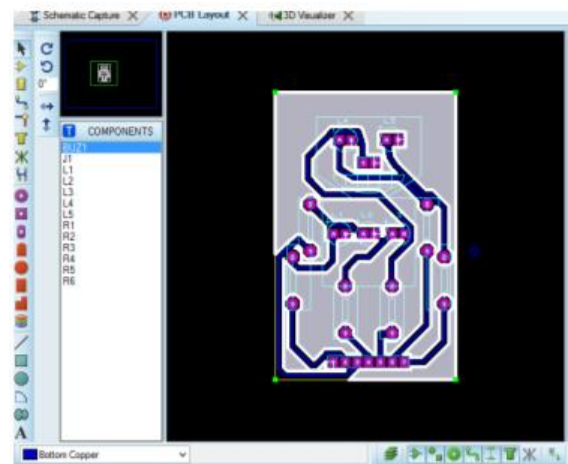


Figura 13. Passo 2, Ligação inicial do protótipo.

Fonte. Autor, 2017.

4 RESULTADOS

Como resultados, a primeira parte foi concluída, dando o fim da placa educacional do kit robótico para crianças conforme as figuras 14 e 15 abaixo. Tendo resultados positivos na sua criação. Um dos aspectos peculiares é os eu caráter atrativo, de maneira a alcança de forma eficaz o seu publico alvo (as crianças e pré- adolescentes).

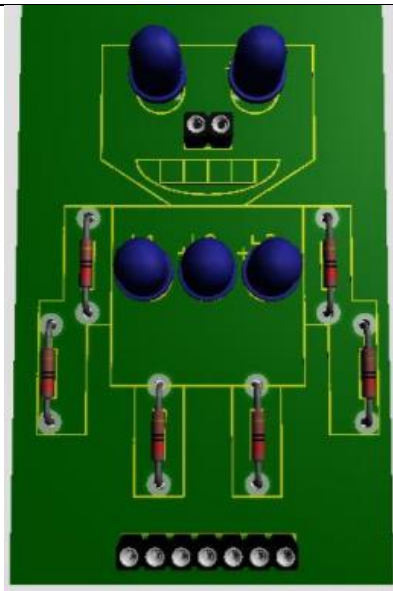


Figura 14. Parte frontal da placa.

Fonte. Autor, 2017.

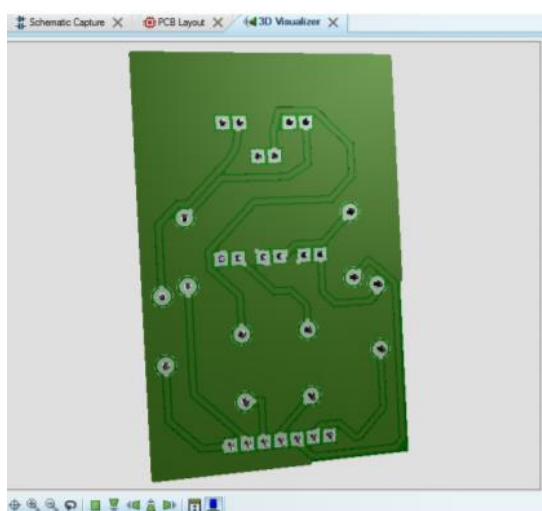


Figura 15. Parte traseira da placa.

Fonte. Autor, 2017.

5 CONCLUSAO

Neste artigo foi abordado conceitos sobre o Arduino, sobre placas de circuitos impresso e por fim a criação de uma placa interativa para melhorar o aprendizado. Foram compridas alguns dos objetivos propostos, sendo um ele a não aplicação do mini curso Para a Escola Municipal de Ensino Fundamental Ana Maria Gomes da cidade de Picuí na Paraíba, tendo em vista que futuramente isso ocorrerá. E também sugere-se a busca por investimentos mais acentuados a fim de popularizar o uso do kit de robótica interativo em escolas públicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Portal Ars Consult. Disponível em: <<http://www.arsconsult.com.br/>>. Acesso em: Acesso em: 30 novembro. 2017.
- S. R. Zilli. A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspectivas e Prática. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Outubro 2004.

- Censo Escolar da Educação Básica 2013. Ministério da Educação. Brasília – DF. 2014.
- C. Schons, E. Primaz, G. A. P. Wirth. Introdução a Robótica Educativa na Instituição Escolar para Alunos do Ensino Fundamental da Disciplina de Língua Espanhola através das Novas Tecnologias de Aprendizagem. In Anais do I Workshop de Computação da Região Sul, 2004.
- Christensen, C. R., Garvin, D. A., and Sweet, A. (1991). Education for Judgment: The Artist of Discussion Leadership. Harvard Business School Press.
- L. C Miranda, F. F. Sampaio, J. A. S Borges. RoboFácil: Especificação e Implementação de um Kit de Robótica para a Realidade Educacional Brasileira. Revista Brasileira de Informática na Educação, Volume 18, Número 3, 2010.
- Maisonnette, Roger. A utilização dos recursos informatizados a partir de uma relação inventiva com a máquina: a robótica educativa. In: Proinfo – Programa Nacional de Informática na Educação – Paraná. Disponível em: www.proinfo.gov.br. Acesso em: 30 novembro. 2017.
- Portal Robótica na escola. Disponível em <<http://www.roboticanaescola.com.br/>> Acesso em: Acesso em: 30 novembro. 2017.
- Portal Arduino. Disponível em < <https://www.arduino.cc/>> Acesso em: Acesso em: 30 novembro. 2017.
- Portal vida de silício. Disponível em <<https://portal.vidadesilicio.com.br/o-que-arduino-e-como-funciona/>>. Acesso em: Acesso em: 30 novembro. 2017.
- MEHL, Ewaldo Luiz de Mattos. Conceitos Fundamentais sobre Placas de circuitos impresso. Disponível em: http://www.eletrica.ufpr.br/mehl/te232/textos/PCI_Conceitos_fundamentais.pdf Acesso em: Acesso em: 30 novembro. 2017.

ROBOT ATTENDANT

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Jéssica da Silva Militar (7º ano Ensino Fundamental)¹, Kawã Alves dos Santos (7º ano Ensino Fundamental)¹, Leticia Aparecida Soares de Faria (7º ano Ensino Fundamental)¹

Estudantes Colaboradores: Jhenifer Aparecida de Jesus da Silva (8º ano Ensino Fundamental)¹

Patrícia Osório Pereira¹, Rafael Vidal Aroca²

patriciaosovr@yahoo.com.br, rafaelaroca@gmail.com

¹ ESCOLA MUNICIPAL RUBENS MACHADO
Volta Redonda – RJ

² UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS - CAMPUS SÃO CARLOS
São Carlos – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Esse protótipo já foi desenvolvido em 2016 com um outro nome, diante da importância dessa ideia para o grupo e eles terem detectado uma que a estrutura não estava boa, pouco resistente. Esse ano a ideia teve uma inspiração, o I-Zak Robot representante do Brasil na Robocup na categoria, Robocup @Home em 2016 na Alemanha. Esse robô foi desenvolvido pelo Time RoboLivre – Cezar de Pernambuco. Desta forma o grupo aprimorou, tentou adaptar materiais mais resistentes e assim refez todo o robô. Hoje ele está projetado com bases plástica, desde as rodas a cabeça que ainda é feita por um tablet preso em um suporte. Na parte de automação eles utilizaram o Arduino, com Shield Motor e um aplicativo de transmissão simultânea para o que o robô estiver vendo o diretor da unidade escolar também veja, sendo assim uma dos dispositivos de segurança para a escola quando o corredor estiver em o profissional responsável.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Mecânica, Motor Shield.

Abstract: This prototype was already developed in 2016 under another name, given the importance of this idea to the group and they have detected that the structure was not good, little resistant. This year the idea had an inspiration, the I-Zak Robot representative of Brazil in Robocup in the category, Robocup @Home in 2016 in Germany. This robot was developed by Time RoboLivre - Cezar de Pernambuco. In this way the group improved, tried to adapt more resistant materials and thus remade the whole robot. Today it is designed with plastic bases, from the wheels to the head which is still made by a tablet stuck in a holder. In the automation part they used the Arduino, with Shield Motor and a simultaneous transmission application for what the robot is seeing the director of the school unit also see, thus being one of the safety devices for the school when the runner is in the professional responsible.

Keywords: Robotics, Education, Mechanics, Motor Shield.

1 INTRODUÇÃO

A Robótica está cada vez mais presente em nossa vida, em cada nova ação possui um robô para executa-la. Diversas cirurgias

nos dia atuais são feitas com instrumentos cirúrgicos robotizados. A aplicação só cresce e se tornou um estímulo e um desafio na educação.

Com essa oportunidade os alunos vem demonstrando grande interesse e as experiências nos mostram que ao participar de aulas, mostras, disputadas em eventos de Robótica, os estudantes desenvolvem valores como trabalho em equipe e profissionalismo. São jovens de 10 a 15 anos atuando de forma conjunta para criar robôs, programa-los e desenvolver projetos de pesquisas buscando soluções para resolver problemas reais da sociedade. “Competições de Robótica é mais que uma disputa, um evento de Robótica, é uma metodologia Educacional”.

Vivenciando esses momentos acontece algo diferente nos alunos, leva-os novos olhares para coisas simples já vista nas aulas de Robótica.

A robótica é considerada hoje a mola mestra de uma nova mutação dos meios de produção, isto devido a sua versatilidade, em oposição à automação fixa ou “hard”, atualmente dominante na indústria. Os robôs, graças ao seu sistema lógico ou informado, podem ser reprogramados e utilizados em uma grande variedade de tarefas. Más, não é a reprogramação o fator mais importante na versatilidade desejada e sim a adaptação às variações no seu ambiente de trabalho, mediante um sistema adequado de percepção e tratamento de informação (Silva [10],2009).

No ano de 2016 alguns alunos começaram a desenvolver um protótipo de um robô denominado Robô Atendente, esse projeto foi contemplado com bolsa da CNPq para Iniciação Científica Júnior. O mesmo protótipo foi apresetado na Mostra Nacional de Robótica em Recife. Com a participação do grupo nesse evento e o encantamento dos diversos tipos de robôs conhecido, chamou a atenção do grupo de alunos a Categoria de Competição Brasileira de Robótica, Robocup @Home Liga, onde robôs parecidos com a ideia principal do projeto. Uma das inspirações foi o I-Zak Robot projetado e desenvolvido pelo Time RoboLivre – Cezar.

Desta forma, ao retornar a unidade escolar a ideia de um protótipo mais resistente e condizente com a projeção inicial estava na mente dos alunos.

A estrutura física do protótipo anterior foi deixada de lado e um novo formato foi pensado, desenhado e projetado. Utilizando materiais condizentes com a estrutura projetada pelo grupo nasceu o Robot Attendant.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta a inspiração para a construção do protótipo deste ano. A seção 3 descreve o Robot Attendant produzido esse ano com cada detalhe de sua construção, Estrutura Física, Estrutura Elétrica, Os atuadores e a base de programação. Os resultados são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5.

2 ROBOCUP @ HOME

A liga RoboCup @ Home visa desenvolver tecnologia robótica de serviços e assistiva com grande relevância para futuras aplicações domésticas pessoais. É a maior competição anual internacional para robôs de serviços autônomos e faz parte da iniciativa RoboCup.

Um conjunto de testes de benchmark é usado para avaliar as habilidades e o desempenho dos robôs em uma configuração de ambiente doméstico não padronizado realista. O foco reside nos seguintes domínios, mas não se limita a: Human-RobotInteração e Cooperação, Navegação e Mapeamento em ambientes dinâmicos, Visão de Computador e Reconhecimento de Objetos sob condições de luz natural, Manipulação de Objetos, Comportamentos Adaptativos, Integração de Comportamento, Inteligência Ambiental, Padronização e integração de sistemas.

A competição do RoboCup @ Home consiste em testes que os robôs precisam resolver.

Os critérios dos testes estão listados abaixo. Os testes devem:

- incluem interação máquina humana
- seja socialmente relevante
- ser aplicada / orientada
- seja cientificamente desafiante
- seja fácil de configurar e baixos custos
- seja simples e tenha regras auto-explicativas
- seja interessante assistir
- demore uma pequena quantidade de tempo

Dois dos testes são demonstrações abertas, onde as habilidades escolhidas gratuitamente podem ser mostradas. No "desafio aberto" as equipes podem escolher livremente o que é demonstrado. []

2.1 I-Zak Robot

I-Zak é um robô que atende pedidos de voz, pega e move objetos, segue uma pessoa, entre outras funções. Com as habilidades aprimoradas nos últimos anos, o robô é capaz de navegar de forma autônoma, reconhecer e conversar com um ser humano, verificar alguns sinais vitais – como temperatura e batimento cardíaco -, e até identificar se uma pessoa está feliz ou triste.

3 ROBOT ATTENDANT

O robô atendente se trata de um protótipo que circula pelo corredor da escola enviando via wifi as imagens detectadas pela smartphone do diretor.

Utilizando o aplicativo Alfred Home Security IP Cam consegue-se monitorar o que o Robô vê através da camera do Tablet.

o Alfred Home Security IP Cam necessita de ao menos dois dispositivos portáteis para funcionar (dois smartphones, dois tablets ou um tablet e um smartphone). Com ele, você configura rapidamente um equipamento que servirá de câmera e outro que será o monitor.

Por meio de uma conexão com a internet, você consegue acessar as imagens em tempo real, com direito a áudio e detecção de movimento. Além disso, você recebe um alerta com foto sempre que algum tipo de movimentação for detectado pela lente da sua câmera de vigilância improvisada.

Desta forma adicionamos mas um requisito antes não desenvolvido para o Robot Attendant.

3.1 Estrutura Física

A base do robô onde foram instalados os motores DC, projetamos uma estrutura utilizando pratos para vasos de plantas onde foram fixados dois motores e duas rodas bobas.

Nessa base foram instaladas três hastes feitas de cano de PVC de 25mm com mais duas bases feitas de prato para vaso de plantas.

Para fixar essas duas novas bases foram cortadas pedaços de canos e parafusadas, assim sustentando as bases.

Para ser a cabe do protótipo foram utilizados um suporte de Tablete, que foi devidamente parafusada e fixa na base superior e o Tablete.

Para completar resolvemos pintar toda essa estrutura em duas cores, os pratos em azul e as hastes em vermelho, dando mais harmonia ao protótipo.



Figura 1 – Base Física

3.2 Estrutura Elétrica

Para o controle do protótipo utilizamos o Arduino, que é uma plataforma eletrônica de código aberto baseada em hardware e software fáceis de usar. As placas Arduino são capazes de ler entradas - luz em um sensor, um dedo em um botão ou uma mensagem do Twitter - e transformá-lo em uma saída - ativando um motor, acendendo um LED, publicando algo online. Você pode informar o seu quadro, o que fazer, enviando um conjunto de instruções para o microcontrolador no quadro. Para isso, use

a linguagem de programação Arduino (com base na fiação) e o software Arduino (IDE), com base no processamento.

Foram instalados fios positivos e negativos nos polos do motor e esses fios foram ligados Motor Shield L293D, um drive de ponte H para Arduino.

O Motor Shield L293D integra alta tensão, alta corrente e controle de 4 canais em uma só placa. Basicamente isto significa que você pode ligar motores DC e uma fonte de tensão de até 16v que este chip se encarrega de fornecer uma corrente máxima de 600mA por canal.

O chip L293D também é conhecido como um tipo de Ponte H que é tipicamente um circuito elétrico que permite uma tensão ser aplicada em uma carga em qualquer direção para uma saída, como por exemplo um motor.

Este Arduino Motor Shield é baseado no chip L293D e com ele é possível controlar até 4 Motores DC, 2 Servos ou 2 Motores de Passo.

O chip L293D possui internamente 2 Ponte H e suporta uma corrente de saída de 600mA por canal, ou seja, será possível controlar até 2 motores com 600mA cada, visto que neste Shield têm 2 chips. Tensão suportada de 4,5-16V. Compatível com Arduino Uno e Arduino Mega.

Ponte H é um circuito bem simples composto por 4 chaves, um motor e uma fonte de energia :

Acionando a chave **S1** e a chave **S4**, o sentido da corrente será da esquerda para a direita, acionando o motor. Se desligarmos as chaves **S1** e **S4** e ligarmos as chaves **S2** e **S3**, o sentido da corrente passa a ser da direita para a esquerda, invertendo o sentido de rotação do motor. Este é o conceito de ponte H.

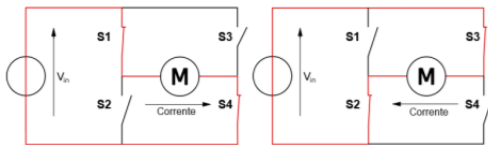


Figura 2 – Ponte H

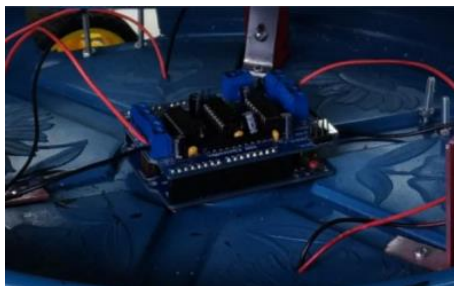


Figura 3 – Estrutura Elétrica

3.3 Atuadores

Foram utilizados de cada lado um Motor DC 6V que possui caixa de redução e eixo duplo, tornando-se assim, um produto de extrema funcionalidade utilizado por hobistas e projetistas para o desenvolvimento de projetos robóticos e de automação residencial.

Com o avanço da tecnologia surge a necessidade de criar equipamentos cada vez mais eficientes e com o objetivo de abranger maior diversidade de projetos, e essa foi a intenção para o desenvolvimento do Motor DC 6V que possui características próprias.

Através dos dois polos existentes na ponta do Motor DC 6V, é possível fazer a inversão de polaridade, o que possibilita ao motor girar tanto no sentido horário quanto anti-horário.

Com sua exclusiva caixa de redução com eixo duplo, o Motor DC 6V apresenta um torque/força de trabalho considerável, porém se destaca no quesito torque, alcançando uma carga sobre si relativamente elevada.

Ao adquirir o Motor DC 6V tenha a certeza de estar garantindo um produto de qualidade e de extrema funcionalidade que vai satisfazer a sua necessidade na mais diversificada área de desenvolvimento de projetos.

Esse dois motores foram ligado através de um fio, um em cada polaridade ao Motor Shield L293D, um drive de ponte H para Arduino.



Figura 4 -Atuador

3.4 Comandos

Para a base da programação utiliza-se a biblioteca AFMotor disponível na internet. Com o uso da biblioteca, a programação fica bem simplificada. O programa abaixo rotaciona o motor no sentido horário, para por 5 segundos, e depois inverte o sentido de rotação:

motor.setSpeed(velocidade) = define a velocidade de rotação do motor, podendo ser um valor entre 0 (motor parado) e 255 (rotação máxima)

motor.run(sentido) = aciona o motor no sentido definido:

FORWARD (frente/horário),

BACKWARD (sentido contrário/anti- horário), ou

RELEASE (para o motor).

```

Arquivo  Editor  Sketch  Ferramentas  Ajuda
robot
robot_dance_1_passo
#include <AFMotor.h>

AF_DCMotor motorA (1); // Esquerdo na Frente
AF_DCMotor motorB (2); // Esquerdo atrás
AF_DCMotor motorC (3); // Direito frente
AF_DCMotor motorD (4); // Direito atrás

void setup() {
}

void loop() {
  motorA.setSpeed(500);
  motorB.setSpeed(500);
  motorC.setSpeed(500);
  motorD.setSpeed(500);

  motorA.run(FORWARD);
  motorB.run(FORWARD);
  motorC.run(FORWARD);
  motorD.run(FORWARD);
  delay(500);
}
    
```

Figura 5 – Modelo da Programação desenvolvida

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante todo o processo foram acontecendo imprevisto e tendo que readaptar os planos, pois mais que estivesse pensado em cada detalhe aparecia problemas que eram necessário buscar soluções juntos.

Uma delas foi a base de fixação do motor DC, reutilizando a desenvolvida no ano anterior surgiu problemas, pois a chapa de alumínio utilizada era fraca e quebrava a cada apoio mais forte que era feito ao montar a base.

Uma adaptação para as rodas bobas também foi necessária desenvolver, pois ao instalar as rodas do motor DC as mesmas ficaram suspensas, sem tocar o chão.

A parte da cabeça com a utilização do suporte de tablete também foi reaproveitada do ano anterior, mas uma nova estratégia foi desenvolvida para a fixação desse base na nova estrutura.

Desta forma chegamos ao final desse ano com mais desafios para 2018, onde daremos continuidade com novas ideias que surgiu esse ano, como o sensor ultrassônico para detectar obstáculos e assim desenvolver uma maior liberdade para o robô, sem ser necessário controle, seja via bluetooth ou até mesmo programações pré estabelecidas.

5 CONCLUSÕES

A ideia desse projeto tem muito potencial, precisamos avaliar se a atual estrutura desenvolvida se mostra resistente para usos diários e aplicar as ideias projetadas que ainda não foram aplicadas.

Nesse projeto podemos destacar como positivo o empenho e dedicação dos alunos envolvidos, na busca de recursos e soluções para os desafios vencidos e no interesse em não deixar que esse robô fique guardado como outras ideias.

Diante dessa análise percebemos que com uma estrutura física forte podemos dar continuidade ao que já foi desenvolvido e não ser necessário retomar e refazer cada passo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

I-ZAK Robot. Disponível em: <https://www.i-zak.org/> Acesso em Out/2017

PUSH-PULL FOUR CHANNEL DRIVER WITH DIODES.
Disponível em:
<https://www.arduino.cc/documents/datasheets/L293D.pdf>

Robocup @Home. Disponível em
<http://www.robocupathome.org/>. Acesso em Out/2017

Silva, A. F. RoboEduc: Uma Metodologia de Aprendizado com Robótica Educacional. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2009.

SICONF - SISTEMA AUTOMATIZADO PARA CONTROLE DE NÍVEL DE ÁGUA E FLUXO DE AR

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Rayan Pinheiro Soares (Ensino Técnico)¹

Estudantes Colaboradores: Jonathan Fábio Nascimento Andrade (Ensino Técnico)¹

Armindo Fábio Rocha Costa¹, Márcio Henrique Alves dos Santos¹

armindofabio21@gmail.com, marcio.megabyte@gmail.com



¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO CIENCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA
CAMPUS JEQUIE
Jequié – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: A proposta deste trabalho é desenvolver um sistema de automatização da caixa d'água residencial com monitoramento constante do nível de água e bloqueio de ar na rede hidráulica. A partir de um sistema eletrônico baseado em tecnologia embarcada "ARDUINO" foi possível desenvolver o controle de níveis de líquido em tempo real, bem como detectar e bloquear a presença de ar na rede de distribuição. O diferencial do projeto está no fato de que, mesmo que o nível do reservatório baixe e, ocasionalmente, não haja presença de água na linha da rede de distribuição o circuito bloqueia a passagem indevida de ar no hidrômetro. As motivações que nos levaram à idealização desse projeto nasceram da necessidade de que muitos usuários têm o controle de consumo de água em suas residências. Em outras palavras, a grande incidência de erros no registro de tarifação devido ao desperdício de água por falha na boia. A importância do projeto se dá pelo fato de, uma vez que seja prototipado e sua eficiência seja comprovada, a adoção da "caixa d'água inteligente" poderia resolver o problema do gasto desnecessário de água e as passagens de ar. Quanto aos resultados, podemos afirmar que, de certo modo, foram satisfatórios. A sequência "estimulo-resposta" foi bem executada, a válvula solenóide atua corretamente, os sensores de níveis têm boa precisão e, enfim, o projeto tem se mostrado eficiente.

Palavras Chaves: Automação Residencial, Falta d'água, Bloqueio de ar, monitoramento de caixa d'água. Caixa d'água inteligente.

Abstract: The purpose of this work is to develop a residential d'water box automation system with constant monitoring of water level and air lock in the hydraulic network. From an electronic system based on embedded technology "ARDUINO" was possible to develop the liquid level control in real time as well as detect and block the presence of air in the distribution network. The design advantage is in fact that, even if the tank level drops and occasionally there is presence of water in the line of the distribution network circuit blocks undue passage of air in the meter. The motivations that led us to the idealization of this project born from the need that many users have control of water consumption in their homes. In other words, the high incidence of errors in the charging of registration due to water waste by failure to float. The importance of the fact is given by the project, since it is prototyped and its efficiency is proven,

the adoption of "smart water cisterns" could solve the problem of spending unnecessary water and air passage .. As for the results we can say that, in a sense, were satisfactory. The sequence "stimulus-response" was well executed, the solenoid valve operates correctly, level sensors have good accuracy and, finally, the project has been efficient.

Keywords: Residential automation , lack of water, air Bloqueio , cash monitoring water . Caixa d' intelligent water.

1 INTRODUÇÃO

Segundo [RIBEIRO, 2015], "os hidrômetros são sensíveis à passagem de ar, e o percentual que o consumidor pode pagar pelo ar na conta de água ultrapassa os 15%", de acordo com o doutor em Saneamento e professor da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Diversos fatores podem permitir a entrada de ar na rede de distribuição, como por exemplo: manutenção da rede, bombeamentos de água, vazamentos e principalmente, quando há racionamento, isso acaba criando bolsões de ar dentro da rede de distribuição que, quando volta a funcionar, vai se movimentando dentro da tubulação gerando a movimentação do hidrômetro, o que vai resultar em uma medição exagerada no consumo de água.

Outro fator que contribui para o aumento da conta de água, é que as pessoas não fecham o registro sempre que o reservatório completa seu nível máximo ou quando não tem água na rede geral de abastecimento, confiantes na "torneira bóia, um dispositivo de nível que controla e interrompe a entrada de água quando atinge o nível máximo previsto no reservatório. [FERREIRA, 2016], instrutor de hidráulica, afirmou que bóia da Caixa D'água Sofre Excesso de Pressão, ou seja, não suporta a pressão da água da rua. Segundo uma pesquisa de sustentabilidade 48% dos brasileiros não se preocupam com o desperdício de água, o levantamento feito por [FRANCO, 2012] também indica que 45% dos brasileiros admitem não adotar nenhuma medida para reduzir o consumo do recurso, como fechar a torneira aos escovar os dentes ou tomar banhos rápidos.

Na tentativa de amenizar os erros de tarifação provocados pela leitura dos dados apresentados por um hidrômetro tradicional (analógico), [REQUENA at all, 2014] desenvolveu um hidrômetro digital com transmissão de dados via internet. Havendo fluxo de líquido dentro da tubulação, o sensor

consegue detectar a rotação das engrenagens e por sua vez, transforma-las em registro digital, transmitindo via internet a uma central da concessionária em tempo real. Em análise rápida do protótipo, foi averiguado que, o mesmo não pode detectar nem bloquear o ar dentro da tubulação, todavia o ar provoca a movimentação das paletas no sensor de fluxo alterando os valores de registro.

Em uma matéria do [Fantástico, 2015], foi comprovado que os bloqueadores de ar analógicos que utilizam o conceito de válvula de pressão não têm eficiência 100%. Testes avaliaram que, com uma baixa pressão da água a válvula “Não aciona o mecanismo de abertura, portanto não permite a passagem de água” [FANTÁSTICO, 2015]. Edson Wendland, professor de engenharia hidráulica da USP de São Carlos, mostrou a ineficiência do produto, submetendo alta pressão na tubulação, demonstrando que mecanismo de bloqueio não suporta essas condições e se abre, permitindo a passagem do ar, além de reduzir a vazão de água de quem tem o bloqueador instalado em sua residência.

Alunos do Curso de Graduação em Engenharia Civil da Faculdade de Rondônia-FARO desenvolveram um projeto de “automatização residencial com controle de fluxo de água”. Theomar da Silva, um dos idealizadores do protótipo, propôs um sistema de controle capaz de adquirir dados de consumo e apresenta-las através de gráfico ao consumidor. [REGO e REGO, 2015]. Em Análise a automatização, vimos que o projeto necessita de uma torneira boia ou de um registro manual para fazer o abastecimento residencial, o mesmo não abastece nem interrompe a vazão automaticamente quando o reservatório completa seu nível máximo. Comparando os três projetos citados, podemos concluir que a “CAIXA D’ÁGUA INTELIGENTE” supre os demais projetos. O protótipo foi criado para ser capaz de monitorar, reabastecer, detectar e bloquear a passagem de ar no hidrômetro automaticamente, dispensando o uso de torneiras boias. Toda a automatização foi desenvolvida com tecnologia embarcada “ARDUINO”, sendo acompanhada pelo consumidor por um aplicativo em tempo real através de uma plataforma Androide. A idealização desse projeto nasceu da necessidade de que muitos usuários têm o controle de consumo de água em suas residências de forma segura e eficaz evitando os desperdícios de água e a tarifação indevida provocada pelo ar registrado no hidrômetro.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Baseado na problemática apresentada na seção anterior foi criado à hipótese de que a eliminação do ar existente nas tubulações e o controle de nível de água nos reservatórios proporcionariam uma maior economia na conta de água dos consumidores. Partindo desse princípio, este trabalho tem como objetivo apresentar a nova versão do projeto SICONF 2.0 – Sistema Automatizado para Controle de Fluxo de Ar e nível de água. Para isso, foi realizado o desenvolvimento de um protótipo autônomo capaz de indicar o volume de água que consta no reservatório, reabastecer o mesmo quando necessário e, por fim, bloquear o ar na rede hidráulica de abastecimento quando detectado. O princípio de funcionamento baseia-se na utilização de um sensor de condutividade que detecta a presença de água na tubulação, que envia um sinal via módulo Wireles (Figura1) para a placa Arduino que, por sua vez ativa ou desativa uma válvula solenóide, responsável pela liberação da água após o hidrômetro, permitindo que o reservatório complete seu nível. Este sensor (Figura2) é ligado a dois fios de

cobre que, em contato com a água, fecham o circuito, ativando o transistor e enviando o sinal para o Arduino Mega (Figura3).



Figura 1 – Módulo Wireless Nrf2410.



Figura 2 - Sensor de condutividade de água.



Figura 3 - Placa Arduino Mega 2650.

O mesmo sensor foi utilizado em um barramento paralelo para a medição do nível de água (Figura 4). Porém, para uma melhor precisão, decidi-se substituir essa barra de sensores por um sensor ultrassônico (Figura 5), colocado na borda superior do reservatório, que mede a altura da água dentro dele, permitindo que seja calculado o volume de líquido através de uma fórmula (Figura 6). Assim, é possível realizar uma leitura mais precisa da quantidade de água existente na caixa d’água, transmitindo monitoramento por meio de um cabo de sinal até a central de controle (Figura 7).



Figura 4 – Senso de Nível.



Figura 5- Sensor Ultrassônico.

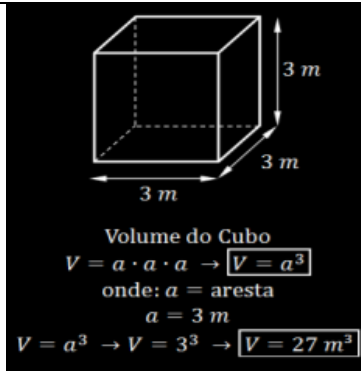


Figura 6- Formula para calcular o volume.



Figura 7- Central de Controle.

Entretando os cabos de comunicação na nova versão do SICONF 2.0 deixaram de existir, foram substituídos por transmissores Wireless Nrf2410 [Tutorial NRF24101]. (Figura 1), melhorando assim, o envio e recebimento de informações, dando um novo visual estético do projeto. No entanto para o envio e recebimento dos dados via Wireless foi desenvolvido três centrais de controle com comunicação FULL DUPLEX, (Figura 8):

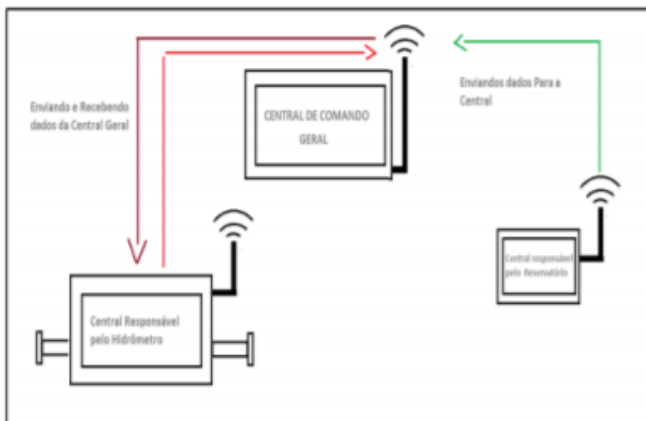


Figura 8- Esquema das Centrais de Controle.

- 1ª central foi instalada na borda da caixa d'água. É composta por um arduino nano, um sensor ultrassônico, um sensor de fluxo e um módulo Wireless, onde são transmitidos os "dados" de leitura do nível de água e monitora o consumo do reservatório para a 3ª central de controle geral (Matriz).
- 2ª central foi instalada próximo ao Hidrômetro, sendo contida por um arduino nano, um módulo relé de 1 canal, uma válvula solenóide, um sensor de condutividade e um módulo Wireless, na qual é responsável pelo recebimento do "dado" que aciona a válvula solenóide, e faz o envio da leitura do sensor de condutividade instalado na tubulação para a central de controle geral (Matriz);
- 3ª central é a Matriz de controle, que recebe as strings via Wireless das demais centrais, na qual são processadas em um micro controlador arduino mega, onde por meio de uma Tela

Touch Screen de 3.5 o usuário pode acompanhar todo o monitoramento do reservatório. As mesmas também são transmitidas via Bluetooth para qualquer aparelho celular ou tablet.

Na tubulação de saída de água, foi adicionado um sensor de fluxo (Figura 6) que funciona com um sensor hall acoplado a uma ventoinha que gera uma interrupção a cada giro, transformando em pulsos elétricos que são lidos pelo micro controlador Arduino, possibilitando a medição da quantidade de líquido que passa pelo tubo.



Figura 9 - Sensor de Fluxo.

Por meio de um aplicativo, o usuário acompanha em tempo real os dados colhidos pelos sensores que são repassados ao controlador Arduino, e enviado via bluetooth a uma plataforma Android, onde o usuário poderá acompanhar seus gastos de água diariamente, sendo monitorado por um aparelho celular ou um tablet. O Layout desenvolvido no APP INVENTOR (Figura 7) permite ao consumidor a visualização de fácil compreensão das seguintes informações:

- Nível do Reservatório.
- Consumo diário
- Vazão.
- Válvula acionada (transmissão)
- Nobreak
- Transbordamento
- Monitoramento de bateria

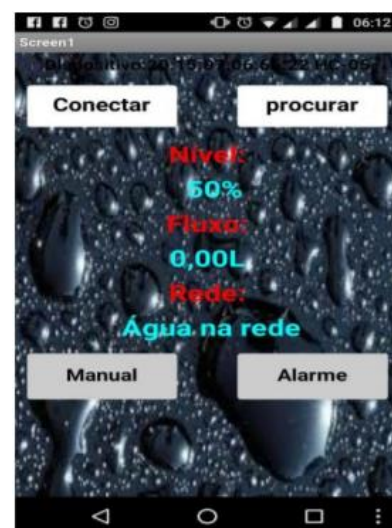


Figura 10 - Esquema do Layout.

Além dessas informações, o aplicativo permite que o usuário possa escolher o modo de operação do reservatório entre automático ou manual. O modo automático indica que o reservatório será abastecido a partir do momento em que o nível d'água chegar ao mínimo sem nenhum tipo de intervenção do

consumidor. Já o modo de operação manual, o usuário indica em qual nível o reservatório deverá ser reabastecido.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a composição deste artigo foi realizada uma revisão bibliográfica em artigos, dissertações, teses e sites da internet, além da criação de um protótipo afim de avaliar a eficiência do projeto proposto. De natureza aplicada, utilizando uma abordagem qualitativa, foi realizada uma pesquisa descritiva acerca dos trabalhos realizados relacionados ao controle e medição de fluxo de água a fim de se identificar os pontos fortes e fracos na utilização de ferramentas para este fim. A revisão bibliográfica foi realizada de maneira semiestruturada, a partir das questões de investigação como: É possível utilizar um dispositivo eletrônico para controlar o fluxo de água e limitar a passagem de ar por uma tubulação? Quão eficiente seria esse sistema?

Para a realização do material teórico acerca do tema trabalhado, os termos para uma consulta nos motores de busca da Web foram criados com os seguintes critérios:

- Foram identificados os termos a partir das questões definidas no processo de investigação;
- Foram escolhidos trabalhos que tratem diretamente dos temas: controle de fluxo de água e bloqueio de passagem de ar por uma tubulação;
- Os termos foram traduzidos para o inglês, a fim de ampliar os resultados nas pesquisas;
- Foram realizadas consultas em motores de buscas selecionados com os termos identificados.

Tabela 1 - Termos de busca na Web

Termos em Português	Termos em Inglês
"controle de fluxo de água"	"water flow control"
"bloqueador de ar"	"water blocker"
"monitoramento de água"	"water Monitoring"

Fonte: o autor.

A Tabela 1 mostra as strings de busca identificadas a partir das questões definidas no processo de investigação.

O projeto tem como base um protótipo que é capaz de indicar a quantidade de água presente no reservatório, reabastecer quando necessário, e bloquear a corrente de ar presente na rede hidráulica em casos de racionamento.

O trabalho apresentado foi submetido a varios testes para chegar ao resultado final. Foram feitas simulações de consumo de água do reservatório, onde os sensores responsáveis pela indicação do volume de liquido mostraram ótima resposta. Porém para uma melhor precisão, os cabos de dados foram substituidos por módulos transmissores Wireless onde os mesmos apresentaram alguns erros de comunicação, provocados por uma falha no código da programação, sendo esta corrigida e solucionada.

A metodologia de funcionamento do protótipo, parte do momento em que o reservatório atingir seu nível minimo de operação, na qual, o sensor de condutividade irá averiguar a presença de água ou ar dentro da tubulação, mostrando os resultado na central matriz e no aplicativo em tempo real. Contendo fluido líquido na rede da concessionária, o

acionamento da válvula solenoide será feita imediatamente, fazendo com que, a caixa d'água seja reabastecido, sendo assim, completado seu nível máximo o fornecimento hidráulico será desligado automaticamente. Toda essa troca de informações é feito via transmissor Wireless Nrf2410, onde foi desenvolvido uma comunicação FULL DUPLEX, ou seja, os módulos conseguem enviar e receber dados ao mesmo tempo.

Os materiais utilizados foram:

- Placa arduino mega 2650
- Placa arduino nano
- Sensor de condutividade de água
- Modulo NRF 24L01
- Tela Touch Screen
- Sensor ultrassonico
- Sensor de fluxo
- Válvula Solenoide
- Placa bluetooth
- Um reservatorio de vidro
- Hidrômetro

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando que o controle do projeto foi inicialmente desenvolvido do ponto de vista eletrônico, e que agora passará a ser totalmente monitorado por microcontrolador, entendemos que o grande desafio é verificar a eficiência do processo tecnologia arduino via aplicativo.

Tivermos algumas dificuldades no desenvolvimento do sensor responsável pela detecção de ar, isto é, o tempo de resposta não era o esperado. Para solucionar esse problema, foi encrementado um sensor de condutividade, onde o mesmo apresentou uma eficácia maior. Os cabos de comunicação entre a caixa d'água, o hidrômetro e a central foram substituidos por módulos transmissores Wireless para uma comunicação mais rápida e precisa, melhorando assim o visual estético do prototipo.

O display Lcd 16x2 foi substituído por uma Tela Touch Screen de 3.5 polegadas, dispensando o uso de push de botton, uma vez que os botões podem ser programados na própria tela, tornando mais compacto.

Os testes de Gatilho (liga e desliga em sequência) mostraram ótimos resultados, os sensores atuaram de forma adequada sem nenhuma perda de resposta quando realimentados.

Em trabalhos futuros estuda-se a adaptação de um mini hidro gerador energia, para recarregar as baterias contidas no protótipo.

Entretanto para que o abastecimento e monitoramento do reservatório não fossem comprometidos quando o fornecimento elétrico é cortado, uma fonte de alimentação emergencial (Nobreak) foi estalada no prototipo.

Esta sendo estudado à hipótese do protótipo ter comunicação diretamente com a concessionária que administra a distribuição de água, na qual o consumidor receberá em tempo real o valor que ele irá pagar pelo consumo de água.

Muitas outras dificuldades foram enfrentadas durante a montagem do projeto, grande parte associada no desenvolvimento do código de programação, mas que foram solucionadas, portanto o trabalho foi realizado com sucesso.

Um dos grandes objetivos será baratear os custos financeiros dos constituintes para que todos os usuários possam usufruir dessa tecnologia “SICONF 2.0” - Sistema Automatizado para Controle de Nível de Água e Fluxo de Ar, reduzindo as tarifas indevidas provocadas pela passagem de ar no hidrômetro ou por falhas nas torneiras boias, (transbordamento).

5 CONCLUSÕES

Foi possível observar que o protótipo SICONF 2.0 – Sistema Automatizado para Controle de Nível de Água e Fluxo de Ar, é um sistema autônomo que realiza o controle de fluxo de ar nas tubulações e também monitora o nível de água existentes nos reservatórios, atua de acordo com os dados teóricos esperados, tendo assim, resultados de avaliações e análise relevantes.

Ressaltando que os procedimento de testes utilizado na metodologia permitiu a identificação de falhas que foram sanadas à medida que foram detectadas.

Tendo em vista que o projeto beneficiará diversas pessoas, principalmente as que residem em locais mais altos, onde o abastecimento necessita de uma pressão de ar maior proveniente do bombeamento, o projeto atuará no controle e acionamento do registro (válvula solenóide) dispensando o uso de torneira boia, uma vez comprovada que a mesma não interrompe o ar em alta pressão na tubulação hidráulica.

Os resultados obtidos tem se mostrado satisfatórios. Que de certo, estudos serão feitos para a construção e comercialização de um produto final.

Em trabalhos futuros esta sendo estudado a hipótese do protótipo ter uma comunicação diretamente com a concessionária que administra a distribuição de água, na qual o consumidor receberá em tempo real o valor que ele irá pagar pelo consumo de água via internet, trazendo alívio na tarifação ao consumidor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARDUINO. (2016) Arduino Software Release Notes. Arduino©. Disponível em <https://www.arduino.cc/en/Main/ReleaseNotes>.
- RIBEIRO, Wesley. (2015) Especialista confirma: ar em canos faz conta de água subir. Disponível em: http://www.gazetaonline.com.br/_conteudo/2015/02/noticias/ci_dades/3890068-especialista-confirma-ar-em-canos-faz-contade-agua-subir.html
- FRANCO, Marina. (2012) Brasileiros.Não Se Preocupam Com Os Despedidos De Água. National Geographic Brasil. Disponível em: <http://viajearqui.abril.com.br/materias/48-dosbrasileiros-nao-se-preocupam-com-o-desperdicio-de-aguanoticias>
- FERREIRA, Daniel. (2016) Boia da Caixa D'água Sofre Excesso de Pressão.Faz Facil Reforma e Construção. Disponível em:

<http://www.fazfacil.com.br/reformaconstrucao/boia-caixa-dagua-muita:pressao/>

REQUENA, E. M. J.; COUTINHO, E. A.; SILVA, L. H. M. Outubro de 2014. Hidrômetro Digital com Transmissão de Dados via Internet. Disponível: http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/mostras/sete_mostra/e_dner_moya_requena_junior.pdf

REGO, T. S.; REGO, T. B. Dezembro de 2015. Automação Residencial - Controle de Fluxo de Água. Revista Farociência, Porto Velho. v.2, n.2, jul/dez 2015. Disponível em: <http://www.faro.edu.br/farociencia/index.php/FAROCIENCIA/article/viewFile/78/81>

FANTÁSTICO. 2015. Testes Avaliam Aparelho Que Promete Bloquear Ar E Baixar Conta De Água. Globo.com Edição de 15/03/2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/fantastico/noticia/2015/03/testes-avaliamaparelho-que-promete-bloquear-ar-e-baixar-conta-de-agua.html> NRF24L01 (2014). Tutorial: Comunicação wireless com Módulo

NRF24L01. Disponível em: www.filipeflop.com/blog/arduino-modulo-nrf24l01-tutorial/ Android. (2015). Disponível em <http://www.androidpro.com.br/recursos-do-sistema-android/>

APP INVENTOR. (2012). Disponível em: <http://appinventor.mit.edu/explore>.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

SISTEMA DE DETECÇÃO E RESGATE DE VÍTIMA PARA UM ROBÔ AUTÔNOMO SEGUIDOR DE LINHA BASEADO EM VISÃO COMPUTACIONAL

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Gabriela Piffer Marinato (Ensino Técnico)¹

Eduardo Max Amaro Amaral¹, Alexandre da Silva Simoes²

emaxamaral@gmail.com, alexandre.silva.simoes@gmail.com

¹ IFES - CAMPUS SERRA
Serra – ES

² UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA UNESP - CAMPUS DE SOROCABA
Sorocaba – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O uso da robótica educacional e das competições de robôs como estimuladores no desenvolvimento de atividade científica voltada à pesquisa e educação tem sido adotado por diversas instituições de ensino. A construção de robôs capazes de executar um trabalho de forma autônoma é uma tarefa complexa, que envolve, entre outras áreas, visão e modelagem computacional. Este artigo apresenta a implementação de um sistema de detecção de objeto para um robô autônomo seguidor de linha baseado em visão computacional. O objetivo do sistema de visão proposto é ser capaz de identificar, em tempo real, um objeto específico (vítima) e auxiliar no resgate desse objeto. Utilizando esse sistema foi possível identificar o objeto e auxiliar no seu resgate por meio de uma garra acoplada ao robô durante a simulação de uma competição, com boa precisão.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Visão computacional, Competição.

Abstract: *The use of educational robotics and robot competitions as stimulators in the development of scientific activity focused on research and education has been adopted by several educational institutions. The construction of robots capable of performing a work autonomously is a complex task, involving, among other areas, vision and modeling computational. This paper presents the implementation of an object detection system for a autonomous robot line follower based on computer vision. The objective of the proposed vision system is to be able to identify, in real time, a specific object (victim) and assist in the rescue of that object. Using this system it was possible to identify the object and assist in its rescue by means of a claw coupled to the robot during the simulation of a competition, with good precision.*

Keywords: *Robotics, Education, Computer vision, Competition.*

1 INTRODUÇÃO

A visão computacional está, cada vez mais, sendo adotada em várias áreas. É recorrente em robôs industriais, veículos autônomos, detecção de eventos aplicados ao esporte e em diversas aplicações médicas (reconhecimento de doenças, reconhecimento de instrumento cirúrgico para ser usado como

parte de uma enfermeira robótica, entre outras) [Malamas et. al, 2003], [Skinner e Johnson-Roberson, 2016], [Kachore, 2017], [Zhou e Wachs, 2017].

De acordo com a BMVA [2017], os seres humanos usam seus olhos e seus cérebros para ver e sentir visualmente o mundo à sua volta.

A visão computacional é a ciência que visa dar uma capacidade similar, senão melhor, a uma máquina ou computador. A visão por computador está preocupada com a extração, análise e compreensão automática de informações úteis a partir de uma única imagem ou uma sequência de imagens. Envolve o desenvolvimento de uma base teórica e algorítmica para alcançar a compreensão visual automática.

Por outro lado, a robótica educacional e a construção de robôs para competição também tem motivado o estudo da visão computacional. Usar a robótica como instrumento de capacitação é uma forma de aplicar as metodologias educacionais, a fim de desenvolver ferramentas educacionais – hardware e software – que sejam atraentes para os estudantes, de modo que seja possível aumentar o interesse deles pelas carreiras ligadas a ciência, tecnologia e engenharia. Em Ferreira et. al [2016], os autores demonstram um sistema de perseguição ao alvo baseado em visão computacional desenvolvido em um projeto de robótica educacional por alunos do curso Técnico em Informática, no IFES (Instituto Federal do Espírito Santo), Campus Serra.

Em competições de robótica, um exemplo do uso da visão computacional pode ser visto em Ribeiro et. al [2016]. Os autores apresentam um sistema, utilizando visão (câmera) como entrada para um rede neural, capaz de reconhecer as entidades envolvidas em uma competição de futebol de robôs ocorrida na RoboCup (RoboCupSoccer middle size league - http://wiki.robocup.org/Middle_Size_League).

Neste contexto, este trabalho pretendeu desenvolver um sistema de detecção e resgate de uma vítima para um robô autônomo seguidor de linha baseado em visão computacional. Tal desafio é comum na OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica - <http://www.obr.org.br/>) - seguir linha e detectar e resgatar vítima. O objetivo do sistema de visão proposto é ser capaz de identificar, em tempo real, um objeto específico (vítima) e auxiliar no resgate desse objeto.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta a plataforma robótica. A seção 3 descreve o sistema proposto de detecção e resgate de uma vítima para um robô autônomo seguidor de linha baseado em visão computacional. Os experimentos e resultados são apresentados na seção 4. A seção 5 descreve uma breve discussão sobre os resultados, e as conclusões são apresentadas na seção 6.

2 PLATAFORMA ROBÓTICA

A plataforma robótica experimental (PR) utilizada neste trabalho foi desenvolvida por alunos do LARSE (Laboratório de Robótica e Sistemas Embarcados), IFES, Campus Serra.

2.1 Arquitetura Física

A plataforma robótica é formada por uma caixa de MDF servindo de suporte para os componentes robóticos. A PR foi implementada com dois motores ligados às duas rodas na parte frontal, uma roda boba na parte traseira, dois servomotores ligados à uma garra e uma câmera VGA. Uma plataforma Arduino Mega foi utilizada para o controle dos motores e servomotores. Além disso, foi adotada a plataforma Raspberry PI para o tratamento das imagens recebidas pela câmera. Um sistema de comunicação foi implementado na ligação entre o Arduino e a Raspberry PI através de troca de mensagens pela porta serial com as indicações necessárias para o alcance do alvo. A Figura 1 demonstra a plataforma robótica utilizada neste trabalho.



Figura 1 – Plataforma robótica experimental (PR) utilizada neste trabalho.

2.2 Controle básico de movimentos

Foram embarcadas funções, na placa microcontroladora Arduino Mega, necessárias para todo o funcionamento da PR. Pela porta serial o Arduino recebe uma informação de controle da Raspberry PI. Após o recebimento, essa informação de controle é identificada e uma função equivalente embarcada é executada. Funções embarcadas de controle, no Arduino, foram definidas como: viraEsquerda(), caso a informação de controle recebida tenha sido “E” (significa que o alvo foi detectado e está à esquerda do robô); viraDireita(), caso a informação de controle seja “D”; vaiParaTras(), para a informação de controle “T”; vaiParaFrente(), para a informação de controle “F”. Essa última acontece quando o robô está centralizado com o alvo.

Para o funcionamento da garra, a informação de controle recebida deve ser “P”, significa que o robô está centralizado e a uma distância adequada para pegar a bola. Com isso é chamada a função pegaBola(), onde são acionadas as funções abreGarra(), desceBraco(), fechaGarra() e sobeBraco(), nesta ordem.

3 SISTEMA DE DETECÇÃO E RASTREAMENTO DE ALVO

A Figura 2 mostra o diagrama da arquitetura do sistema do proposto e seu funcionamento de forma teórica.

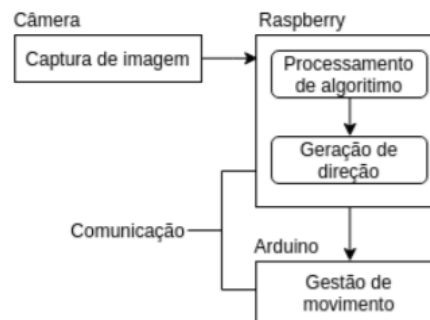


Figura 2 – Arquitetura do Sistema.

Uma câmera, do tipo webcam, foi adotada para a detecção de alvo. Nesse caso, a câmera captura as imagens e transmite para a Raspberry PI, que executa o algoritmo de processamento dos frames. Após a execução do tratamento da imagem uma informação de controle é enviado pela porta serial. O arduino recebe essa informação de controle e faz os motores se comportarem de maneira adequada para cumprir o objetivo final, conforme descrito na seção 2.2.

3.1 Detecção de objeto

Para o tratamento da imagem foi utilizada a biblioteca openCV na linguagem python.

O OpenCV (Open Source Computer Vision Library) é uma biblioteca multiplataforma, totalmente livre ao uso acadêmico e comercial, para o desenvolvimento de aplicativos na área de Visão Computacional. O OpenCV possui diversos módulos, além de mais de 350 algoritmos de Visão computacional como: Filtros de imagem, calibração de câmera, reconhecimento de objetos, análise estrutural e outros. O seu processamento é em tempo real de imagens [OpenCV, 2017].

Primeiramente, os frames são recebidos no algoritmo como uma lista de informações. Em cada posição desta lista existe outra lista representando uma linha da imagem. Em cada posição da lista de linhas, encontra-se outra lista, que representa os pixels, com três elementos. Essas três posições correspondem ao sistemas de cores RGB (vermelho, verde e azul, respectivamente) em cada pixel. A Figura 3 demonstra um exemplo de como os frames são organizados em array.

```
[[[151 157 133]
 [153 159 135]
 [149 155 136]
 ...
 [185 139 119]
 [171 106 103]
 [146 81 78]]
 ...
 [[ 61 105 137]
 [ 62 106 138]
 [ 68 105 131]
 ...
 [ 25 58 55]
 [ 11 65 66]
 [ 40 95 95]]]
```

Figura 3 – Exemplo de como os frames são organizados em array.

Neste trabalho, utilizou-se uma abordagem semelhante à proposta por Tosta et. Al [2016], onde uma abordagem por espaço de cores HSV/HSI (Hue, Saturation and Value / Hue, Saturation and Intensity) e descritores é adotada.

Antes da execução do algoritmo, um parâmetro deve ser determinado. É necessário predefinir o intervalo de cores desejado: a cor do alvo, que nesse caso, foi definido como vermelho.

Na execução do algoritmo, as imagens (frames) capturadas em RGB são enviadas para a Raspberry PI. Para maior precisão, o valor de RGB é convertido para HSV (sistema de cor formado pela tonalidade, saturação e brilho). Além disso, são criados dois intervalos de cores (claras e escuras), pois a luz do ambiente interfere na cor do objeto. O excesso ou a escassez de luz em parte do objeto pode alterar a cor do mesmo. Esse efeito pode ser observado nas Figuras 4 e 5, onde são mostradas a imagem original e sua máscara resultante.



Figura 4 - Demonstração dos efeitos da luz no objeto de cor vermelha em ambiente claro.

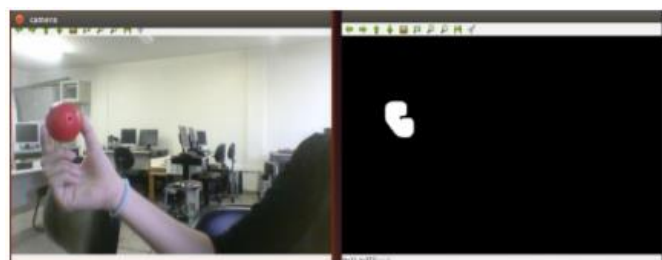


Figura 5 - Demonstração dos efeitos da luz no objeto de cor vermelha em ambiente escuro.

Após a escolha do intervalo de cores é gerada uma máscara. Ela é reproduzida em uma lista com apenas pixels que estão dentro do intervalo predeterminado, ignorando os demais. Assim, é possível segmentar o objeto alvo do restante da cena.

Em seguida é feito o tratamento da imagem para a eliminação de ruídos e a suavização da imagem. Para isso, foram adotadas funções com o intuito de fazer a dilatação, erosão e filtros necessários para melhor precisão.

Conforme feito em Tosta et. al [2016], após os tratamentos de imagem e as separações de contorno, é possível saber qual o primeiro pixel a esquerda do contorno e a direita do contorno, possibilitando, quando conhecido o tamanho do objeto, descobrir a diferença desses dois pixels. Aplicando a proporcionalidade é possível descobrir a distância que esse objeto se encontra da câmera, como mostra a Figura 6.

Através do conhecimento do contorno é possível também descobrir o centro de massa do objeto. Essas informações são processadas, e mensagens com informações de controle são enviadas pela porta serial com as instruções que o robô deve seguir (direita, centro, esquerda).

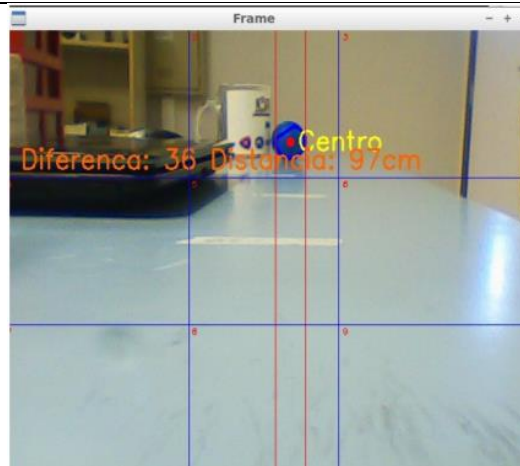


Figura 6 – Algoritmo, estimando a distância para o objeto e demonstrando a informação a ser enviada ao arduino com a direção que o robô deve seguir. [Fonte: Tosta et. al, 2016].

O sistema utiliza a centralidade do objeto alvo na imagem como forma de orientação, determinando assim a direção do robô. A regra é deixar o objeto sempre no centro da imagem.

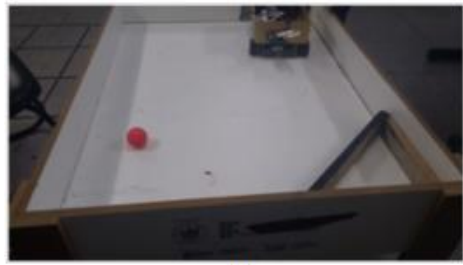
Ao chegar a uma distância predeterminada (calculada empiricamente), onde a garra é capaz de capturar o alvo, uma mensagem é enviada, pela porta serial, contendo uma informação de controle. O Arduino recebe a informação e a instrução de captura do objeto alvo é executada pelo robô.

4 TESTES E RESULTADOS

Para validar o modelo proposto, foram feitos testes no laboratório, em ambiente controlado, conforme vídeo <https://youtu.be/ZjampM7IWPw>.

Nos testes o robô foi colocado em um espaço, similar à uma arena de competição (OBR – modalidade prática), onde se encontrava uma bola vermelha, simulando o objeto alvo (vítima). Com a imagem da câmera recebida e processada pela Raspberry PI, o sistema foi capaz de detectar a cor vermelha do objeto alvo utilizando o algoritmo proposto. Além disso, o sistema conseguiu posicionar o robô na distância e direção exata para que a garra fosse capaz de alcançar corretamente o alvo.

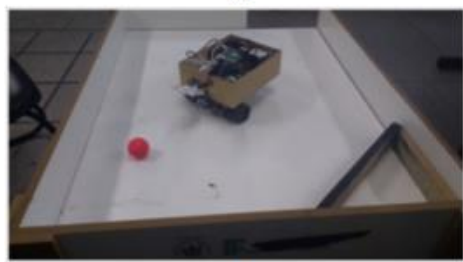
A Figura 7 demonstra uma sequência de funcionamento do sistema detectando o objeto alvo (vítima), posicionando o robô, e executando o resgate à vítima. Na Figura 7(a) demonstra o posicionamento do robô, no tempo t , com o objeto alvo fora de seu campo de visão. Após uma busca e detecção, no tempo $t + 1$, o robô se posiciona frontalmente ao objeto alvo, conforme Figura 7(b). A Figura 7(c) demonstra o posicionamento do robô, no tempo $t + 2$, no meio do movimento de aproximação ao objeto alvo. A Figura 7(d) mostra o posicionamento do robô próximo ao objeto alvo, no tempo $t + 3$. Na Figura 7(e) é demonstrado o momento de captura do objeto alvo pela garra, no tempo $t + 4$. E por fim, no tempo $t + 5$, a Figura 7(f) mostra o posição da garra, com o objeto alvo, na parte superior do robô.



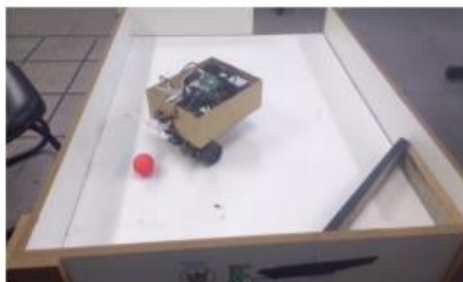
(a)



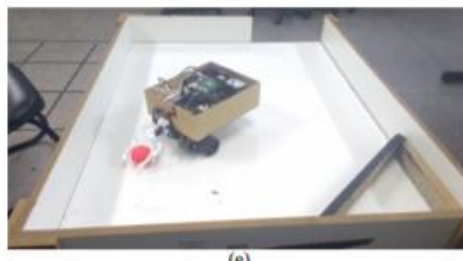
(b)



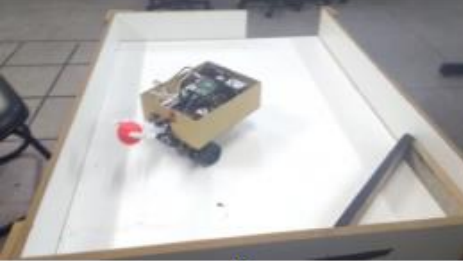
(c)



(d)



(e)



(f)

Figura 7 - (a) Demonstra o posicionamento do robô, no tempo t , com o alvo fora de seu campo de visão. (b) Após uma busca e detecção, no tempo $t + 1$, o robô se posiciona frontalmente ao alvo. (c) Demonstra o posicionamento do robô, no tempo $t + 2$, no meio do movimento de aproximação ao alvo. (d) Mostra o posicionamento do

robô próximo ao alvo, no tempo $t + 3$. (e) Demonstra o momento de captura do alvo pela garra, no tempo $t + 4$. (f) Mostra o posição da garra, com o alvo, na parte superior do robô.

5 DISCUSSÃO

O sistema proposto permitiu o aproveitamento de ferramentas tecnológicas sofisticadas, como a própria robótica, a visão computacional e o OpenCV. Neste contexto, o robô demonstrou eficácia em realizar tarefas como detectar um objeto alvo, executar as manobras necessárias e posicionar corretamente o robô, e realizar os movimentos da garra, baseado totalmente em sensoriamento visual.

Uma deficiência do sistema proposto é que ele detecta apenas um tipo de objeto (forma e cor). Outro ponto é que ele ainda não é capaz de identificar e por consequência auxiliar o robô na navegação até a área determinada para deixar o objeto.

6 CONCLUSÕES

Neste trabalho foi desenvolvido um sistema de detecção e resgate de um objeto alvo (vítima) para um robô autônomo seguidor de linha baseado em visão computacional. A solução aqui proposta demonstrou ser um bom caminho na construção e implementação de robôs utilizando sensoriamento visual por câmera.

O desenvolvimento desse sistema mostrou o quanto a visão computacional pode ser útil e importante para o mapeamento de uma área, trazendo bons resultados finais. De um modo geral, o robô reconheceu a vítima (objeto alvo) em tempo real, dirigiu-se até ela e a resgatou com sucesso.

O sistema proposto abre direções para trabalhos futuros que poderão superar suas deficiências e aperfeiçoar suas capacidades. Uma possibilidade é fazer com que o robô reconheça outras cores e consiga conduzir a vítima a um lugar seguro. É importante também que ele consiga identificar mais que uma vítima para um melhor desempenho.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer o Instituto Federal do Espírito Santo, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e a Mostra Nacional de Robótica – MNR.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bennett, S.; Lasenby, J.; Purnell, T (2017). Virtual tracking shots for sports analysis. *Electronic Imaging, Computer Vision Applications in Sports*, pp. 4-9(6). Publisher: Society for Imaging Science and Technology DOI: <https://doi.org/10.2352/ISSN.2470-1173.2017.16.CVAS-342>.
- BMVA (2017). The British Machine Vision Association and Society for Pattern Recognition. Disponível em: <http://www.bmva.org/visionoverview>. Acesso em: outubro de 2017.
- Ferreira, M.; Araujo, L. G.; Macedo, M. S.; Souza, P. F.; Salles, F.; Amaral, E. M. A (2016). Visão em primeira pessoa e sistema de detecção e rastreamento de um alvo baseados em visão computacional utilizando kinect. Anais da Mostra Nacional de Robótica (MNR/2016).
- Kachore, R. N. Detections of salient region by using fast pixelwise image saliency aggregation (F-PISA) (2017).

- International Conference on I-SMAC (IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud) (I-SMAC). DOI: 10.1109/I-SMAC.2017.8058255. Publisher: IEEE. Palladam, India.
- Malamas, E. N.; Mpetrakis, E. G.; Zervakis, M.; Petit, L.; Legat, J.-D (2003). A survey on industrial vision systems, applications and tools. *Image and Vision Computing*. Volume 21, Issue 2, Pages 171-188.
- OpenCV (2017). Disponível em: <https://opencv.org/>. Acesso em: outubro de 2017.
- Penharbel, E. A. (2004). Filtro de Imagem Baseado em Matriz RGB de Cores Padrão para Futebol de Robôs Disponível em: <http://fei.edu.br/~rbianchi/publications/Enri2004-1.pdf>. Acesso em Agosto 2016.
- Ribeiro, P. R. A.; Lopes, G.; Ribeiro, F (2016). Neural network in computer vision for robocup middle size league. *Journal of Software Engineering and Applications*, v. 9, p. 319-325.
- Skinner, K. A.; Johnson-Roberson, M. Towards real-time underwater 3D reconstruction with plenoptic cameras (2016). *IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)*, Daejeon Convention Center, Daejeon, Korea.
- Tosta, O.; Liberato, H. C.; Almeida, B. de; Marinato, G. P., Amaral, E. M. A (2016). Projeto e implementação de um robô autônomo seguidor de linha baseado em visão computacional. *Anais da Mostra Nacional de Robótica (MNR/2016)*.
- Zhou, T.; Wachs, J. P. Finding a Needle in a Haystack: Recognizing Surgical Instruments through Vision and Manipulation (2017). *Electronic Imaging, Intelligent Robotics and Industrial Applications using Computer Vision*, pp. 37-45(9). Publisher: Society for Imaging Science and Technology.

SISTEMA DE DETECÇÃO E RASTREAMENTO DE UM ALVO BASEADO EM VISÃO COMPUTACIONAL UTILIZANDO UM FILTRO DE PARTÍCULAS

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Marlon Santos Macedo (Ensino Técnico)¹



Eduardo Max Amaro Amaral¹

emaxamaral@gmail.com

¹ IFES - CAMPUS SERRA
Fundão – ES

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O rastreamento de objetos em movimento é um campo de pesquisa muito abrangente na área de visão computacional. Este artigo apresenta um sistema de detecção e rastreamento de um alvo baseado em visão computacional. O objetivo do sistema de visão proposto é ser capaz de identificar, em tempo real, um objeto específico (alvo em movimento) e rastreá-lo através de um filtro de partículas. Os resultados demonstraram que o sistema proposto é viável e poderia ser utilizado na robótica autônoma auxiliando sistemas de vigilância.

Palavras Chaves: Detecção e Rastreamento, Visão Computacional, Câmera.

Abstract: *Moving objects tracking is a very deep field of research in the computer vision subject. This paper presents a system for detecting and tracking a target using computer vision. The objective of the proposed vision system is to be able to identify, in real time, a specific object (moving target) and to track it through a particle filter. The results demonstrated that the proposed system is viable and could be used in autonomous robotics, supporting surveillance systems.*

Keywords: *Detection and Tracking, Computer Vision, Camera.*

1 INTRODUÇÃO

A visão computacional é uma das linhas de pesquisa de grande interesse devido à farta variedade de métodos e técnicas oferecidas. Um dos maiores desafios para os robôs é descobrir e analisar o ambiente em que estão inseridos. Dentre os principais sensores que podem ser utilizados, as câmeras digitais oferecem um bom benefício: podem ser leves, pequenas e baratas, características fundamentais para alguns robôs [Montanari, 2015].

A visão robótica procura emular a visão humana, portanto também possui como entrada uma imagem, porém, a saída é uma interpretação da imagem como um todo, ou parcialmente. Os processos de visão computacional geralmente iniciam com o processamento de imagens [Marengoni e Stringhini, 2009].

Segundo Graciano [2007], diversos problemas práticos envolvendo sistemas de visão computacional, tais como vigilância automatizada, pesquisas de conteúdo específico em

bancos de dados multimídias ou edição de vídeo, requerem a localização e o reconhecimento de objetos dentro de sequências de imagens ou vídeos digitais.

Por outro lado, de acordo com Ribeiro [2017], a área de segurança é demasiadamente insalubre, e por conta disso, se faz cada vez mais necessário a utilização de robôs e sistemas automatizados nessa área. Exemplos já podem ser vistos, como desarmadores de bombas, drones (Veículo aéreo não tripulado) de reconhecimento, etc. e uma possibilidade que se torna cada vez mais relevante é a de perseguição autônoma, a qual robôs automatizados possam realizar perseguições de alvos sem que seja necessário alguém estar em risco para isso.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um sistema de detecção e rastreamento de um alvo baseado em visão computacional. O objetivo do sistema de visão proposto é ser capaz de identificar, em tempo real, um objeto específico (alvo em movimento) e rastreá-lo através de um filtro de partículas.

Esse sistema poderia ser relevante na navegação de um robô autônomo, principalmente em ambientes dinâmicos, com diversos objetos em movimento. Além disso, a perseguição de um alvo por um robô pode ser de grande utilidade em aplicações de segurança.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta os trabalhos relacionados. A seção 3 descreve o sistema proposto de detecção e rastreamento de um alvo baseado em visão computacional. Os experimentos e resultados são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5.

2 TRABALHOS RELACIONADOS

O objetivo do rastreamento de um objeto é segmentar uma região de interesse de uma cena de vídeo e acompanhar seu movimento e posicionamento. A detecção de um objeto e a sua classificação são etapas anteriores necessárias para rastrear um objeto em uma sequência de imagens. Segundo Parekh [2014], essas etapas podem ser assim definidas:

1) Detecção de Objetos

Deteção de objetos é identificar objetos de interesse na sequência de vídeo e agrupar os pixels desses objetos. A deteção de objetos pode ser feita por várias técnicas, como a diferenciação de quadros, fluxo óptico e subtração de fundo.

2) Classificação do Objeto

O objeto pode ser classificado como veículos, pássaros, nuvens flutuantes, árvores balançando e outros objetos em movimento. As abordagens para classificar os objetos são a classificação baseada em Shape, classificação baseada em movimento, classificação baseada em cores e classificação baseada em textura.

3) Rastreamento de Objetos

O rastreamento pode ser definido como o problema de aproximar o caminho de um objeto no plano da imagem à medida em que ele se move em torno de uma cena. As abordagens para rastrear os objetos são rastreamento de pontos, rastreamento de kernel e silhueta. Um filtro (Kalman ou Partículas) geralmente é utilizado para estimar a posição do objeto. Alguns dos desafios que devem ser tratados no rastreamento de objetos são:

1. Perda de evidência causada pela estimativa do domínio 3D em uma imagem 2D;
2. Ruído em uma imagem;
3. Movimento de objetos difíceis;
4. Oclusões de objetos;
5. Estruturas de objetos complexas.

A deteção e o rastreamento de um objeto alvo são problemas recorrentes na literatura; diversas pesquisas apresentam abordagens que buscam solucionar ou apresentar um modelo capaz de oferecer resultados robustos em diversos ambientes. Nesse contexto, existem alguns trabalhos que precisam ser mencionados por apresentar técnicas e resultados interessantes.

Rodem e Buhr [2015], apresentam uma abordagem para detectar e rastrear automaticamente a movimentação de veículos em imagens digitais de tráfego rodoviário. Para isso, utilizam técnicas de visão computacional, que incluem operações morfológicas, limiarização, subtração de fundo com MOG (Mixture of Gaussian), entre outras, para trabalhar com vídeos de monitoramento de trânsito. Também aplicado no rastreamento de veículos, Chauhan e Krishan [2013] propõem um método de rastreamento usando a abordagem GMM (Gaussian Mixture Model) e Fluxo Óptico no rastreamento de objetos. A abordagem GMM consiste em três distribuições gaussianas diferentes, média, desvio padrão e peso, respectivamente.

Em Buhr, Massucato, e Bernart [2015], os autores apresentam uma implementação de um conjunto de métodos computacionais para rastrear a movimentação de jogadores em quadras esportivas. Na deteção e no rastreamento de jogadores utilizaram o algoritmo de deteção de feições FAST, operadores morfológicos compostos e um detector de objetos binários para definir a localização e segmentar as regiões onde existe a presença de atletas. Patel e Thakore [2013], apresentam um sistema a ser utilizado em vigilância onde, a deteção do objeto em movimento foi feita usando uma simples subtração de fundo e o rastreamento de um único objeto em movimento foi feito usando o filtro Kalman. O algoritmo foi aplicado com sucesso em duas coleções de dados de vídeo de vigilância (databases CAVIAR e PETS). Os vídeos utilizados para testes

foram realizados usando câmeras fotográficas, localizadas em ambientes internos e externos, com ambientes moderados a complexos.

Para o sistema de deteção e rastreamento proposto neste trabalho, utilizou-se o descritor SIFT (Scale Invariant Feature Transform – [Lowe, 2004]) para o reconhecimento de objetos. SIFT é uma técnica de processamento de imagens que permite a deteção e extração de descritores locais. Para o rastreamento utilizou-se um filtro de partículas, uma abordagem probabilística para estimar uma função de densidade de probabilidade ao longo do tempo utilizando medições de entrada e um modelo de processo matemático.

3 SISTEMA DE DETEÇÃO E RASTREAMENTO DE UM ALVO BASEADO EM VISÃO COMPUTACIONAL

O sistema de deteção e rastreamento desenvolvido é bastante dependente de seu primeiro componente, visto que um resultado inconsistente e/ou falho retornado pelo sistema de deteção acaba por gerar grandes erros no resultado final, gerado pelo sistema de rastreamento, já que o rastreamento pode ser altamente influenciável pelo sistema de deteção.

O sistema de sistema de deteção e rastreamento proposto opera em três etapas, semelhante ao apresentado na seção 2. na primeira etapa, ocorre a captura de um frame da imagem utilizando uma câmera ligada ao dispositivo onde o sistema está sendo executado.

Em seguida, na segunda etapa, o sistema de deteção analisa a imagem capturada, retirando características da mesma e comparando-as com características previamente retiradas de uma imagem contendo apenas o objeto alvo. O objeto alvo é passado como parâmetro para o sistema no início de sua execução. Este processo retorna coordenadas x e y do objeto alvo na imagem.

Na terceira etapa, as coordenadas no objeto alvo (x , y) é dada ao sistema de rastreamento que, após a execução, retorna uma estimativa do estado do objeto alvo, contendo as coordenadas x e y estimadas. O fluxograma do processo de deteção e rastreamento está representado na Figura 1.

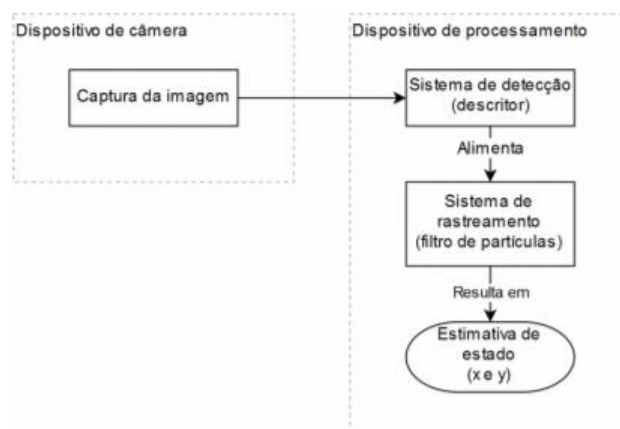


Figura 1 – Fluxograma do processo de deteção e rastreamento.

3.1 Sistema de Deteção

Atualmente existem vários algoritmos de deteção e descrição, formando uma grande lista de alternativas para utilização. Cada

um destes algoritmos possui fraquezas e pontos onde se mostram superiores aos outros.

Uma alternativa é o ORB (Oriented FAST and Rotated BRIEF – [Rublee et al., 2011]), porém, este se mostrou inviável, com um alto índice de falsos-positivos, assim como o SURF (Speeded Up Robust Features – [Bay et al., 2006]), dificultando o trabalho do filtro de partículas e tornando o resultado final menos satisfatório.

Neste projeto foi adotado o SIFT, que se mostrou bastante eficaz devido ao fato de não ser influenciado por transformações de escala uniformes, variações na iluminação e diferenças de orientação, apesar do seu consumo elevado de processamento. A execução do SIFT comparando uma imagem estática de um objeto com sua imagem na visão da câmera, em tempo real, pode ser observada na Figura 2.

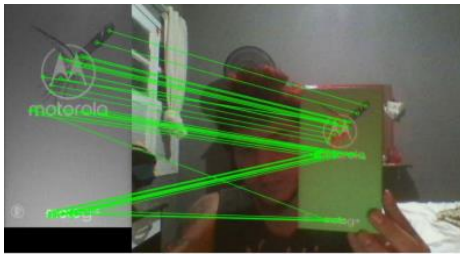


Figura 2 – SIFT comparando uma imagem estática de um objeto com sua imagem na visão da câmera em tempo real.

Após a comparação das características da imagem original do objeto alvo com a imagem, em tempo real, da câmera usando o sistema de detecção, é feita uma tentativa de enquadramento do objeto na imagem verificada para, a partir disso, obter o centro de massa do objeto, como pode ser visto na Figura 3.

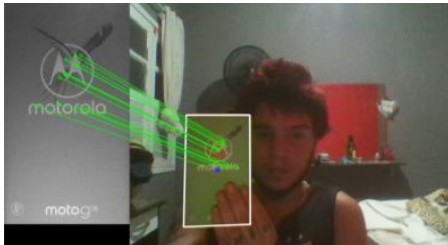


Figura 3 – Enquadramento do objeto (retângulo branco) e obtenção de seu centro de massa (círculo azul).

3.2 Sistema de Rastreamento

Para rastreamento, i.e., estimativa do estado (posição x , y) do objeto alvo, neste trabalho, utilizou-se uma variante do filtro de partículas denominada bootstrap ou re-amostragem por importância da amostragem (sampling importance re-sampling – [Arulampalam et al., 2002]), abordagem semelhante ao apresentado por Amaral et al. [2015].

O filtro de partículas representa a função de densidade de probabilidade do estado do objeto por um conjunto de amostras aleatórias (ou partículas), ao invés de por uma função sobre o espaço de estados. A cada iteração, a variante bootstrap opera em três fases: predição, correção e re-amostragem.

O filtro opera quando uma associação de um objeto observado no tempo atual (t) é feita a um objeto observado em um tempo anterior ($t - 1$). Na fase de predição, para estimar o estado de cada partícula m no tempo t com base no estado da partícula em um tempo anterior ($t - 1$), usou-se um modelo de transição de estado baseado no modelo de movimento com velocidade constante, descrito pela Equação (1) e Equação (2):

$$x_t^m = x_{t-1}^m + [-v, v] * \Delta t \quad (1)$$

$$y_t^m = y_{t-1}^m + [-v, v] * \Delta t \quad (2)$$

onde Δt é a diferença entre os carimbos de tempo t e $t - 1$. Já a variável v representa a velocidade máxima em qualquer direção e sentido para uma partícula, fazendo com que a velocidade seja sempre gerada aleatoriamente dentro da faixa $[-v, v]$, na forma de pixels por segundo.

Na primeira execução do algoritmo, o estado de cada partícula é gerado com valores aleatórios, como demonstrado na Figura 4, já que não há nenhum valor para o tempo $t-1$.



Figura 4 – Partículas geradas aleatoriamente em verde.

Na fase de correção, para gerar um peso para cada partícula com base na alimentação de coordenadas feita pelo sistema de detecção, usou-se um modelo de observação descrito pela Equação (3):

$$w_t^m = \exp(-dist_t^m) \quad (3)$$

onde $dist$ é a distância Euclidiana entre a posição da partícula e o centro de massa do objeto alvo indicado pelo detector. É importante observar que w é inversamente proporcional a $dist$ e que, para valores pequenos de $dist$, a equação forneceu valores suficientemente discriminativos. Após a execução da fase de correção, os pesos das partículas são normalizados.

Na fase de re-amostragem, para gerar um novo conjunto de partículas ao re-amostrar com reposição partículas do conjunto anterior de partículas, usou-se um algoritmo de amostragem de baixa variância (*low variance sampling*) semelhante àquele apresentado por Thrun et al. [2005]. A probabilidade de amostrar uma partícula é igual ao seu peso. As partículas do novo conjunto são aquelas com maiores pesos.

Finalmente, o estado do objeto alvo é estimado pela média dos estados das partículas, ponderada pelos pesos das partículas, segundo a Equação (4):

$$\hat{X} = \sum_{i=1}^M w_t^m X_t^m \quad (4)$$

4 EXPERIMENTOS E RESULTADOS

Para avaliar o modelo proposto, foram feitos testes em ambiente controlado, utilizando um objeto comum como alvo (uma caixa pequena contendo uma logomarca, conforme Figura 5).



Figura 5 – Objeto utilizado como alvo para teste: uma caixa pequena contendo uma logomarca.

No início dos testes, foi capturada uma imagem em perspectiva frontal do objeto e recortada para conter apenas o alvo. Essa imagem foi utilizada como parâmetro para o descritor do sistema.

A Figura 6 mostra o resultado do processo, com as partículas descartadas após a re-amostragem representadas em azul, as partículas mantidas no sistema representadas em verde e o estado estimado representado por um círculo em vermelho, preto e branco, representando o centro do objeto alvo, nas coordenadas x e y do estado.



Figura 6 – Saída do filtro de partículas, contendo a estimativa do centro de massa do objeto alvo representada por um ícone circular vermelho, preto e branco.

Um teste feito com outro objeto alvo pode ser visto na Figura 7. O objeto foi analisado em um cenário com baixa luminosidade. Apesar das condições de iluminação neste cenário serem ruins, o sistema não foi impactado negativamente por esta situação.

A Figura 7 apresenta um cenário bastante propício a falhas para algoritmos de visão computacional. O objeto a ser detectado está com contraste baixo, devido ao fato de a fonte de iluminação do ambiente estar posicionada por trás deste objeto, e mesmo assim o sistema obteve sucesso no rastreamento do objeto alvo.

Além da eficácia em condições variáveis de iluminação, o sistema apresenta boa tolerância a falhas provenientes de oclusão parcial do objeto na imagem. O sistema se mostrou eficaz ao efetuar uma estimativa de quanto do objeto está fora da imagem, mantendo uma boa precisão da leitura das coordenadas centrais do objeto, conforme demonstrado na Figura 8.

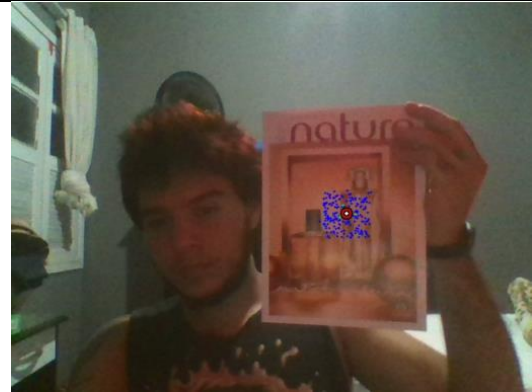


Figura 7 – Sucesso no rastreamento de outro objeto teste, em condições de iluminação ruins.

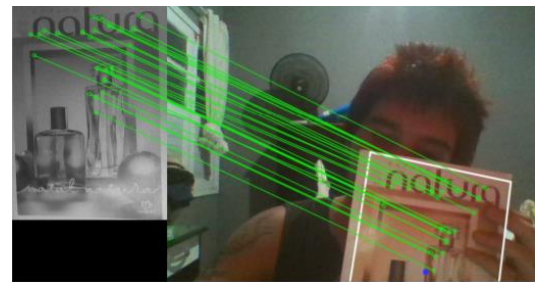


Figura 8 – Objeto alvo ocluído parcialmente (ultrapassando da área da imagem) e mantendo corretamente o enquadramento.

A Figura 9 mostra a dispersão das partículas em situações onde o objeto alvo está sob oclusão significativa, comportamento esperado e padrão de um filtro de partículas. Mesmo nesta situação o filtro foi capaz de manter uma boa posição estimada (x , y) do objeto alvo.

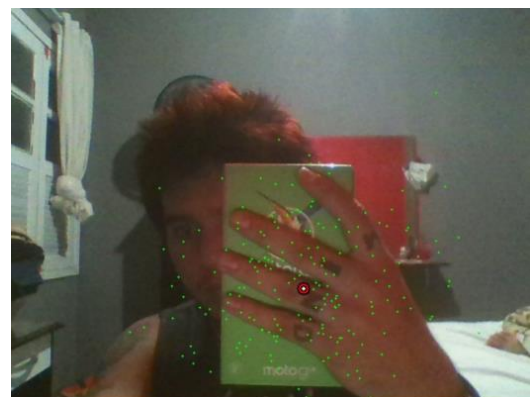


Figura 9 – Objeto alvo sob oclusão significativa, e o filtro mantendo uma boa posição estimada (x , y).

O sistema desenvolvido não teve dificuldades para rastrear o alvo, tendo como único empecilho falhas e imprecisões ocasionais por parte do sistema de detecção, gerando erros momentâneos resolvidos rapidamente pelo filtro de partículas.

Um dos erros mais recorrentes no sistema de detecção é a falha ou baixa acurácia na tentativa de enquadramento do alvo na imagem analisada, como pode ser visto na Figura 10.

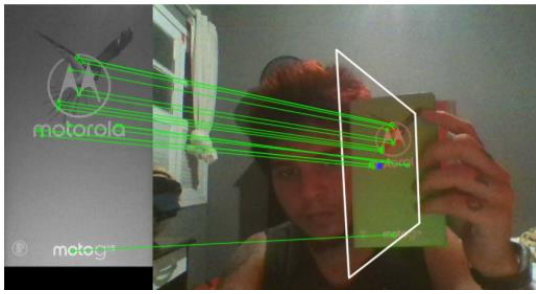


Figura 10 – Demonstração de erro ao tentar realizar o enquadramento do objeto na imagem.

Apesar de erros ocasionais causados pelo detector, o resultado do filtro de partículas, na maioria das vezes, foi bastante satisfatório.

5 CONCLUSÕES

Neste trabalho foi desenvolvido um sistema de detecção e rastreamento de um alvo baseado em visão computacional. O desempenho do sistema proposto foi avaliado em um ambiente controlado utilizando uma câmera.

O objetivo do sistema de visão proposto era ser capaz de identificar, em tempo real, um objeto específico (alvo em movimento) utilizando o descritor SIFT e rastrear-lo através de um filtro de partículas. Os resultados experimentais mostraram que o sistema foi capaz de detectar e rastrear com bom desempenho um objeto alvo em movimento no ambiente dentro do campo visual da câmera.

Uma direção para trabalhos futuros seria a melhoria do sistema de detecção ou até mesmo a implementação de uma etapa de classificação dos objetos em classes de interesse, a qual poderia otimizar a fase de rastreamento. Outra direção para trabalhos futuros seria a avaliação do sistema de detecção e rastreamento proposto em ambientes com diversos níveis de dinamicidade e acoplado a um veículo robótico real, permitindo assim uma avaliação mais realista do sistema.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer o Instituto Federal do Espírito Santo, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e a Mostra Nacional de Robótica – MNR.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amaral, E. M. A.; Badue, C.; Oliveira-Santos, T. ; De Souza, A. F. (2015). Detecção e Rastreamento de Veículos em Movimento para Automóveis Robóticos Autônomos. In: Simpósio Brasileiro de Automação Inteligente (SBAI), 2015, Natal. Simpósio Brasileiro de Automação Inteligente (SBAI), 2015. p. 801-806.
- Arulampalam, M. S., Maskell, S., Gordon, N. and Clapp, T. (2002). A tutorial on particle filters for online nonlinear/non-Gaussian bayesian tracking. *IEEE Transactions on Signal Processing*, vol. 50, no. 2, pp. 174-188.
- Bay H.; Tuytelaars T.; Van Gool L. (2006). SURF: Speeded Up Robust Features. In: Leonardis A., Bischof H., Pinz A. *Computer Vision (ECCV 2006)*. Lecture Notes in Computer Science, vol 3951. Springer, Berlin, Heidelberg. DOI: 10.1007/11744023_32.

- Buhr, K. P.; Massucato, G. C.; Bernart, E. E. (2015). Desenvolvimento de metodologia para detectar jogadores em quadras poliesportivas utilizando visão computacional. *Unoesc & Ciência - ACET Joaçaba*, v. 6, n. 2, p. 155-162, jul./dez. 2015.
- Chauhan, A. K.; Krishan, P. (2013). Moving Object Tracking using Gaussian Mixture Model and Optical Flow. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*. Page 243, Volume 3, Issue 4, April 2013. ISSN: 2277 128X.
- Graciano, A. B. V. (2007). Rastreamento de objetos baseado em reconhecimento estrutural de padrões. Dissertação de Mestrado em Ciências, Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo (IME/USP).
- Lowe, D.G. (2004). Distinctive Image Features from ScaleInvariant Keypoints. *International Journal of Computer Vision*. November 2004, Volume 60, Issue 2, pp 91–110.
- Marengoni, M., Stringhini, D. (2009). Tutorial: Introdução à Visão Computacional usando OpenCV. *RITA*, Volume XVI, Número 1, São Paulo, 2009.
- Montanari, R. (2015). Detecção e classificação de objetos em imagens para rastreamento de veículos. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ciências – Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC/USP), São Carlos – SP
- Parekh, H. S.; Thakore, D. G.; Jaliya, U. K. (2014). A Survey on Object Detection and Tracking Methods. *International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering*. Vol. 2, Issue 2, February 2014. ISSN (Online): 2320-9801.
- Patel, H. A.; Thakore, D. G. (2013). Moving Object Tracking Using Kalman Filter. *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*. Vol. 2, Issue. 4, pg. 326 – 332. ISSN 2320–088X.
- Ribeiro L. C. (2017). Detecção e rastreamento de um alvo no campo visual de um robô autônomo usando um sensor rgb-d. Monografia (Graduação) – Instituto Federal do Espírito Santo, Coordenadoria de Informática, Curso Bacharelado em Sistemas de Informação, 2017.
- Rodem, A. L. B.; Buhr, K. P. (2015). Um protótipo de sistema de visão computacional para rastrear a movimentação de veículos. *Unoesc & Ciência - ACET Joaçaba*, v. 6, n. 1, p. 89-98, jan./jun. 2015.
- Rublee, E.; Rabaud, V.; Konolige, K.; Bradski, G. (2011). ORB: An efficient alternative to SIFT or SURF. 2011 IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV). Publisher: IEEE. Barcelona, Spain.
- Thrun, S., Burgard, W. and Fox, D. (2005). *Probabilistic Robotics*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

SISTEMA DE IRRIGAÇÃO AUTOMÁTICA INTELIGENTE: FASE II

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Italo Rogerio Ferreira Lima Lourençoni (1º ano Ensino Médio)¹,
Rafael Chepak de Souza Brasil (3º ano Ensino Médio)¹

Diogo Janes Munhoz¹, Juliani Chico Piai¹, Silvia Galvão de Souza Cervantes¹, Alexandre da Silva Simoes²

munhozdio@gmail.com, juliani@uel.br, silvia@uel.br, alexandre.silva.simoes@gmail.com

¹ COLÉGIO ESTADUAL VICENTE RIJO
Londrina – PR

² UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA UNESP - CAMPUS DE SOROCABA
Sorocaba – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O estudo tem como objetivo a criação de um sistema automatizado de irrigação que traga eficiência e contribua com a economia de água na agricultura, tendo como proposta o uso de materiais acessíveis, facilitando a aquisição do produto. O método de irrigação utilizado no protótipo é o de gotejamento, que é mais econômico comparado aos demais métodos, diminuindo os gastos e desperdícios de água. O projeto tem como finalidade automatizar a irrigação das plantações de forma sustentável e eficiente, através da utilização de sensores de luminosidade e de umidade da terra. O primeiro sensor tem como objetivo restringir a irrigação das plantas aos horários adequados do dia, de acordo com a intensidade solar. O segundo trabalha em conjunto com o primeiro, de forma a relatar se a terra está em condições de receber água (seca) ou não (úmida).

Palavras Chaves: Consumo de água, Irrigação, Agricultura.

Abstract: *The study aims to create an automated irrigation system that brings efficiency and contributes to water saving in agriculture, and proposes the use of accessible materials, facilitating the acquisition of the product. The irrigation method used in the prototype is drip irrigation, which is more economical compared to other methods, reducing water waste and waste. The project aims to automate the irrigation of plantations in a sustainable and efficient way, through the use of light sensors and soil moisture. The first sensor aims to restrict the irrigation of the plants at the appropriate times of the day, according to the solar intensity. The second works together with the first, in order to report whether the land is able to receive water (dry) or not (wet).*

Keywords: *Water consumption, Irrigation, Agriculture.*

1 INTRODUÇÃO

A água é um elemento que possui profunda importância para a humanidade, entretanto, apenas 2,5% de sua totalidade, existente na terra, é doce, e a agricultura utiliza 67% desse total. Esses números reforçam a necessidade da preservação dos recursos hídricos.

Nas plantações existe a necessidade de garantir boa qualidade e quantidade na produção, para isso, é necessário irrigar as

plantas em períodos adequados do dia, de acordo com a intensidade solar e a umidade da terra. Dentro dessa perspectiva o presente projeto visa apresentar uma proposta de construção de um sistema de irrigação automático de baixo custo, que contribua para a preservação dos recursos hídricos.

2 MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO

O método de irrigação deve ser selecionado para garantir uma condição adequada e atender aos objetivos desejados. O processo de seleção necessita de uma análise detalhada, para maior eficiência. Existem inúmeros métodos de irrigação, porém, o método utilizado no trabalho foi o de gotejamento, por se mostrar mais eficiente e rentável em relação aos demais. O método de irrigação por gotejamento é eficaz, pois, distribui a água lentamente e diretamente para as raízes das plantas, reduzindo a evaporação e a perda da água, sendo capaz de cobrir uma área maior, gerando menos gastos e custos. De certa forma, os sistemas de irrigação possuem vantagens e limitações, devendo ser analisadas no processo de seleção do sistema a ser utilizado.

3 O TRABALHO PROPOSTO

A proposta do trabalho é a criação de um irrigador para o processo de irrigação, agrícola ou caseira, utilizando-se do método de irrigação por gotejamento; visando a diminuição dos gastos de água, operacionalização da mão de obra e baixo custo de aquisição, graças a utilização de materiais acessíveis.

Nas plantações existe a necessidade de garantir boa qualidade e quantidade na produção, para isso, é necessário irrigar as plantas em períodos adequados do dia, de acordo com a intensidade solar e a umidade da terra. Sendo assim, utilizamos sensores de luminosidade (LDR) e umidade da terra (Higrômetro), que trabalham em conjunto para promover uma irrigação saudável e eficiente. Portanto, o irrigador é acionado quando há uma intensidade solar ideal para a planta, ao mesmo tempo em que a terra deve estar apta ao ato de irrigação (seca).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto funciona da seguinte maneira: um sensor de luminosidade ou intensidade solar (LDR) e um sensor de umidade da terra (Higrômetro) são posicionados em uma protoboard ligada a um Arduino por fios jumpers. O sensor LDR tem como função transformar em números a luminosidade no ambiente, somente permitindo o início da irrigação quando houver uma intensidade solar ideal para a planta (valores pré-determinados na programação). O sensor Higrômetro tem como função transformar em números o nível de umidade da terra (seca, moderada ou úmida), somente permitindo o início da irrigação quando a terra estiver seca. Sendo assim, é necessário que os dois sensores cheguem aos seus valores pré-determinados na programação de forma conjunta.

Uma eletro bomba universal de água/gasolina de 12v é posicionada dentro de uma caixa de plástico transparente de 20 litros, onde é armazenado 1 litro de água. Quando acionada, a bomba tem a função de bombear a água para a plantação (terra e grama sintética) através de uma mangueira transparente com diversos furos, iniciando o processo de irrigação por gotejamento.

Foram utilizados neste projeto materiais de baixo custo, sendo eles:

- 01 LDR (SENSOR DE LUMINOSIDADE);
- 01 HIGRÔMETRO (SENSOR DE UMIDADE DA TERRA);
- 01 ARDUINO UNO R3;
- 01 PROTOBOARD;
- 01 ELETRO BOMBA UNIVERSAL DE ÁGUA/ GASOLINA DE 12 VOLTS;
- 01 CAIXA DE PLÁSTICO TRANSPARENTE DE 20 LITROS;
- 01 MANGUEIRA TRANSPARENTE;
- FIOS JUMPERS;
- RESISTORES;
- TERRA;
- GRAMA SINTÉTICA;

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO



Figura 1 – Projeto IAI (Irrigação Automática Inteligente).

6 CONCLUSÕES

O projeto visa contribuir para a economia de água potável utilizada no processo de irrigação, caseira ou agrícola. Sendo desenvolvido com materiais de baixo custo e fácil acesso, para atingir a um grande número de pessoas. Com este projeto, a mão de obra será automatizada, garantindo eficiência e rapidez no processo de irrigação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA. Disponível em: <http://brasildasaguas.com.br/educacional/a-importanciada-agua/> acessado em 10/07/2016 às 11h17min.

DEPARTAMENTO DE FITOSSANIDADE, ENGENHARIA RURAL E SOLOS – DEFERS. Disponível em: <http://www.feis.unesp.br/> acessado em 10/07/2016 às 11h25min.

IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijao/arv_o_re/CONTAG01_37_1311200215102.html acessado em 10/07/2016 às 11h30min.

IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO. Disponível em: <http://www.grupocultivar.com.br/> acessado em 10/07/2016 às 11h40 min.

WHEELCHAIR TECH: A TECNOLOGIA EM PROL DA ACESSIBILIDADE

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Antonia Thamires Maia Mesquita (3º ano Ensino Médio)¹,
Francisca Dalila Paiva Damasceno de Lima (3º ano Ensino Médio)¹, Jose Matheus Lima de Sousa (2º ano
Ensino Médio)¹

Ana Eliza de Mesquita Sousa¹

anaelizasousa@yahoo.com.br



¹ ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO PROFISSIONAL
MONSENHOR LUIS XIMENES FREIRE
Santa Quitéria – CE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: As dificuldades de algumas pessoas de se movimentarem ou até mesmo de interagir e desenvolver suas atividades cotidianas, serviu de incentivo para investigar novas tecnologias que possam ajudar no deslocamento e na melhoria de sua qualidade de vida. O trabalho foi desenvolvido com intuito de ajudar no deslocamento de pessoas com deficiência física (cadeirantes), pensando nas inúmeras dificuldades sociais, econômicas, financeiras e acima de tudo as barreiras físicas que estão presentes em todos os locais. O projeto propõe usar a tecnologia assistiva com a robótica e os dispositivos moveis para facilitar o dia a dia de um cadeirante. A cadeira foi desenvolvida com material de baixo custo e com a utilização de materiais recicláveis, placas de plataforma de prototipagem, placa de Bluetooth entre outros. O projeto se diferencia dos demais pela proposta de trazer a robótica para guiar e facilitar o deslocamento de pessoas cadeirantes, através de dispositivos moveis, hoje todas as pessoas possuem acesso a um dispositivo que possua Bluetooth necessitando somente a conexão do mesmo a cadeira. Projeto foi desenvolvido a partir da necessidade de uma ex-aluna da Escola Estadual de Educação Profissional Monsenhor Luis Ximenes Freire situada no município de Santa Quitéria-CE, conversando e entendendo sua rotina pudemos perceber que poderíamos ajudá-la a ter uma melhor qualidade de vida.

Palavras Chaves: Acessibilidade, Tecnologia, Robótica.

Abstract: The difficulties of some people to move or even to interact and develop their daily activities, served as an incentive to investigate new technologies that can help shift and improving their quality of life. The work was intended to assist in the displacement of people with physical disabilities (wheelchair), thinking of the numerous social problems, economic, financial and above all the physical barriers that are present in all locations. The project proposes to use assistive technology with robotics and mobile devices to facilitate the daily life of a wheelchair. The chair was developed with lowcost materials and the use of recyclable materials, prototyping platform cards, Bluetooth card among others. The project differs from others by the proposal to bring robotics to guide and facilitate the movement of wheelchair people through mobile devices, today all people have access to a device that has Bluetooth requiring only the connection of the same chair. Project was developed from the need for a former student of the State Professional Education School Monsignor Luis Ximenes

Freire in the municipality of Santa Quitéria-CE, talking and understanding your routine we realized that we could help her have a better quality of life.

Keywords: Accessibility, Technology, Robotics.

1 INTRODUÇÃO

“Novas realidades e novos paradigmas emergem na sociedade humana, nos dias de hoje. Uma sociedade mais permeável à diversidade questiona seus mecanismos de segregação e vislumbra novos caminhos de inclusão social da pessoa com deficiência” (GALVÃO FILHO e DAMASCENO, 2008). Estes argumentos ganham repercussão e proporcionam novas pesquisas e discussões na área, possibilitando difusão e permeabilidade para a formulação de novas concepções (GALVÃO FILHO e DAMASCENO, 2008). A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que existam, no mundo inteiro, mais de 600 milhões de pessoas com deficiência, ou seja, 10% da população global. No Brasil, 24,6 milhões de pessoas têm algum tipo de deficiência, de acordo com o Censo de 2000, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). As pessoas cadeirantes enfrentam inúmeras dificuldades sociais, econômicas e financeiras. As barreiras físicas e arquitetônicas estão presentes em suas residências, no ambiente de trabalho e nas instituições de ensino. A acessibilidade é um dos principais fatores que rege a inter-relação entre a sociedade e indivíduos com deficiência (SANTOS, 2004).

2 TECNOLOGIA ASSISTIVA

Tecnologia Assistiva - TA é um termo ainda novo, utilizado para identificar todo o arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e consequentemente promover vida independente e inclusão. (BERSCH & TONOLLI, 2006 apud BERSCH, 2013)

É preciso entender que as pessoas com deficiência querem, antes de tudo, inclusão e direitos. Por isso, em muitos países, as políticas públicas para pessoas com deficiência superaram a visão do chamado “modelo médico” de atendimento e dos enfoques assistencialistas e passaram a adotar os chamados “modelo social”, “modelo dos direitos ou da cidadania” ou “modelo da inclusão ou participação”. Diversos marcos de

declarações de princípios contribuíram para a criação dessa nova sensibilidade mundial. É nesse contexto que as políticas públicas de inserção de pessoas com deficiência em todos os aspectos da vida, com o auxílio da Tecnologia Assistiva (TA), ou ajudas técnicas, tornam-se extremamente relevantes. (VILELLA, 2008)

Podemos então dizer que o objetivo maior da TA é proporcionar à pessoa com deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social, através da ampliação de sua comunicação, mobilidade, controle de seu ambiente, habilidades de seu aprendizado e trabalho. (BERSCH, 2013)

2.1 Acessibilidade

Atualmente, o conceito de acessibilidade foi ampliado, associando-se ao compromisso de melhorar a qualidade de vida de todas as pessoas. Acessibilidade: condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida. (VILELLA, 2008)

3 O TRABALHO PROPOSTO

O grupo de alunos trabalharam com a hipótese de desenvolver uma cadeira de rodas que possua características diferenciadas, como conexão via bluetooth para comunicação com dispositivos móveis, conectados através de placas de prototipagem. Foi construída com material de baixo custo e com o aproveitamento de materiais recicláveis como motores de parabrisa velhos e bateria de moto e a utilização de placa de arduino Uno e Nano, sensores ultrasônicos, placa de bluetooth e utilização de joysticker. Sendo utilizado a plataforma de prototipagem eletrônica open-source e sua IDE. Participam do desenvolvimento do projeto 03 (três) alunos regularmente matriculados na Escola Estadual de Educação Profissional Monsenhor Luis Ximenes Freire que no decorrer do ano sempre estavam em busca de novos conhecimentos sobre os assuntos relacionados ao projeto, contaram com a ajuda da professora orientadora que ajudou os mesmos no desenvolvimento do projeto. Contamos com a colaboração da ex-aluna da escola, que serviu de incentivo para o desenvolvimento do projeto. Sempre contando com o apoio e incentivo da direção da escola que juntos abraçaram e nos motivaram a desenvolver o projeto.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto teve como objetivo principal ajudar a melhorar o dia a dia de uma ex-aluna cadeirante, portanto o prototipo foi desenvolvido baseando-se na estrutura física da mesma, sendo ela mesma a realizar os testes de ajustes da cadeira, teste de utilização da conexão da cadeira com seus dispositivos móveis, teste no aplicativo desenvolvido que realiza a conexão da cadeira com o dispositivo móvel. A partir desses testes realizamos os ajustes necessários para melhorar a utilização da cadeira.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentamos o prototipo da cadeira desenvolvida desde seus primeiros estudos sobre o assunto e como ocorreu os testes de funcionalidade.

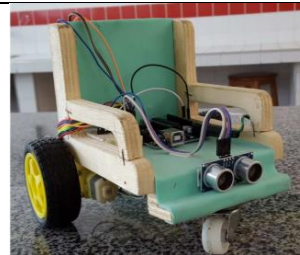


Figura 1 – Prototipo da Cadeira



Figura 2 – Desenvolvimento do prototipo em tamanho real



Figura 3 – Cadeira em tamanho real



Figura 4 – Projeto sendo testado



Figura 5 – Aplicativo utilizado para movimentar a cadeira

6 CONCLUSÕES

O trabalho desenvolvido mostra que podemos encontrar formas de facilitar a vida de pessoas com necessidades especiais (cadeirantes). A partir desse projeto percebemos o quanto as pessoas com necessidades especiais (cadeirantes) sofrem no seu dia a dia, mas também podemos ver que existe uma forma de melhorar o seu deslocamento, a utilização de uma cadeira

que conectada ao seu dispositivo móvel ajudará nesse deslocamento. Os pontos fortes é a utilização da tecnologia em prol do desenvolvimento para facilitar seu dia a dia, podemos ver o quanto o mercado tecnologico pode ajudar pessoas com deficiencias, assim saibam explorar esse potencial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

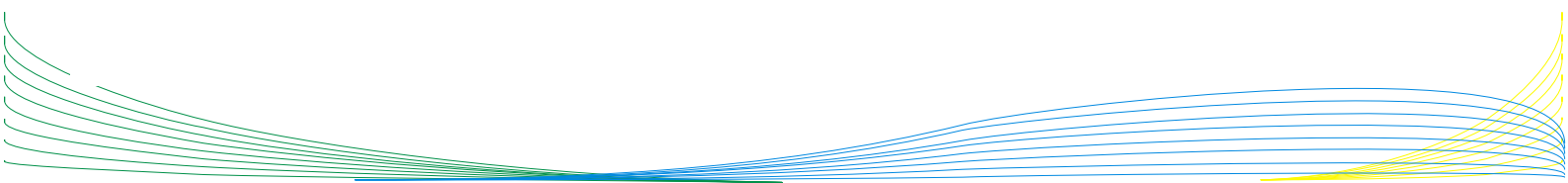
Bersch, R. Introdução à tecnologia assistiva. Disponível em www.assistiva.com.br. Acesso em Agosto de 2016.

Galvão Filho, T. A.; Damasceno, L. L. Tecnologia Assistiva em Ambiente Computacional Recursos para a Autonomia e Inclusão Socio-digital da Pessoa com Deficiência. Programa InfoEsp: Premio Reina Sofia 2007 de Rehabilitación y de Integración. In: Boletín del Real Patronato Sobre Discapacidad, Ministerio de Educación, Política Social y Deporte, Madri, Espanha, n. 63, p. 14-23, ISSN: 1696-0998, abril/2008.

SANTOS, L. K. S. Diretrizes de arquitetura e design para adaptação da habitação de interesse social ao cadeirante. 2004. 228f. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) – Pós-graduação em Construção Civil, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

Vilella, Renata. Tecnologia Assistiva nas Escolas. Recursos básicos de acessibilidade sócio-digital para pessoas com deficiência. Instituto de Tecnologia Social (ITS Brasil), Microsoft – Educação, 2008.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.



Anais da VII Mostra Nacional de Robótica (MNR 2017)

PARTE III: Ensino Superior, Pós-graduação e Pesquisa

4FCARM

Ana Carolina Costa Leite¹, Beatriz de Matos Maia¹, Daniel Sullivan da Silva Antunes¹, Gabriel Andrade Oliveira¹, Jaime dos Santos Filho¹, Polyane Alves Santos², Ada Ruth Bertoti²

danielssantunes97@hotmail.com

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA
CAMPUS DE VITÓRIA DA CONQUISTA
Vitória da Conquista - BA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Neste projeto foi desenvolvido um braço robótico controlado com o objetivo de ele ser útil na automatização de indústrias e poder ser utilizado em laboratórios químicos para ajudar na manipulação de objetos. O método de pesquisa utilizado foi o experimental, fazendo verificações se o robô alcança os propósitos estipulados inicialmente. O sistema motor é composto por seis servomotores. Este braço foi inspirado na ideia de Roy J. Wensley, o primeiro a desenvolver um modelo de robô mecânico. O braço desenvolvido foi um trabalho feito usando, principalmente, o material ABS (Acrilonitrila Butadieno Estireno), um material reciclável, de fácil moldabilidade e, ao mesmo tempo, resistente. Um diferencial deste trabalho foi a utilização de uma impressora 3D para confeccionar as peças das estruturas móveis do robô. Os resultados indicam que o braço robótico funciona como auxiliador em laboratórios e para a manipulação de materiais de risco, porém, há algumas limitações quando se refere à massa suportada pelo braço e a forma dos objetos determinados para ele manusear.

Palavras Chaves: Braço robótico, robótica, material reciclável.

Abstract: In this project a controlled robotic arm was developed with the objective of being useful in the automation of industries and to be used in chemical laboratories to assist in the manipulation of objects. The research method used was the experimental one, making checks if the robot reaches the initially stipulated purposes. The engine system consists of six servomotors. This arm was inspired by the idea of Roy J. Wensley, the first to develop a model of mechanical robot. The developed arm was a work done using mainly ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene) material, a recyclable material, easy to mold and at the same time resistant. A differential of this work was the use of a 3D printer to make the pieces of the mobile structures of the robot. The results indicate that the robotic arm functions as a laboratory aid and for the manipulation of risky materials, however, there are some limitations when referring to the mass supported by the arm and the shape of the objects determined for it to handle.

Keywords: Robotic arm, robotics, recyclable material

1 INTRODUÇÃO

A robótica é uma ciência que tem o objetivo de construir e desenvolver robôs, acoplando várias áreas de conhecimento, como as engenharias elétrica, mecânica, eletrônica. Ela engloba, também, diferentes ramos da computação, da física e

até mesmo da química. Em 1924 surgiu o primeiro modelo de robô mecânico, criado por Roy J. Wensley, um engenheiro elétrico da Westinghouse. O próprio desenvolveu uma unidade de controle supervisionada no qual o dispositivo podia, utilizando um sistema de telefonia, ligar e desligar ou regular de forma remota qualquer coisa que estivesse conectada a ele. Após este outros robôs foram criados por ele e ganharam também popularidade. Tais dispositivos passaram a ser mais desenvolvidos com o tempo.

Na indústria, o pai da robótica, conhecido como George Devol fez o robô industrial encontrar suas primeiras aplicabilidades, no início do século XX. Há variados motivos para o uso de um braço robótico, como por exemplo, a vontade de aumentar a produtividade e, também, melhorar a qualidade de determinados produtos. Nesse sentido, o robô pode passar a substituir o homem em tarefas muito repetitivas ou, também, auxiliar em atividades com condições de periculosidade, como seria o caso do manuseio de materiais tóxicos.

No âmbito acadêmico o braço robótico pode ser caracterizado como uma ferramenta de extrema importância no que se refere ao processo de ensino e pesquisa. Assim, o mesmo pode atuar na automatização de atividades experimentais. É possível observar que a tecnologia juntamente com a robótica são de suma importância para o meio acadêmico e o desenvolvimento industrial. Nesse sentido o projeto teve como objetivo o desenvolvimento de um braço robótico controlado manualmente ou de forma autônoma, podendo este repetir uma sequência de movimentos gravados anteriormente.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o trabalho proposto. A seção 3 descreve os materiais e métodos utilizados. Os resultados e discussões são apresentados na seção 4, e as conclusões apresentadas na seção 5.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O dispositivo construído tem o objetivo de ser similar a uma garra industrial, com o propósito de substituir o humano no manuseio de substâncias danosas ao ser humano em laboratórios químicos. Para o controle do mesmo foi utilizada uma placa com potenciômetros, os quais foram programados para receber os comandos de rotação e movimentação do braço, assim como, gravar movimentos e exercê-los na velocidade que for desejada.

O braço mecânico foi desenvolvido com uma estrutura de papel paraná como a base e com peças da estrutura movél fixados no mesmo.

A Figura 1 exibe o braço robótico e a base antes de serem fixadas por meio da cola quente, também apresentada na figura. Essa base possibilitou um maior equilíbrio para que o robô exercesse seus movimentos.



Figura 1 - Base do braço robótico.

A Figura 2 mostra a placa que controla os dispositivos que compõe o sistema. Nela observa-se os potenciômetros lineares (1), encontra-se visível, também, os locais destinados para inserir os potenciômetros rotativos(2) e destacam-se, também, os pushbuttons(3) que possibilitam gravar movimentos pré estabelecidos.

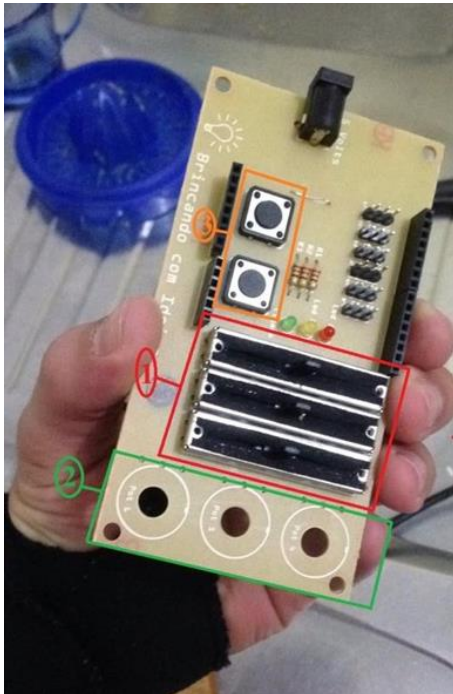


Figura 2 - Placa de controle do sistema.

A Figura 3 mostra as partes do braço robótico impressas pela Impressora 3D com o material utilizado para a parte mecânica do braço. O mesmo se chama ABS (Acrilonitrila Butadieno Estireno) que é um material reciclável, o que foi importante para a realização do trabalho, pois planejava-se que o projeto fosse uma ferramenta de sustentabilidade.



Figura 3 - Material ABS (reciclável)

A Figura 4 mostra a placa de circuito impresso que teve todos os elementos soldados, são estes: 3 potenciômetros lineares(1) responsáveis pelos movimentos do braço, do antebraço e do pulso da garra, 3 potenciômetros rotativos(2) responsáveis pelos movimentos de abertura da garra e rotação da base, 2 pushbuttons(3) responsáveis pela gravação e execução dos movimentos pré-definidos, 3 leds(4), conectados à 1 resistor no controle do robô quando este está em movimento, pausado ou gravando, 6 barras de terminal com 3 pinos(5) para a conexão dos servomotores e 4 barras de terminal fêmea para conectar a shield(6), PCI com todos os elementos já soldados no arduino.



Figura 4 - Placa de circuito impresso.

A Figura 5 mostra o braço robótico construído. Na parte inferior encontra-se os dispositivos de rotação e força do braço, na parte superior observa-se a garra segurando um objeto plástico, simulando uma atividade em laboratório.



Figura 5 - Braço exercendo atividade mecânica.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado um teste com relação a força do braço. Para isso, corpos de massas diferentes foram pegos e pesados em uma balança de precisão, em seguida foram colocados para que o braço os levantasse. O mesmo não foi capaz de levantar um corpo de 30,5 gramas totalmente. Então foi pesado um corpo de 8,1 gramas e colocado para o projeto erguê-lo, tal tarefa foi realizada com sucesso. Na figura 6 encontra-se o braço erguendo o corpo de 8,1 gramas.

Efetuiu-se, também, uma simulação de um experimento químico com o braço. Nesse experimento, foi usado permanganato de potássio e glicerina que, ao entrarem em contato, ocorre uma reação de oxidação da glicerina, na qual é bastante exotérmica, resultando na formação de fogo. O braço robótico manuseou um objeto plástico que continha glicerina e, ao pingá-la no papel onde continha 3 comprimidos de permanganato de potássio triturados, obteve a reação descrita acima.

Com isso, percebe-se que o braço tem como ponto forte a possibilidade de movimentar objetos com facilidade, podendo automatizar atividades em indústrias e, também, exercer atividades em laboratórios, onde haja a necessidade de um aparelho que possibilite o manuseio de substâncias nocivas à saúde. Por outro lado, como ponto fraco observa-se a incapacidade em erguer totalmente objetos com massa igual ou superior a 30,5 gramas. Além disso, com os testes, foi evidenciado que, por conta de sua forma, a garra não é capaz de segurar instrumentos com formas grandes.

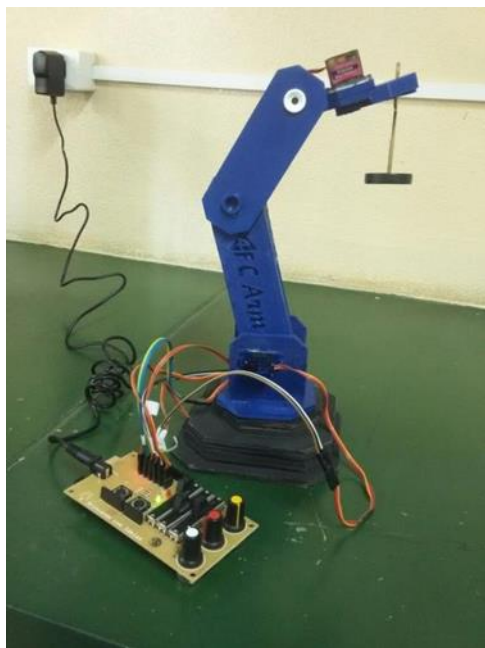


Figura 6 - Braço robótico segurando corpo com 8,1 gramas

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na montagem e funcionamento do braço os resultados foram obtidos como esperado, já que ele obteve sucesso ao simular um experimento químico e ao manusear um corpo de massa. No entanto, por consequência do peso do material utilizado, o funcionamento da parte inferior do braço não foi como o esperado já que este não poderia ser totalmente inclinado para baixo sem que caísse, e dessa forma o servomotor não tinha força o bastante para levantá-lo.

Um dos potenciômetros rotativos responsável pelo controle da velocidade dos movimentos estava com problema, mas devido ao prazo para ser apresentado, não foi possível fazer o ajuste dessa problemática. O correto seria que a velocidade aumentasse conforme o usuário fosse girando o potenciômetro giratório no sentido horário, no entanto isso não estava acontecendo. Sempre que se alterava a posição desse potenciômetro no sentido horário, o robô poderia aumentar a velocidade de movimento ou reduzi-la. Assim, a velocidade estava sempre oscilando.

A garra respondeu aos comandos do operador de forma adequada. Para o funcionamento da mesma foi necessário um servomotor para que ela exercesse o movimento de segurar objetos.

5 CONCLUSÕES

Ao analisar os resultados obtidos de um modo geral, é possível concluir que o objetivo principal do projeto foi alcançado, o qual foi a construção de um braço robótico que possui a capacidade de segurar objetos e despejar seu conteúdo no local desejado.

Dois complicações foram observadas. A primeira foi a velocidade, no qual o robô não estava obedecendo o comando correto ao girar o potenciômetro responsável por ele, ora o braço aumentava a velocidade do movimento, ora reduzia de forma que essa estava em constante oscilamento. A segunda foi o peso do braço que impossibilitava movimentos completos de inclinação para baixo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- TEGRUPOSETE7. A história e a evolução da robótica. Disponível em <https://tegruposete7.wordpress.com/historia/>. Acesso em: 19 agosto 2017.
- ALVES, Livia. Cinética química. Disponível em <http://m.brasilecola.uol.com.br/quimica/cinetica-quimica.htm>. Acesso em: 19 agosto 2017.
- Braço robótico com arduino. Tutorial de como montar um braço robótico. Disponível em <https://m.youtube.com/watch?feature=youtu.be&v=V OyWQZ25M8>. Acesso em 19 agosto 2017.
- SANTOS, Leandro; MIRANDA, Caio. Desenvolvimento e controle de um manipulador robótico. 5 f. Artigo-Instituto Federal de Educação, ciência e tecnologia da Bahia, 2015.
- RESINEX. ABS – Acrilonitrilo-butadieno-estireno. disponível em: <http://www.resinex.pt/tipos-de-polimeros/abs.html>. acesso em 19 agosto 2017.

A ATUAÇÃO DO GRUPO PET-ECA EM EVENTOS DE GRANDE IMPACTO NA ÁREA DE ROBÓTICA

Daniel Augusto Carneiro de Souza¹, Leonardo de Lellis Rossi¹, Matheus do Nascimento Neri¹, Renan Baptista Abud¹, Alexandre da Silva Simões¹, Esther Luna Colombini²

daanh_acs@hotmail.com, leoboralelis@gmail.com, nerim95@gmail.com, renan_11_007@hotmail.com, alexandre.silva.simoies@gmail.com, esther.colombini@gmail.com

¹ UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO (UNESP)
Sorocaba – SP

² UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (UNICAMP)
Campinas - SP

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: No Brasil e no mundo, as ações de divulgação científica têm um papel fundamental no estímulo à formação de recursos humanos e também no estímulo ao relacionamento do público leigo com as novas tecnologias. A robótica, representante inata das novas tecnologias, tem mostrado uma enorme capacidade de motivar os jovens e o público em geral. Nesse contexto, diversos eventos como competições, mostras e olimpíadas com robôs têm sido propostos nos últimos anos para diferentes públicos. No Brasil, pode-se citar a Mostra Nacional de Robótica (MNR), a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), a Competição Latino-Americana de Robótica (*Latin American Robotics Competition* - LARC) e a RoboCup 2014, sendo os dois últimos eventos de caráter internacional. O presente trabalho tem por objetivo discutir as contribuições do grupo PET-ECA para a organização destes eventos, avaliar o impacto dessas ações no âmbito nacional e internacional, bem como avaliar suas contribuições para a popularização da ciência e tecnologia no país.

Palavras Chaves: Robótica, RoboCup, competição, mostra, eventos.

Abstract: *In Brazil and in the world, scientific dissemination actions play a fundamental role in stimulating the formation of human resources and in stimulating the relationship between the lay public and the new technologies. Robotics, the innate representative of new technologies, has shown an enormous capacity to motivate young people and the public. In this context, several events such as competitions and shows with robots have been proposed in recent years for different audiences. In Brazil, one can mention the “Mostra Nacional de Robótica” (MNR), the “Olimpíada Brasileira de Robótica” (OBR), the Latin American Robotics Competition (LARC) and RoboCup 2014, the last two events being of an international character. This paper aims to discuss the contributions of the PET-ECA group to the organization of these events, to evaluate the impact of these actions in the national and international scope, as well as to evaluate their contributions to the popularization of science and technology in the country.*

Keywords: Robotics, RoboCup, Competition, Show, Events.

1 INTRODUÇÃO

Em todo o planeta, ações de divulgação científica têm se mostrado fundamentais no papel de estimular a formação de recursos humanos – sobretudo atuando na motivação dos jovens para atuarem em áreas como a Engenharia e correlatas – e também no papel de estimularem o público leigo a se relacionar de uma maneira mais próxima com as novas tecnologias, desmistificando a C&T, auxiliando na disseminação dessas tecnologias, bem como na formação de público potencialmente consumidor para as mesmas. A robótica, que desempenha um papel destacado no inconsciente da população, tem se colocado como um representante incontestável dessas novas tecnologias.

Em maio de 1997, o computador IBM Deep Blue derrotou o campeão mundial de xadrez, Garry Kasparov, transformando em realidade um dos maiores desafios da comunidade de Inteligência Artificial (IA) por décadas. Assim, emergiu a necessidade de se escolher um novo desafio para as pesquisas nesta área. Essa ação culmina na criação da RoboCup, que tem como objetivo principal desenvolver um time de futebol de robôs capaz de vencer, em algumas décadas, o time de humanos campeão do mundo.

As competições de robótica, que nasceram com o intuito principal de se estabelecerem como plataformas padrão para as pesquisa e desenvolvimento na área de robótica e ciência da computação, logo assumiram importante papel também como ações divulgadoras da ciência e tecnologia junto ao público em geral. As plataformas propostas para a avaliação de teorias, algoritmos, arquiteturas e protótipos passaram a realimentar continuamente o interesse de jovens e do público em geral pela área, atraindo-os cada vez mais para esse tipo de evento, que passaram a se popularizar em todo o mundo, e também no Brasil.

Estas ações, porém, requerem sempre uma grande equipe de organização com conhecimentos técnicos, que é responsável por toda a concepção e realização dos eventos. Dentre as diferentes ações do grupo PET-ECA, encontra-se o PETECA-Sociedade, programa do grupo que estimula o trabalho voluntário dos membros do grupo na organização de eventos de

robótica e divulgação científica em âmbito nacional e internacional.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção apresenta o trabalho proposto, bem como seu objetivo principal e a equipe que o forma. A seção 3 descreve os materiais e os métodos utilizados e seu papel no desempenho do trabalho. Os resultados são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Este trabalho tem como objetivo promover uma reflexão sobre a participação do grupo PET-ECA na organização de eventos nacionais e internacionais de robótica, como a RoboCup (2014), a Mostra Nacional de Robótica (MNR), a Competição Latino-Americana de Robótica (LARC) e a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), buscando realizar uma avaliação do impacto desses eventos junto à sociedade.

O projeto foi desenvolvido pelo grupo PET-ECA, o qual é atualmente constituído por 8 bolsistas e 4 colaboradores, todos alunos do curso de Engenharia de Controle e Automação da Unesp de Sorocaba, além de um tutor.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Mostra Nacional de Robótica (MNR)

A MNR é um evento de caráter expositivo centrado na temática da robótica e da automação, no qual alunos de todos os níveis de ensino apresentam seus trabalhos, que são submetidos a uma equipe de avaliadores que levam em consideração aspectos socioculturais, regionais, faixa etária e até mesmo o incentivo que o alunos tem para realizar os projetos, bem como o potencial de evolução dos trabalhos, culminando na publicação dos trabalhos em anais, gravação de vídeos e também premiação dos melhores trabalhos. Assim, a MNR foi criada para atuar principalmente na interface entre a competição/extensão e o ensino/pesquisa para o público do ensino fundamental, médio, técnico e superior.

O grupo PET-ECA tem grandes responsabilidades na realização do evento, uma vez que o tutor do grupo é o coordenador geral da Mostra. Os membros do grupo PET, alunos do curso de Engenharia de Controle e Automação, atuam como avaliadores dos trabalhos do ensino fundamental e médio, bem como organizadores gerais do evento.

Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR)

A OBR tem como objetivos estimular os jovens às carreiras científico-tecnológicas, bem como identificar jovens talentos e promover debates e atualizações no processo de ensino-aprendizagem brasileiro. Ela destina-se a todos os estudantes das escolas públicas ou privadas do ensino fundamental, médio ou técnico em todo o território nacional, e trata-se de uma iniciativa pública, gratuita e sem fins lucrativos.

A OBR é composta por duas modalidades: Prática e Teórica. Com essas modalidades ela procura se adequar tanto ao público que nunca viu robótica quanto ao público de escolas que já têm contato com a robótica educacional. Deste modo, suas atividades acontecem por meio de competições práticas, nas quais os alunos são submetidos a diversos desafios e devem desenvolver seus robôs para superar cada desafio da melhor maneira possível, e também por meio de provas teóricas aplicadas em todo o Brasil.

O PET-ECA assume responsabilidades na organização da OBR, uma vez que seu Tutor e outro docente do grupo são membros fundadores da OBR, ex-coordenadores nacionais e também membros de seu Conselho Superior. Dentre as atividades realizadas pelo grupo, pode-se citar a elaboração de questões multidisciplinares de robótica para as provas teóricas do ensino fundamental, médio e técnico, a montagem das arenas de competição, e a atuação como juízes na modalidade prática em regionais e na final nacional.

Competição Latino-Americana de Robótica (LARC)

A LARC reúne um conjunto de dezenas de competições da robótica, que abrangem de competidores do ensino fundamental a pós-graduandos, sejam brasileiros ou estrangeiros. Ela ocorre em conjunto com a Competição Brasileira de Robótica (CBR), que é formada por competições da RoboCup e do IEEE. Dentre suas categorias há vários desafios como futebol de robôs, simulações, robôs de serviço, logística, robôs de resgate, dentre outros diversos desafios.

O grupo PET-ECA atua também na organização geral do evento, desde a fase de submissão de trabalhos até a organização in loco. O grupo já participou da organização do conjunto de eventos MNR/OBR/LARC presenciais nos anos de: 2011 (São João Del Rei/MG), 2012 e 2013 (Fortaleza/CE), 2014 (São Carlos/SP), 2015 (Uberlândia/MG) e 2016 (Recife/PE).

RoboCup Brasil 2014



Figura 7 - Membros do grupo PET-ECA no evento "Robótica 2016" o qual englobou a MNR, a OBR e a LARC, e que ocorreu em Recife/PE

O ano de 2012 foi marcado pela aprovação da proposta brasileira para sediar em 2014, pela primeira vez em sua história, a RoboCup internacional, um dos mais relevantes eventos de divulgação científica de todo o planeta. O evento ocorreu na cidade de João Pessoa, na Paraíba, teve o Tutor do grupo como General Chair, e teve o apoio direto do grupo PET-ECA em toda a sua organização. Os membros ficaram hospedados na sede do evento e possuíam afazeres em período integral, os quais englobam: organização do espaço, credenciamento, atuação como intérpretes, avaliação de competições e até mesmo animação do evento.



Figura 8 - Membros do grupo PET-ECA na RoboCup 2014, evento mundial que ocorreu em João Pessoa/PB.

Robótica 2017

O grupo se faz presente no conjunto de eventos ocorrendo na cidade de Curitiba dentre os dias 07 e 10 de novembro de 2017. Dentre os subeventos estão: XIV Latin American Robotics Symposium, XIII Workshop de Robótica Educacional, XVI Latin American Robotics Competition, Finais da XI Olimpíada Brasileira de Robótica, VII Mostra Nacional de Robótica, VII Simpósio Brasileiro de Engenharia de Sistemas Computacionais, V Simpósio Brasileiro de Robótica, XV Competição Brasileira de Robótica.



Figura 9 - Membros do grupo PET-ECA no evento Robótica 2017

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliando os impactos da organização da MNR, o grupo foi capaz de vivenciar uma experiência que demanda muito trabalho e dedicação, que possibilita interagir com crianças e adolescentes de realidades diferentes espalhados por todo o Brasil e disponibilizar, para uma fração desses participantes, uma bolsa de ICJ que os incentivarão por mais um ano a se dedicarem a robótica, e desenvolverem novos projetos que futuramente trarão retorno a sociedade. A última versão da MNR contou com 323 trabalhos submetidos, 1.815 participantes na Mostra Presencial e contemplou 70 alunos com bolsas de Iniciação Científica Junior do CNPq bolsistas. Atuando como avaliadores e organizadores do evento, os membros já influenciaram na distribuição de cerca de 200 bolsas de ICJ CNPq, bem como tornaram possível a publicação de mais de 2.000 páginas com trabalhos de robótica desenvolvidos em todos os níveis de ensino, ajudando a MNR

a se tornar a mais relevante publicação nesta área do conhecimento no país.

Fazendo uma avaliação do impactos da atuação do grupo junto à OBR, é possível observar que, em média, ao menos 5 questões formuladas pelo grupo são selecionadas por ano para serem aplicadas na prova teórica de uma Olimpíada que, em 2017, teve mais de 140.000 (cento e quarenta mil) participantes. Além disso, a modalidade prática da OBR contou com 11.878 alunos distribuídos em 3.354 equipes. Considerando o número de participantes e observando que a OBR tem crescido mais de 30% ao ano, não resta dúvida de que o grupo está tendo uma atuação de relevância para promover mudanças de paradigma na nossa sociedade.

Contudo, a experiência de maior impacto para o grupo foi a participação na organização da RoboCup 2014, evento oficial do Ministério do Esporte no ano da Copa e evento oficial do Governo do Estado da Paraíba, que contou com mais de 2.500 participantes de 49 países, mais de 500 voluntários de diferentes nacionalidades, 269 palestrantes, expositores, e teve mais de 100.000 visitantes durante seu período de execução, que foi notícia em vários países. Os membros puderam desfrutar da oportunidade única de interagir com universitários e pesquisadores de vários países, conhecerem novas culturas, e compreender a real dificuldade e satisfação de organizar um evento de grande porte.

Através da participação na RoboCup 2014, o grupo também pôde conhecer um dos mais respeitados nomes da Robótica mundial, o diretor do laboratório de inteligência artificial e ciência da computação do MIT, Prof. Rodney Brooks. Sua palestra de encerramento foi de grande motivação para o grupo, que segue até hoje sua filosofia: “Why we make robots? Because it’s fun!” (Por que fazemos robôs? Porque é divertido!).



Figura 10 - Membros do grupo PET-ECA e o Prof. Rodney Brooks, na RoboCup Brasil

Além disso, durante o discurso de encerramento da RoboCup, os organizadores do evento atribuíram o sucesso deste ao empenho de todos os voluntários, que se esforçaram para garantir um ambiente agradável para todos os competidores. O discurso foi recebido com aplausos pelos participantes do evento, o que proporcionou uma sensação de “dever cumprido” ao grupo.

Por fim, o evento proporcionou aos membros o contato com novas tecnologias e times totalmente estruturados, o que serviu de grande motivação para o grupo. Com uma visão ampla do que ocorre na área de robótica, o grupo se empenhou ainda mais no desenvolvimento de seu próprio time de robôs humanoides para competições, hoje em fase final de desenvolvimento.

5 CONCLUSÕES

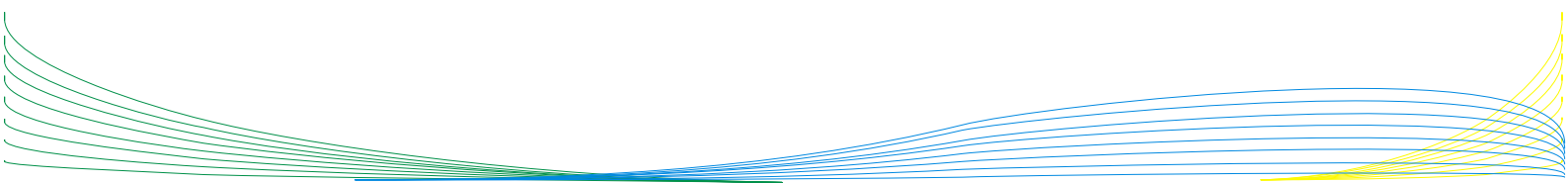
O grupo PET-ECA, através de seu programa PETECA-Sociedade, tem atuado direta e ativamente na organização dos maiores eventos de robótica no cenário nacional e internacional. Através de suas ações, o grupo tem atingido os objetivos do Programa de Educação Tutorial e, mais que isso, tem atuado como agente transformador da sociedade. Suas ações, nos últimos 3 anos, certamente já impactaram diretamente em mais de 300.000 pessoas.

É válido ainda ressaltar as mais diversas experiências vividas pelo grupo com as participações nestes eventos, que auxiliaram na inclusão de seus membros no meio da robótica, proporcionaram a possibilidade de vivenciar a teoria do curso de Engenharia de Controle e Automação sendo posta em prática nas competições e robôs, e incentivaram alguns de seus membros a seguirem pelos caminhos da pós-graduação.

Os autores agradecem à PROGRAD pela oportunidade da realização desta pesquisa, realizada através do programa PET-ECA. Também agradecem à comunidade da Unesp Sorocaba, em particular ao Grupo de Automação e Sistemas Integráveis, por todo o apoio prestado durante a execução do projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Robocup. Histórico. Disponível em:
<<http://www.robocup.org.br/historico.php>> Acesso em: 16 de Junho de 2016.
- MNR. Disponível em: <<http://www.mnr.org.br>> Acesso em: 16 de Junho de 2016.
- OBR. Disponível em: <<http://www.obr.org.br>> Acesso em: 16 de Junho de 2016.
- LARC. Disponível em: <<http://www.cbrobotica.org/>> Acesso em: 16 de Junho de 2016.
- Robocup. Robocup 2014. Disponível em: <<http://www.robocup2014.org>> Acesso em: 16 de Junho de 2016.



A CONSTRUÇÃO DE UM VEÍCULO SUBAQUÁTICO PARA AJUDAR A INSPEÇÃO DA BIOINVASÃO DO CORAL: CORAL-SOL EM MACEIÓ

Arquiris Ferreira Da Silva¹, Artur Cordeiro De Souza¹, Brunno Alécio De Campos¹, Eduardo Guilherme Peixoto Melo¹, Fernando De Carvalho Pedroza Junior¹, Marcelo Henrique Moreira Silva Cunha¹, Samylla Santos Rodrigues¹, Maria Carolina Acioli De Melo¹, Mozart De Melo Alves Júnior¹

arquiris@gmail.com, artur.victor.cordeiro@gmail.com, brunnoalecio@gmail.com, guilherme52melo@gmail.com, novofernando@hotmail.com, marceloh568@hotmail.com, samyllasr@gmail.com, carolacioli@gmail.com, mozartkmf@gmail.com,

¹ FEJAL FUND EDUC JAYME DE ALTAVILA
Maceió – AL

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Este trabalho foi elaborado acerca da criação de um veículo subaquático para pesquisa de informações sobre o coral-sol no litoral de Maceió - AL, visando auxiliar aos pesquisadores quanto o crescimento desordenado do mesmo na costa marítima da cidade. O coral-sol é um invasor natural e uma ameaça à biodiversidade marinha. Esta solução partiu da necessidade e dificuldade dos pesquisadores em obter mais informações e as localizações de focos do coral-sol, além da ausência de um produto menor e de um melhor custo benefício no mercado. Atualmente, para obter essas informações é feito o uso de máquinas caras ou por intermédio de mergulhadores com pesquisas manuais, passíveis de erro. O robô projetado é categorizado como um ROV (veículo operado remotamente) e faz uso da plataforma arduino associada à linguagem de programação C++. Sua construção foi baseada em testes. Esse dispositivo proporcionará aos pesquisadores agilidade nas buscas e exibição de dados, além de contribuir para a melhoria no controle do crescimento do bioinvasor dos corais nativos com as informações colhidas.

Palavras Chaves: Arduino. Veículos Subaquáticos. Coral-Sol. Bioinvasão marinha.

Abstract: *This project was elaborated following the creation of an underwater vehicle to collect information about the coral-sol, in the coast of Maceió - AL, aiming to help researchers understand its disorderly growth. The coral-sol is a natural invader and a threat to the biodiversity in the coast. This solution emerged out of the necessity and difficulty for the researchers to collect data and find the location of the focus of the coral-sol, beyond the fact that there's no low-cost, small product in the market. Nowadays, to obtain these data an expensive machine is used, or divers are used to do manual, error-prone research. The built robot is categorized as a Remotely Operated Vehicle (ROV) and uses the Arduino platform associated with the C++ programming language. Its construction was based in tests. This tool will help researchers collect data and see information about coral-sol, and it will also help controlling the growth of this bio-invader in the native coral ecosystem in the region.*

Keywords: *Arduino. Underwater Vehicles. Coral-Sun. Marine Bioinvasion.*

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Fernandes (2008), há séculos a humanidade considera o mar como uma parte indissociável de seu território devido às riquezas e benefícios que este oferece, além, evidentemente, da exploração dos oceanos para fins de produção, suprimentos, meio de transporte e pesquisa.

A evolução da tecnologia tem assumido no Brasil e no mundo, um papel importante no desenvolvimento econômico, social e cultural. Empresas e indústrias investem recursos no sentido de modernizar e aperfeiçoar processos. Rocha (2003), fala que, em diferentes tipos de serviços, independente de qual seu seguimento, é comum encontrar todo o processo, ou grande parte dele, constituídos por sistemas informatizados.

Os avanços tecnológicos conquistados pela ciência moderna fez crescer o interesse do homem pelas atividades submarinas. Com robôs subaquáticos controlados remotamente e que apresentam inúmeras funcionalidades, é possível, por exemplo, promover pesquisas de novas espécies no fundo do mar, em regiões onde o ser humano possui maior dificuldade de acesso. (SANTOS; MORI, 2010).

Segundo Villela (2014), o coral-sol entrou nos mares brasileiros preso a plataformas de petróleo e ao longo dos anos vem preocupando ambientalistas e pesquisadores, pois, com seu rápido crescimento, ele sobrepõe o coral nativo e conseqüentemente mata-o. No Brasil, a área onde se alastra é utilizada para alimentação de tartarugas marinhas e peixes, e a presença desse tipo de coral compromete também a vida marinha.

Nesse contexto, foi percebida a necessidade de utilização de submarinos controlados remotamente para a pesquisa e controle do coral-sol, a fim de diminuir o dano causado às espécies nativas das regiões afetadas. Entretanto, a utilização de veículo subaquático como instrumento de pesquisa para corais se torna muito cara, pois necessita de tempo e seus mergulhos não alcançam locais de alta profundidade. De acordo com França (2015), o método manual é o que está sendo utilizado, onde o pesquisador vai aos locais indicados para colher informações, porém não existe controle do crescimento do coral-sol.



Figura 11 - Método manual de mapeamento do coral-sol.
Fonte: Diário do Nordeste

Torna-se um problema a não existência de um dispositivo que faça esse tipo de pesquisa no litoral maceioense, pois com a possibilidade do crescimento acelerado do coral-sol na costa dos corais, ocorrerão fatores prejudiciais a biodiversidade nativa.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O grupo trabalhou com a hipótese de que um veículo subaquático de baixo custo e operado remotamente pudesse ser eficiente na inspeção do coral-sol da costa maceioense. O ROV foi construído no Núcleo de Robótica do Centro Universitário CESMAC. Sua parte lógica foi escrita em linguagem C++ e utilizando as placas Arduino. Entre as fases de pesquisa, construção e testes, participaram do projeto alunos dos cursos de sistemas de informação, engenharia elétrica e arquitetura devidamente matriculados na instituição de ensino e professores dos cursos de sistemas de informação e arquitetura.

O trabalho, para efeito de entendimento, foi agrupado em duas grandes etapas, que são elas: a construção de um protótipo do veículo subaquático proposto neste projeto, e por fim, a construção da versão final deste mesmo veículo, projetado com diversas melhorias provenientes de testes e análises realizados com base no protótipo. Para possibilitar o trabalho simultâneo no submarino, o modelo do mesmo foi dividido em sete grandes blocos (boia, cordão umbilical, estrutura, comunicação, controle, sistema de navegação e sistema de propulsão), cada um responsável por uma ou mais funções que, quando agrupadas, formam o dispositivo final de acordo com as especificações desejadas.

Na montagem da estrutura física do veículo, são considerados os princípios de estabilidade quando submerso, material utilizado, fluabilidade, navegabilidade, peso e acomodação dos componentes que a estrutura suporta.

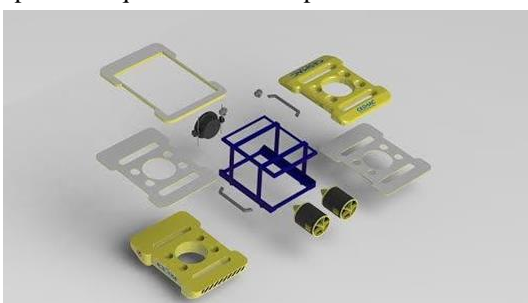


Figura 12 - Projeto da estrutura do ROV em visão explodida Fonte: Dados da pesquisa

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Considerando os princípios físicos, a estrutura base do ROV foi concebida em formato retangular, de acordo com força dos motores e posição da câmera. A alocação da cápsula e dos motores é propositalmente localizada na parte inferior do submarino, a fim de proporcionar estabilidade e navegabilidade quando submerso.



Figura 13 - ROV em um dia de teste no mar Fonte: Dados da pesquisa

Para validação do ROV como um todo foram realizados uma bateria de testes, cada um deles visando verificar o funcionamento de partes e funcionalidades específicas. Foram dispostos os seguintes testes, respectivamente: teste de empuxo (realizado em um laboratório de engenharia, apropriado para a realização de tal feito). Teste de força do motor, submersão e navegabilidade (a priori realizados em piscina, prosseguindo para lagoa e mar). Teste de desempenho da aerodinâmica do modelo das hélices e impermeabilidade da cúpula protetora da câmera. Todos os testes foram conduzidos pelo orientador da pesquisa periodicamente, acompanhado de no mínimo dois alunos participantes do projeto. Quando havia acréscimo de quaisquer componentes ou mudança direta na estrutura, todos os testes eram refeitos, a fim de garantir o perfeito funcionamento do veículo agregado as suas novas características. Todos os testes eram registrados em vídeo para posteriores análises e inferências acerca do andamento do projeto.



Figura 14 - ROV em teste de navegabilidade Fonte: Dados da pesquisa

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maior parte da estrutura do ROV foi modelada e impressa em filamento PLA na impressora 3D da instituição mantenedora do projeto. Em virtude desta forma de construção, o trabalho se deu de forma bem mais gradativa e contínua.

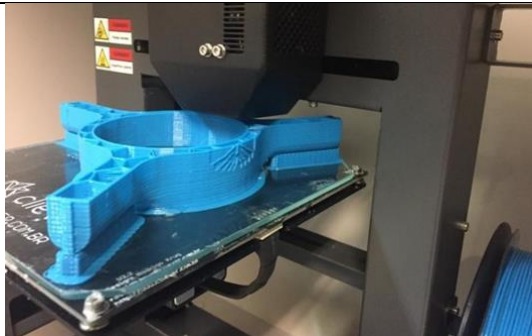


Figura 15 - Impressão de peça utilizada no ROV Fonte: Dados da pesquisa

Para que todo o processo de impressão das peças ocorresse, fez-se necessário a realização da modelagem prévia do veículo, aplicando desta forma uma perspectiva tangível relativa à arquitetura do mesmo.

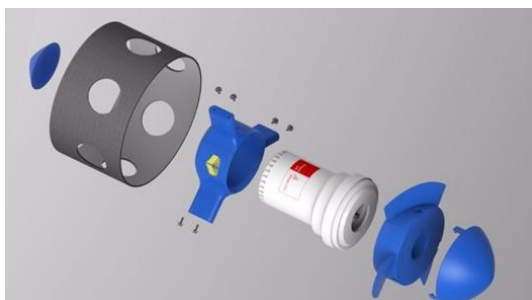


Figura 16 - Modelo tridimensional da composição de peça Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 1 – Dimensões do ROV.

Medidas	Tamanho
Comprimento	70 cm
Largura	50 cm
Altura	40 cm

Partindo da premissa central de projetar um veículo subaquático de baixo custo e de menor porte (como contempla as dimensões da versão final, explicitadas na tabela 1), fizemos o nosso baseado em um veículo já existente no mercado, contudo, priorizamos a produção do mesmo por intermédio de componentes e materiais de menor valor, possibilitando assim um produto final similar e bem mais acessível. O modelo do veículo em questão utilizado como base foi o ROV 1000 da Outland Technology, com preço avaliado em R\$: 20.000,00 (vinte mil reais). Ao término da construção do veículo, conseguimos disponibilizar o ROV, com funcionalidades equivalentes ao ROV 1000, por um valor final de R\$: 3.000,00 (três mil reais), 85% mais barato em relação a ele.

Tabela 2 – Principais materiais utilizados na construção.

Descrição
Bateria selada 6v 4,5
Módulo Gps Ublox/u-blox Neo-6m
Módulo Driver Ponte H

Farol De Milha Auxiliar 6
Filamento PLA - Amarelo/Azul
Kit de jumpers (macho e fêmea)
Cúpula de acrílico 15 cm de diâmetro / 6 polegadas
Conversor 12 / 5
Fonte Chaveada 12v 30a 360w Bivolt P/ Câmeras Cftv
Motor 2000Gph
Sensor de Pressão
Ethernet Shield
Kit de Chaves
Câmera Cftv

Entre o período de 16/07/2017 e 22/07/2017 o ROV foi apresentado ao público geral no estande do Centro Universitário CESMAC na 69ª SBPC (reunião anual da sociedade brasileira para o progresso da ciência), evento este realizado no campus Montes Claros da UFMG, em Belo Horizonte. O ROV passou todos os dias do referido período em exposição e atraiu a atenção da marinha do Brasil, como mostra a figura 7.



Figura 17 - Apresentação do ROV para a Marinha do Brasil na 69ª SBPC

Além da exposição ocorrida na SBPC, o ROV foi noticiado em algumas reportagens de jornais e rádios locais, sendo referenciado como inovação na produção científica e econômica do estado de Alagoas.

5 CONCLUSÕES

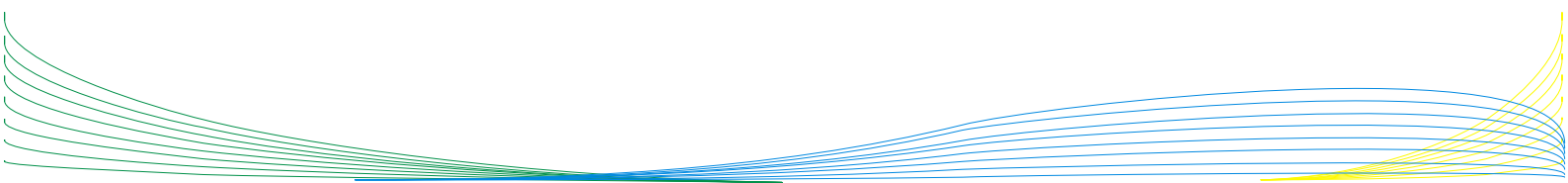
No decorrer de todo o processo de construção do ROV a equipe permaneceu focada em produzir, o que inicialmente foi proposto, portanto, em virtude do policiamento de tal posicionamento, o resultado final foi o esperado. Destaca-se nele à margem de sucesso que se explicitou de forma perceptível e acentuada, onde de fato os custos para a aquisição de um veículo subaquático caíram consideravelmente com o advento da nossa solução. Inicialmente, houve o ponto fraco da inexperiência da equipe, contudo, por intermédio da interação entre os integrantes e suas especialidades, o trabalho passou a se dar de uma maneira mais eficaz e cooperativa. Aos trabalhos futuros com essa mesma temática, recomenda-se a realização prévia de uma análise aprofundada do caso em questão por parte do(s) pesquisador(es), para então o(s) mesmo(s) pontuarem a viabilidade da execução do projeto. Esse fator é

crucial, pois, a depender da resposta, a ideia poderá ser reajustada antes de entrar em prática, evitando assim o retrabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fernandes, Daniel de Almeida . Sistema de controle ótimo para veículo submersível semi autônomo. 2008. 106 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - SP.
- França, Renan. Pesquisadores travam batalha contra o coral-sol, que tomou litoral sul do estado. 2015. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/rio/pesquisadores-travam-batalha-contra-coral-sol-que-tomou-litoral-sul-do-estado-16837247>>. Acesso em: 27 jul. 2017.
- Rocha, Sandro. Acessibilidade na Web: Formatando 2013 fontes. Disponível em: <<http://tecnicasweb125.blogspot.com.br/>> Acesso em: 27 jul. 2017.
- Santos, E. H e Welington Shigueo Mori. Estrutura do ROV Subaquático. 2010. 43 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia da Computação, Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino, São João da Boa Vista. Disponível em: <http://fae.br/2009/EngComputacao_literaturas/TCC_E_STRUTURA_ROV.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2017.
- Villela, Flávia. Coral exótico que destrói espécies nativas é tema de audiência no Rio. 2014. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2014-04/coral-exotico-que-destroi-especies-nativas-e-tema-de-audiencia-no-rio>>. Acesso em: 27 jul. 2017.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.



A CONTRIBUIÇÃO DA MNR COMO PLATAFORMA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DE PESQUISAS NACIONAIS EM EDUCAÇÃO NA ÁREA DE ROBÓTICA EDUCACIONAL (2011-2016): UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Eder Coelho Paula

edercp@gmail.com

The University of Edinburgh
Scotland – Scotland

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: A pesquisa nacional sobre o impacto da robótica educacional (RE) na aprendizagem tem crescido nos últimos dez anos. Desde 2011, a MNR tem sido uma plataforma importante para autores dessa área, publicando mais de uma centena de artigos acadêmicos até então. Este artigo foca no incentivo proporcionado pela MNR para a pesquisa educacional em RE. Os objetivos do estudo foram: a) identificar as possíveis contribuições que os artigos publicados nos anais da MNR possam ter nas discussões sobre o impacto da RE como ferramenta educacional; b) identificar as tendências na pesquisa nacional relacionada a RE e seu impacto na educação; c) e apresentar um resumo dos resultados da pesquisa educacional relacionada a RE desenvolvidas no Brasil e suas possíveis futuras perspectivas e desafios. Uma revisão sistemática conduzida nos anais da MNR de 2011-2016 procurou analisar cada artigo de acordo com os seus respectivos campos do conhecimento, demografia, objetivos do estudo, instituições envolvidas, resultados observados, e limitações dos estudos. Resultados da revisão e recomendações para pesquisas futuras também são discutidos.

Palavras Chaves: Robótica educacional, MNR, revisão sistemática, pesquisa em educação.

Abstract: *National research on the impact of educational robotics (ER) in learning has been increasing on the last ten years. Since 2011, MNR has been the an important platform for authors from that field, publishing more than hundred academic articles since then. This paper focuses on the incentive provided by the MNR for educational research on ER. The study objectives were: a) identify the potential contributions papers published in the MNR Annales could have on the discussion about the impact of ER as a learning tool; b) to identify the trends on national research related to ER and its impact on education; and c) to present a summary of the results of educational research related to ER developed in Brazil and its possible future developments and challenges. A systematic review conducted in the MNR Annales from 2011-2016 sought to analyse each article according to the fields of knowledge addressed, demographics, study goals, Institutions involved, results observed and limitations of findings. Results of the review and recommendations for future research are also discussed.*

Keywords: *Educational robotics, MNR, systematic review, educational research.*

1 INTRODUÇÃO

Júnior et al. (2010) realizaram a primeira revisão sistemática sobre pesquisas com a temática de RE no Brasil. Na época, a intenção dos autores era a de identificar temas recorrentes nesta área e identificar o foco da pesquisa de RE que se encontrava especificamente presente na base de dados da CAPES. A conclusão do estudo apontou para a necessidade de novas investigações a respeito da necessidade do uso da robótica como ferramenta de ensino em comparação com outras ferramentas não-digitais, além de apontar para uma ausência de uma formação de professores em nível nacional que fosse suficiente para consolidar a RE como alternativa pedagógica nas instituições de ensino brasileiras.

Benitti (2012) realizou uma revisão sistemática explorando o potencial educacional da RE no ambiente escolar utilizando trabalhos de todos lugares do mundo. A autora afirma que os trabalhos selecionados em seu estudo indicam o potencial positivo que a RE tem em melhorar o aprendizado em áreas como a Física, a Matemática e Programação, ainda que outros trabalhos também apontem para situações em que tal melhoria não ocorreu. Esta última situação sugere que, talvez, elementos específicos no processo dialógico de ensino-aprendizagem necessitem serem estudados, de forma a entendermos de que forma a robótica promove ou não tais “melhorias”.

Almeida & Netto (2015) realizaram uma revisão sistemática a respeito dos estudos sobre Laboratórios remotos de robótica (LRE) que permitiam a programação de robôs a distância, analisando as características, tecnologias e ferramentas utilizadas. De grande importância para a área, o estudo, no entanto, aborda trabalhos do mundo todo, não focando no contexto nacional. Os autores, no tocante a LRE's e aprendizagem, indicaram que há uma diversidade de tecnologias sendo utilizadas, ainda que poucos permitam o ensino da programação. Raros são as plataformas em que programar remotamente seja possível.

De acordo com Alimisis (2013) em seu artigo sobre os novos desafios e questões abertas relativas a RE, “*Robots are just another tool, and it is the curriculum that will determine the learning result and the alignment of technology with sound theories of learning*” (p. 68).

Alimisis se junta, por conseguinte, a uma série de importantes autores/pesquisadores em RE (Craig 2014, Eguchi 2010, Nugent et al. 2014, Papert 2000) que vem apontando uma

dissociação entre impacto educacional advindo de atividades de RE associados não puramente ao simples uso de kits de RE ou atividades em RE, mas do tipo de abordagem usada em contextos educacionais e/ou seu currículo.

Vemos, portanto, uma tendência internacional na pesquisa em RE preocupada em averiguar em detalhes de que forma específica abordagens de ensino-aprendizagem utilizando a RE como ferramenta de ensino promovem o desenvolvimento de conhecimentos (como os de Física e Matemática) e de habilidades (como programação, trabalho em grupo, comunicação, etc.). No entanto, estudos prévios indicaram a necessidade de adequação para a implantação da RE em nível nacional bem como uma ampla análise das especificidades do impacto da RE na aprendizagem no contexto brasileiro.

Em 2011, a Mostra Nacional de Robótica foi lançada como plataforma de divulgação de pesquisas em robótica aberto a trabalhos de todo o mundo, mas, principalmente, oriundos do Brasil. Desde então, todo o ano dezenas de artigos são tornados disponíveis pelo site da MNR ou através dos Anais da Mostra2. Entre 2011-2016, cerca de 136 artigos acadêmicos Ensino Superior relacionados com o impacto da RE em educação começaram a fazer parte da base de dados da MNR .

Tendo em conta o caráter descritivo e criterioso das revisões sistemáticas, decidi fazer uso dessa abordagem de revisão literária com o intuito de compreender a contribuição da MNR para a pesquisa em educação relacionada com a RE desde a sua recente fundação (2011) até 2016. Fazendo uso da base de dados online, foi possível revisar todos os artigos acadêmicos do Ensino Superior de acordo com critérios pré-estabelecidos que privilegiam a cientificidade dos trabalhos e a importância dos seus achados

2 METODOLOGIA

Revisões sistemáticas são abordagens compreensivas e rigorosas da literatura sobre um determinado tema que permitem aos autores chegarem a conclusões significativas a respeito de um campo de estudo (Hamilton & Corbett-Whittier 2014). Para determinar a metodologia de uma revisão sistemática, Sampaio & Mancini (2007) sugerem uma série de passos para os autores, entre eles: 1) definir a pergunta de pesquisa; 2) coletar a evidência; 3) revisão e seleção do estudo; 4) analisar a qualidade metodológica dos estudos coletados; 5) apresentação dos resultados (p. 85-88). Seguindo estas sugestões, segue abaixo a descrição da metodologia de pesquisa desenvolvida para este estudo.

As seguintes perguntas de pesquisa foram desenvolvidas para estudo de forma a entender o impacto da MNR como plataforma de divulgação acadêmica na pesquisa educacional na área de robótica:

- 1) Quais os tópicos mais pesquisados entre 2011-2016?
- 2) Quais são as principais instituições de ensino dando suporte a pesquisa sobre robótica educacional no Brasil de acordo com os critérios criados para o estudo?
- 3) Quais os tipos preferidos de desenhos de pesquisa?
- 4) Quais os principais resultados dos estudos escolhidos? Em que áreas os resultados têm sido mais significativos?

A revisão sistemática ocorreu se dando os seguintes passos: a) determinação dos critérios de pesquisa do estudo; b) extração de dados e avaliação final da documentação reunida; c) resumo e análise dos dados. Seguindo este estágio de coleta e análise

de dados, seguiu-se o relato e revisão dos resultados, que será vista na próxima seção.

2.1 Critérios de pesquisa

A base de dados analisada foi o depositório de trabalhos apresentados na MNR3. A razão para tanto foi a escolha de entender o impacto desta plataforma específica de divulgação acadêmica na pesquisa relacionada com educação. Inicialmente, apenas trabalhos acadêmicos que respeitassem os seguintes critérios foram selecionados para a análise:

- a) Terem sido submetidos no formato disponível na MNR como “artigo científico/técnico” apresentado por professores/estudantes do ensino superior;
- b) Terem como assunto o impacto (atitudinal, no desenvolvimento de habilidades ou em termos de conhecimento) educacional da robótica nos alunos de Ensino Básico ao Superior;
- c) Apresentarem uma metodologia científica que fosse capaz de explicar os resultados/conclusões e apresentasse informações de como outros pesquisadores pudessem replicar o estudo (critério de validade científica).

Em um segundo momento, artigos elaborados por professores/estudantes dos Ensinos Fundamental, Médio ou Técnico também foram considerados quando respeitassem os critérios b e c descritos acima.

2.2 Extração de dados e avaliação final da documentação reunida

De acordo com as definições apontadas previamente, um universo de cerca de 136 artigos técnico/científicos fizeram parte do universo inicial de pesquisa. Destes, apenas 20 artigos obedeceram aos critérios “a” e “b”. Finalmente, somente 10 artigos satisfizeram a todos os critérios apontados na seção 3.1.

A tabela abaixo resume a informação a respeito do processo de reunião da documentação neste estudo:

Base de dados	Critério “a”	Critério “b”	Critério “c”	Selecionados
MNR	Cerca de 136	20	10	12

Como explicado anteriormente, artigos escritos por professores/alunos do Ensino Básico foram posteriormente adicionados por terem sido entendidos como relevantes e escritos com o necessário rigor científico para obedecer aos critérios “b” e “c”. O resultado foi a inclusão dos mesmos (2 artigos), finalizando um total de 12 artigos analisados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, os resultados da revisão sistemática serão apresentados conforme a ordem das questões de pesquisa anteriormente apresentadas na seção 2.

Primeiramente, um resumo dos 12 estudos selecionados será apresentado, mostrando os autores e uma descrição dos

objetivos dos artigos. A tabela abaixo traz a informação acima para os doze trabalhos selecionados:

Tabela 1 – Artigos e descrição dos seus objetivos

Autores	Descrição dos artigos
Sousa et al, 2011	Descrever um projeto de extensão (em logica da programação e robótica) que objetivou o desenvolvimento do ensino das disciplinas de Matemática e Física através do uso da RE como ferramenta de aprendizagem. (D)
Veiga et al, 2011	A descrição do processo de desenvolvimento de um kit de robótica e da experiencia educacional com o mesmo para uso na aprendizagem interdisciplinar com os alunos do 2º ano do Ensino Médio do Instituto Federal de Educação. (D)
Siqueira et al, 2011	Descrição do processo de implementação e primeiros resultados do projeto “Ninho de Pardais”, uma inovadora experiencia de integração entre o Ensino Médio e Superior. (D)
Cabral, 2011	Investigar as estratégias cognitivas envolvidas em uma situação de solução de problemas usando Lego Mindstorms RCX e análise das estratégias de solução do problema realizadas pelo aluno a luz da teoria da Micro gênese Cognitiva. (E)
Pereira et al, 2012	Desenvolver a aprendizagem de Português e Matemática através do uso da Linguagem Logo (KTurtle) como ferramenta de ensino na Educação Infantil. (E)
Alberton e Abe, 2012	Investigar os possíveis impactos na aprendizagem, motivação e atitudes em relação a programação e eletrônica em alunos do grupo de Altas Habilidades e Superdotação do IEPPEP que participaram de um curso de robótica de 15 horas desenvolvido através de uma oficina. (E)
Spier e Valim, 2013	O artigo reportou os resultados das oficinas de RE ocorridas no Polo Ninho dos Pássaros quanto ao interesse por cursos superiores e atividades ocorridas em decorrência dos mesmos. (D)
Santos, Souza e Maia, 2013	Investigar o impacto educacional da utilização do kit de robótica desenvolvido na UERN (Keoma) nos aspectos atitudinais e de aprendizagem da disciplina algoritmo e programação. (E)
Larronda et al, 2015	Reportar a melhora atitudinal e de conhecimento na área de Física

	decorrentes do desenvolvimento de um projeto de robótica educacional em uma escola pública de SP através do uso de kits open-source no programa Mais Educação. Avaliar uma melhora atitudinal e de conhecimento na área de Física. (D)
Paula, 2015	Investigar o desenvolvimento de interesse vocacional em estudantes de robótica educacional do ensino fundamental e médio decorrente de sua participação em oficinas de RE em escolas públicas de Porto Alegre. (E)
França et al, 2016	Investigar o impacto da abordagem educacional competitiva usando kits de RE na atitude dos alunos de Engenharia elétrica quanto a robótica e quanto ao impacto dessa abordagem no interesse deles por continuarem no curso. (E)
Silveira, Elena Caires et al, 2016	Investigar o impacto da RE no despertar o interesse pela robótica de forma indireta e promover a memória dos alunos (alunos do EF)) e como também estudar o impacto sobre o desenvolvimento de conhecimento em eletricidade e circuitos (física) e programação (em alunos do EM). (E)

3.1 Tópicos mais pesquisados

A tabela abaixo destaca os tópicos mais pesquisados (pergunta 1) entre os artigos selecionados:

Tabela 2 – Temas de pesquisa frequentes nos estudos selecionados

Temas	Quantidade de estudos
Arduino	III
Competições de Robótica	I
Educação Integral	I
Ensino Fundamental	I
Ensino-Aprendizagem	II
Física	II
Formação de Professores	II
Interdisciplinaridade	I
Interesse vocacional	II
Introdução a Engenharia Elétrica	I
Jogos	I
KTurtle	I
Linguagem Logo	I

Lógica de Programação	I
Matemática	I
Materiais Recicláveis	I
Metodologias de Aprendizagem	I
Micro gênese cognitiva	I
Programação	I
Raciocínio Lógico	I
Robótica Educacional	IIIIIIIIII
Sistema Educacional Brasileiro	I

Como podemos ver na tabela 2, há uma variedade de temas presentes nas pesquisas em RE na MNR. Com a exceção do assunto RE (que aparece 11 vezes como tema dos estudos) e Arduino (quatro vezes), estudos apresentam uma variedade grande de assuntos, denotando a presença da interdisciplinaridade, um tema recorrente nas pesquisas em RE. Por exemplo, em Spier e Valim, 2013, não somente os assuntos robótica educacional e formação de professores fazem parte do estudo, como também está presente o assunto interesse vocacional por engenharia.

3.2 Principais instituições apoiadoras das pesquisas selecionadas

Várias instituições nos âmbitos nacional, estadual, municipal, e privado dão suporte a pesquisa educacional em RE. No entanto, foram aqui consideradas apenas as instituições ligadas as pesquisas selecionadas. O objetivo com isso foi apontar as instituições que nos últimos seis anos tem apoiado pesquisas com maior rigor científico e de maior impacto na área da educação realizada por acadêmicos (principalmente do Ensino Superior Brasileiro). O estudo indicou que as instituições que dão maior suporte acadêmico são majoritariamente parte do Ensino Superior. Os tipos de suporte variaram nos estudos selecionados, incluindo o suporte acadêmico de professores supervisores, parcerias com escolas públicas, oportunidade do uso de espaço e estrutura física das universidades, suporte financeiro, entre outros. Como mostrado na tabela 3 (abaixo), juntam-se às instituições de ensino superior destacadas três agências de fomento (CAPES, FINEP e FAPEMIG).

Tabela 4 – Numero de pesquisas apoiadas/instituição

Instituição	Número de pesquisas apoiadas
UTFPR-CP	III
UFSJ/MG	II
IFGO	I
FINEP	I
CENTRO NINHO DE PARDAIS/PR	I

PPG/EDU UFRGS/RS	I
INSTITUTO EDUCACAO PARANA	DE DO I
UERN/RN	I
CAPES	I
Universidade de Mogi das Cruzes e IFSP	I
University of Edinburgh	I
IFPB	I
IFBA	I

3.3 Tipos de desenhos de pesquisa encontrados

Dentre os artigos selecionados, dois tipos de desenhos de pesquisa foram encontrados: os exploratórios (na tabela 1, são demonstrados como “E” no final da descrição) e os descritivos (mostrados como “D” na mesma tabela). Cinco dos artigos selecionados pertenciam à segunda categoria (descritiva) enquanto sete pertenciam à categoria exploratória. Na categoria descritiva, mesmo quando o estudo apresentasse uma avaliação (de metodologia de ensino ou de um instrumento de ensino para a RE) o foco dos autores estava na descrição de uma atividade/ferramenta educacional que já vinha sendo colocada em pratica (Sousa et al, 2011; Veiga, Araújo e Junior, 2011; Spier e Valim, 2013; Larronda et al, 2015). Desta forma, a intenção dos autores também pareceu ser compartilhar com a comunidade uma ação/ferramenta de ensino que já estivesse no seu estágio funcional. Em artigos exploratórios, a intenção dos autores pareceu ser mostrar pela primeira vez os resultados de uma investigação/estudo para uma/mais perguntas de pesquisa. Neste caso, abordagens de pesquisa com estudos quantitativos foram a maioria, ainda que dois trabalhos fossem estudos qualitativos (Cabral, 2011; Paula, 2015).

3.4 Resultados e discussão

Esta seção apresenta os resultados mais significativos de cada um dos doze artigos selecionados e as áreas que estes trabalhos tem tratado.

Foram considerados como sendo os de maior impacto os trabalhos na pesquisa educacional os artigos que tiveram as maiores amostragens (número de participantes, número de casos/instituições) e maior confiabilidade científica (presença de instrumentos de validação científica, discussão de limitações do desenho de pesquisa, múltiplas fontes de dados/percepções, etc.).

Tabela 5 – Principais resultados dos estudos selecionados

Autores	Resultados destacados	Limitações
Pereira et al, 2012	100% dos 109 participantes (do Ensino Fundamental) relataram uma melhoria na sua atitude	Demografia dos participantes não explicitada. Resultados por grupo de

	em relação a Informática; 96% relataram uma melhoria geral na performance em outras disciplinas escolares após a robótica. 97% relataram uma melhoria na performance pessoal em Informática.	participantes (alunos do EF, professores, voluntários) não foi separada.		e Matemática na Escola após o curso. 9 de 11 melhoraram muito seus conhecimentos em Informática após o curso de 5 módulos sobre robótica	em Física e Matemática. Estudos futuros se beneficiariam de uma amostra de participantes maior e de um desenho de pesquisa quantitativo.
Silveira, Elena Caires et al, 2016	80% dos 30 profissionais participantes indicaram aprovação da metodologia e a plataforma interativa de baixo custo, bem como seu impacto no desenvolvimento da memória, raciocínio lógico, programação e conhecimentos sobre eletricidade. Resultados similares com o grupo de crianças	O estudo não apresenta a demografia de ambos grupos envolvidos na testagem, nem explica a demografia dos “profissionais” e as “crianças”.	Paula, 2015	Todos 11 alunos de duas escolas de ER de POA investigados demonstraram ter interesse vocacional por profissões na área de tecnologia ou mudança atitudinais quanto a tecnologia após um período mínimo de seis meses participando de oficinas de robótica em turno inverso (através do Programa Mais Educação ou pela implementação da escola de turno integral).	Estudos quantitativos com uma amostragem maior poderiam ajudar a entender a extensão do impacto da robótica como atividade de turno integral em Porto Alegre. As entrevistas foram realizadas online, e poderiam ter sido presenciais.
Santos, Souza e Maia, 2013	88% dos estudantes (27 bacharelados do curso de Ciência e Tecnologia da UERN) relataram melhora em seu interesse na disciplina de algoritmo e programação (misto de teoria e prática) e 59% dos estudantes relataram que a disciplina ficou mais clara devido ao mesmo motivo.	Demografia não discutida no artigo.	Veiga, Araújo e Junior, 2011	Influência positiva do curso de 25 horas em matérias como Algoritmos e Física aumentaram em 70% nos alunos participantes. Interesse em robótica aumentou em 80% nos participantes. O interesse pela área de Exatas aumentou muito para 20% e o interesse médio para 60% para os participantes. O custo total de uma plataforma de baixo custo ficou abaixo de R\$ 200,00	Não ocorreu a descrição do tipo de atividades da etapa final da criação da plataforma de baixo custo, não sendo possível entender de que forma o kit de baixo custo poderia funcionar como ferramenta de aprendizagem em disciplinas específicas.
Franca et al, 2016	96% dos 27 alunos do curso de Engenharia Elétrica o IFPB indicaram que a atividade foi importante para o seu desenvolvimento de aprendizagem de uma linguagem de programação. 92% indicaram que o minicurso teve um impacto na sua vontade em continuar fazendo o Engenharia Elétrica.	Os resultados da investigação apontam para a necessidade de um estudo comparativo (dessa vez, com um grupo controle). Da mesma forma, se beneficiaria de uma amostragem maior e, talvez, de outras instituições (multicasos).	Larronda et al, 2015	Melhoria significativa ou parcial no raciocínio lógico, conhecimentos de física e matemática e Informática para mais de 80% dos 5 alunos do EM participantes (10 originalmente).	Metade dos alunos abandonou a pesquisa na metade (5 de 10). Detalhes do estudo não foram discutidos (metodologia, coleta de resultados, análise, etc.).
Sousa et al, 2011	7 de 11 estudantes (EF e EM) indicaram terem melhorado muito sua performance em Física	2/11 estudantes indicaram não terem melhorado seus conhecimentos	Alberton e Abe, 2012	Dois oito alunos originais, duas duplas foram capazes de entregar seus projetos	50% dos participantes desistiram do projeto,

	<p> finais após 15 encontros de uma hora cada onde foram abordados os tópicos de fundamentos de eletrônica e programação para estudantes do Ensino Básico. Seus projetos satisfizeram e abordaram os tópicos ensinados pelos tutores.</p>	<p>comprometendo os resultados originais do projeto. Um estudo comparativo com metodologias semelhantes sobre o mesmo tópico beneficiariam os autores em termos de investigar o impacto da oficina e uso de kits de RE como ferramentas de ensino.</p>				<p>forma incipiente, apresentando apenas resultados preliminares</p>
<p>Cabral, 2011</p>	<p>Os processos micro genéticos investigados nas ações do estudante do EF que foi selecionado para a atividade de solucionar o problema como kit de robótica evidenciaram um ajuste constante de ações pré-determinadas, as quais pareciam se adequar constantemente as previsões e ações do participante.</p>	<p>Uma amostragem maior de participantes bem como de diferentes anos escolares poderiam ilustrar melhor o panorama das estratégias de resolução de problemas adotados por estudantes em oficinas de robótica no EF.</p>				<p>Através do estabelecimento dos estudos mais relevantes para o desenvolvimento de pesquisa educacional relacionada a robótica no Brasil e desenvolvidos na MNR, podemos apontar áreas que tiveram um certo grau de desenvolvimento e, talvez, mereçam mais pesquisas que possam esclarecer diferentes pontos destes tópicos. Quatro áreas relacionadas com a RE mostraram um desenvolvimento maior devido a quantidade de estudos relacionados a elas e quanto a abrangência de pesquisas envolvidas: a) Psicologia Vocacional; b) Formação de Professores; c) física; d) Microcontroladores de baixo-custo (Arduino).</p>
<p>Siqueira et al, 2011</p>	<p>Desenvolvimento de pesquisa acadêmica (mais de 35 artigos publicados entre 2008-2009 por membros do Projeto Ninho de Pardais). Mais de dez oportunidades de pratica educacional realizadas por alunos da Graduação a Pós-graduação da UTFPR-CP. Aumento de matrículas em cursos de Engenharia e Tecnologia (de 20 em 2009 para 34 em 2010 e 46 em 2011)</p>	<p>Limitações do estudo como a não-divulgação de detalhes sobre como a coleta e análise dos dados foi realizada não permite entender de que forma outros fatores poderiam influenciar no aumento de pesquisa acadêmica, pratica educacional e aumento de matrículas em cursos de Engenharia.</p>				<p>Primeiramente, na área da Psicologia Vocacional, duas pesquisas estudaram o impacto da robótica no interesse vocacional por carreiras do nível do ensino superior. Em Paula (2015), o foco está no estudo está no impacto da RE no interesse vocacional pela área de tecnologia em alunos do EF participantes de oficinas de robótica no turno inverso promovidas pela Prefeitura de Porto Alegre. Através da promoção do turno integral, robótica neste município se tornou uma das atividades que mais tem motivado alunos a se interessarem por superarem sua situação de perigo social através destas experiencias pedagógicas. Em Spier e Valim (2013), há evidencias de uma relação entre o envolvimento de alunos do EM e um aumento de números matriculados em cursos de Engenharia na UTFPR. Em ambos os casos recentes, novas pesquisas que procurassem confirmar e investigar de que forma se deu este desenvolvimento de interesse parecem necessárias. Da mesma forma, novas pesquisas conduzidas no contexto nacional poderiam nos ajudar a entender possíveis diferenças regionais em um contexto continental como o brasileiro.</p>
<p>Spier e Valim, 2013</p>	<p>Cinco escolas participaram do projeto até então e três oficinas de robótica com estudantes do Ensino Médio já foram realizadas dentro do projeto Aprender Fazendo Engenharia.</p>	<p>Discussão sobre as limitações dos resultados não foram discutidas. Detalhes sobre tipos de dados coletados, análise de dados, e conclusões não foram explicitados. O trabalho descreve a concepção do projeto, mas este ainda estava em sua</p>				<p>Na área de formação de professores, dois trabalhos selecionados (Siqueira et al, 2011; Spier e Valim, 2013) apontam para a ligação entre a criação de um pólo de conhecimento ligado a UTFPR que foi capaz de apoiar a criação de núcleos escolares através da formação de professores/tutores e provendo-os com alternativas de atividades pedagógicas. Ambos estudos apontam para um desfecho positivo para os envolvidos (universidades, escolas, professores, tutores, alunos) ainda que estudos de acompanhamento sejam necessários na investigação do impacto de tais ações. Principalmente no que se refere ao desenvolvimento dos alunos, mas, também, no que mudou nos ambientes educacionais devido à introdução destes novos programas em um contexto escolar.</p> <p>Na área de aquisição do conhecimento, dentre os trabalhos selecionados, a disciplina de Física se destaca como uma das mais importantes pesquisadas. Uma explicação para isso também é o fato de que, geralmente, professores das áreas de Exatas são alguns dos que mais se responsabilizam pela RE nas escolas brasileiras, já que não há um profissional reconhecido pelo MEC como “Professore de RE”. Dois artigos selecionados (Sousa et al, 2011; Larronda et al, 2015) retratam essa temática. Em ambos, os kits de RE e as abordagens usadas (aulas de RE) fizeram uso da robótica como instrumento de aprendizagem para o conteúdo de Física. Em ambos, a maioria dos alunos apresentou uma melhora (7/11 alunos e mais de 80%, respectivamente) na performance e interesse pelo conteúdo de Física sendo estudados. Também indicaram que havia sido</p>

melhor estudar o conteúdo através da abordagem de ensino com robótica do que de outra forma (aulas tradicionais). No entanto, tais conclusões parecem ser melhores aceitas quando estudos comparativos são realizados. O conselho aqui seria a realização de novos estudos comparativos com amostragens maiores e com abordagens quantitativas para podermos confirmar se tais conclusões são possíveis no contexto nacional.

Finalmente, a área que pareceu ter demonstrado mais avanços na pesquisa educacional usando a MNR como plataforma foi a de plataformas robóticas de baixo-custo. Em um período de crise mundial (econômica) e de recentes cortes nos orçamentos na área de educação, substituir caros kits de RE tradicionais por alternativas open-source parece ser uma tendência. Nos trabalhos selecionados, temos desde a avaliação de novos kits para serem usados em sala de aula (Veiga, Araújo e Junior, 2011; Santos, Souza e Maia, 2013; Silveira, Elena Caires et al, 2016) até o uso de kits de robótica baseados em Arduino e seu impacto no conhecimento e atitudes dos alunos (Alberton e Abe, 2012; Larronda et al, 2015). Todos estudos selecionados aqui apontam para o sucesso do uso de tais kits de RE baseados em Arduino em abordagens pedagógicas como ferramentas educacionais. Todavia, limitações nestes estudos não são discutidas de forma mais profunda, indicando que dificuldades relacionadas com o uso de softwares (geralmente baseados em C++ e usando linguagens não gráficas) podem ser complicadores para alunos do Ensino Fundamental. Urge, portanto, um incentivo aos estudos relacionados ao impacto do uso de diferentes softwares open-source e utilizando hardware Arduino e a relação com possíveis barreiras/dificuldades encontrados por alunos de diferentes níveis escolares (EF, EM, ES) no manuseio das plataformas de baixo-custo.

Tendo em conta os principais resultados discutidos acima, é sugerido que pesquisas futuras em RE relacionadas com o impacto educacional no contexto brasileiro façam um maior uso de rigor científico, principalmente, utilizando-se de mais estudos quantitativos e comparativos, de acordo com o tipo de pergunta de pesquisa. Estudos de casos múltiplos também seriam propícios, já que os mesmos permitem uma comparação da análise de dados entre casos semelhantes. Em termos de apoio a pesquisa, em tempos de corte de orçamento na educação e costumeiras dificuldades na coleta, análise e divulgação de dados, aconselha-se que o uso da action research⁵, que consiste em um processo conduzido pelo próprio educador/pesquisador e que, ainda assim, traz em si uma rigorosidade científica como os outros processos como estudos de caso e questionários. Por fim, este estudo evidenciou, também, a necessidade de novas revisões sistemáticas conectando os avanços apontados pelos trabalhos presentes nos Anais da MNR juntamente com outros realizados no território nacional. Assim, poderá ser desenhado um quadro mais completo dos avanços feitos até hoje em termos de pesquisa educacional e RE dentro do contexto brasileiro em conexão com a pesquisa internacional nestas áreas.

4 CONCLUSÕES

Este estudo procurou investigar as contribuições da MNR como plataforma de divulgação de pesquisas educacionais em RE de 2011-2016. Doze trabalhos foram selecionados de acordo com critérios como tipo de artigos (acadêmicos), rigor científico, e áreas do conhecimento (educação, habilidades educacionais). Os trabalhos selecionados indicaram que a pesquisa nacional em educação no nível superior está enraizada na interdisciplinaridade, e que quatro áreas se destacam por terem

tido maior atenção de nossos pesquisadores brasileiros. Estas áreas são a Psicologia Vocacional, a Formação de Professores, a Física e a de pesquisa sobre Microcontroladores de baixo-custo (Arduino). Recomendações para futuras pesquisas educacionais são discutidas na seção anterior.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Morelato, A; Amaro, M. And Kokai, Y (1994). Combining Direct And Inverse Factors For Solving Sparse Network Equations In Parallel. Ieee Transactions On Power Systems, Vol. 9, No. 4, Pp. 1942–1948.
- Sousa, Mauricio V. Et Al. A Robótica Educativa Como Instrumento De Apoio Ao Ensino Ciências Naturais E Da Física. In: Mostra Nacional De Robótica, 1ª., 2011, São João Del Rei, Mg. Anais. Sorocaba: Unesp, 2013. P.133-138.
- Veiga, Ernesto Fonseca; Araújo, Wendi Müller; Junior, Carlos Roberto Da Silveira. Projeto De Um Robô De Baixo Custo Para Utilização Como Ferramenta De Robótica Educativa Para Escolas Públicas. In: Mostra Nacional De Robótica, 1ª., 2011, São João Del Rei, Mg. Anais. Sorocaba: Unesp, 2013. P.203-207.
- Siqueira, Marcel Danilo Alves Et Al. Projeto Ninho De Pardais: Resultados E Impactos De Uma Experiência De Robótica Educativa. In: Mostra
- Cabral, Cristiane Pelisoli. Robótica Educativa E Resolução De Problemas: Uma Abordagem Microgenética Da Construção Do Conhecimento. In: Mostra Nacional De Robótica, 1ª., 2011, São João Del Rei, Mg. Anais. Sorocaba: Unesp, 2013. P. 224-228.
- Pereira, Eduardo Bento Et Al. A Robótica Educativa Como Ferramenta De Estimulo Para Aprendizagem De Crianças Por Meio Da Linguagem De Programação Logo: Um Estudo De Caso Para A Extensão. In: Mostra Nacional De Robótica, 2ª., 2012, Fortaleza, Ce. Anais. Sorocaba: Unesp, 2016. P. 356-361.
- Alberton, Bianca Alessandra Visineski; Abe, Kaya Sumire. Abordagem De Fundamentos De Programação E Eletrônica No Ensino Médio Através Da Plataforma Open-Source Arduino. In: Mostra Nacional De Robótica, 2ª., 2012, Fortaleza, Ce. Anais. Sorocaba: Unesp, 2016. P. 368-370.
- Spier, Daniel Westerman; Valim, Marcos Banheti Rabello. Aprender Fazendo Engenharia: Incentivando Talentos Para Carreira Na Área Tecnológica. In: Mostra Nacional De Robótica, 3ª., 2013, Fortaleza, Ce. Anais. Sorocaba: Unesp, 2016. P. 403-406.
- Santos, Alex Aquino Dos; Souza, Anderson Abner De Santana; Maia, Rosiery. Keoma Open Dog Robot, Uma Alternativa De Baixo Custo Para Robótica Educativa. In: Mostra Nacional De Robótica, 3ª., 2013, Fortaleza, Ce. Anais. Sorocaba: Unesp, 2016. P. 463-468.
- Larronda, David Ariel Et Al. Prototipagem Com Arduino No Aprendizado De Ciências. In: Mostra Nacional De Robótica, 5ª., 2015, Uberlândia, Mg (No Prelo)
- Paula, Eder Coelho. O Impacto Da Robótica Educativa Nos Interesses Profissionais Dos Jovens. In: Mostra Nacional De Robótica, 5ª., 2015, Uberlândia, Mg (No Prelo)

- França, Allan Alex De. Utilização Da Robótica Educacional Na Disciplina De Introdução À Engenharia Elétrica Do Ifpb Como Agente Motivador Para Permanência No Curso De Engenharia Elétrica. In: Mostra Nacional De Robótica, 6ª., 2016, Recife, Pe (No Prelo)
- Silveira, Elena Caires Et Al. Gyrb: Plataforma Educacional Interativa De Baixo Custo. In: Mostra Nacional De Robótica, 6ª., 2016, Recife, Pe (No Prelo)
- Alimisis, D. 2013. Educational Robotics: Open Questions And New Challenges. *Themes In Science And Technology Education* 6:Pp–63.
- Almeida, T. & Netto, J.F. 2015. Robótica Pedagógica Aplicada Ao Ensino De Programação: Uma Revisão Sistemática Da Literatura. In *Brazilian Symposium On Computers In Education (Simpósio Brasileiro De Informática Na Educação-Sbie)*. Brazilian Symposium On Computers In Education (Simpósio Brasileiro De Informática Na Educação-Sbie)
- Benitti, F.B.V. 2012. Exploring The Educational Potential Of Robotics In Schools: A Systematic Review. *Computers & Education* 58:978–988.
- Craig, C.D.-B. 2014. How Robotics Programs Influence Young Women's Career Choices: A Grounded Theory Model.
- Eguchi, A. 2010. What Is Educational Robotics? Theories Behind It And Practical Implementation. *Society For Information Technology \& Teacher Education International Conference 2010*:4006–4014.
- Hamilton, L. & Corbett-Whittier, C. 2014. *Using Case Study In Education Research*. Sage.
- Júnior, N.M.F., Vasques, C.K. & Francisco, T.H.A. 2010. Robótica Educacional Ea Produção Científica Na Base De Dados Da Capes. *Revista Electrónica De Investigación Y Docencia (Reid)* 35:53.
- Nugent, G., Barker, B., Grandgenett, N. & Welch, G. 2014. Robotics Camps, Clubs, And Competitions: Results From A Us Robotics Project.
- Papert, S. 2000. What's The Big Idea? Toward A Pedagogy Of Idea Power. *Ibm Systems Journal* 39:720–729.
- Sampaio, R. & Mancini, M. 2007. Estudos De Revisão Sistemática: Um Guia Para Síntese Crítica Da Evidência Científica. *Revista Brasileira De Fisioterapia* 11

A ROBÓTICA COMO FACILITADORA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS NO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Viviane Barbosa da Silva

vivianebsp@hotmail.com

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE RECIFE

Escola Municipal Luis Vaz de Camões

Recife - PE

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Não disponível.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Introdução: Este trabalho foi desenvolvido com o intuito de dinamizar as aulas de ciências sobre o corpo humano, visto que os alunos questionam constantemente a falta de aulas práticas neste assunto já que essas são mais comuns em outros conteúdos de ciências. Para dá resposta a esse questionamento e principalmente para desenvolver o uso da robótica, visando testar sua utilização em vários níveis no processo de ensino-aprendizagem do corpo humano com alunos do 8º ano do ensino fundamental, os alunos foram observados para verificar o quanto a utilização da robótica podia influenciar o processo de ensino-aprendizagem.

Dividimos os alunos em grupos, com liberdade para escolher qual sistema do corpo humano eles criariam modelos de robôs, utilizando os kit do Lego® Mindstorms, relacionando as funções que se assemelham e identificando as diferenças entre os modelos através das programações e apresentações. Por fim foi aplicada uma pesquisa com os alunos e com isso foi possível concluir que de um modo geral a robótica estimula a curiosidade, desenvolve habilidades de lógica, estimula o trabalho em equipe e torna possível a visualização de modelos de órgãos do corpo humano.

Objetivos: O objetivo deste trabalho é analisar o uso da robótica como ferramenta metodológica nas aulas de ciências do ensino fundamental II.

Materiais e Métodos: O trabalho foi realizado com 82 alunos de quatro turmas dos 8º ano do ensino fundamental II, primeiro fizemos uma discursão sobre como normalmente é feito o estudo do corpo humano, as dificuldades de se visualizar os órgãos e entender seus funcionamentos, depois separamos em equipes e propomos o desafio de produção de robôs que simulassem algum órgão ou sistema do corpo humano, como mostra a figura 1 e 2. Para o desenvolvimento desse trabalho foram usados robôs do tipo LEGO® modelo Mindstorm, o interessante neste modelo de robô é a sua possibilidade de ser montado segundo a criatividade do aluno, tais robôs são compostos de blocos do tipo LEGO®.

Resultados e Conclusões: Durante todas as etapas desse projeto vimos que o principal ganho, foi despertar o interesse do aluno em participar das aulas, pois esse é o principal desafio encontrado pelos professores hoje em dia com tantas atividades tecnológicas e informações disponíveis quase que instantaneamente aos alunos, como qualquer outra atividade diferente que possamos utilizar saindo do tradicional, quadro-

livro. Vários foram os relatos encontrados nos Diários de Bordo que provam esse interesse pelo novo o que claro já era esperado. Outra coisa importante foi a participação e o desenvolvimento de alunos que normalmente não faziam as atividades e que tinham até problemas de disciplina, esses alunos passaram a ter uma postura muito responsáveis nas aulas de ciências o que por se só já nos estimula a usar essas ferramentas tecnológicas. Em fim, esse projeto provou o quanto é importante o uso de novas ferramentas tecnológicas, em especial a robótica no ensino de ciências, mas principalmente nos mostrou o quanto ainda precisamos pesquisar sobre esse assunto. Em fim, esse projeto provou o quanto é importante o uso de novas ferramentas tecnológicas, em especial a robótica no ensino de ciências, mas principalmente nos mostrou o quanto ainda precisamos pesquisar sobre esse assunto.

Agradecimentos: Gostaria de agradecer a Prefeitura da cidade do Recife por todo apoio até hoje.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



Trabalho dos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental II

2.2 Vídeo

Não disponível

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

A ROBÓTICA EDUCACIONAL NA ATRAÇÃO DE ESTUDANTES PARA OS CURSOS DE ENGENHARIA

Joao Olegario de Oliveira de Souza, Oliver Barth Heinemann

jolegario@unisin.br, olibarth@gmail.com

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
São Leopoldo – RS

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Este artigo descreve atividades de robótica educacional que permitem que estudantes tenham uma visão prática de conteúdos teóricos, ilustrando a relação entre componentes mecânicos, elétricos e de computação em um sistema. É analisado e utilizado um kit de robótica educacional com características que permitem o contato de estudantes com detalhes técnicos. O objetivo das ações é a motivação de estudantes para aprofundarem seus estudos em assuntos relacionados com engenharia.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Kit de Robótica Educacional, Oficina de Robótica, Engenharia.

Abstract: *This paper describes educational robotics activities that allow students to have a practical view of the theoretical concepts, illustrating the relationship between mechanical, electrical and computing components in a system. It is analyzed and used a robotics educational kit with features that allow contact of students with technical details. The aim of the actions is the motivation of students to deepen their studies in matters related to engineering.*

Keywords: *Robotics, Education, Educational Robotics Kit, Robotics Workshop, Engineering.*

1 INTRODUÇÃO

A robótica ganha cada vez mais espaço em diversos níveis de ensino. Além de motivar estudantes, o uso da robótica em atividades educacionais também oferece uma visão abrangente de sistemas, ilustrando a relação entre componentes mecânicos, elétricos e de computação, como descrito por Weinberg et al. (2001). Com o devido planejamento é possível estabelecer metas para proporcionar experiências significativas para estudantes, dando uma visão prática dos conteúdos teóricos.

Existe uma grande diversidade de atividades de robótica e por isso uma demanda diversificada por equipamentos com características particulares. O desenvolvimento de novos equipamentos para robótica educacional é constante, conforme a alteração das demandas, dificuldades observadas e tecnologias disponíveis. Aroca (2012) menciona a dificuldade de uso e o custo como principais obstáculos para adoção de tecnologias na educação. César e Bonilla (2007) observam que alguns kits de robótica não possuem características que favorecem ou estimulam o contato do usuário com detalhes técnicos.

Percebe-se a possibilidade de uso de novos equipamentos para robótica educacional, com características que permitam maior contato do usuário com detalhes técnicos. A abordagem de

temas técnicos pode ter como objetivo, por exemplo, motivar estudantes para carreiras científicas e tecnológicas.

Para a realização de atividades com estudantes foi analisado um kit de robótica e realizado o desenvolvimento de atividades de robótica móvel. O intuito foi abordar especificamente assuntos presentes no ensino de engenharia. Ao final, são avaliados os resultados do desenvolvimento das diversas etapas do trabalho.

2 MOTIVAÇÃO PARA ENGENHARIA

Existem diversas iniciativas envolvendo robótica educacional com o objetivo de motivar jovens estudantes para carreiras científicas e tecnológicas. Tanto no Brasil como no exterior observam-se esforços específicos de instituições de ensino para atração de estudantes para cursos de engenharia através de atividades de robótica. Coelho e Vallim (2001) mencionam que utilizando robótica diversas abordagens de conteúdos de engenharia podem ser realizadas.

Uma justificativa para a existência de iniciativas para atração de estudantes para cursos de engenharia está relacionada com a demanda por profissionais dessa área. Salerno et al. (2013) indicam que não há um cenário de escassez generalizada em relação à mão-de-obra de engenharia no Brasil. Contudo, não significa que não haja necessidade de ampliar investimentos relacionados ao ensino de engenharia, pois o Brasil ainda apresenta baixo índice de engenheiros por habitante.

Segundo Colombini et al. (2013), o número de engenheiros em uma sociedade é um fator importante para o desenvolvimento. Iniciativas educacionais envolvendo robótica, como a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), se justificam por auxiliarem no processo de produzir recursos humanos na área de engenharia. A promoção de robótica e assuntos relacionados é uma forma de estimular um grande número de jovens a seguirem carreiras nas áreas científicas e tecnológicas.

3 O TRABALHO PROPOSTO

A proposta do trabalho visa expor áreas de interesse das engenharias para atração de novos estudantes por meio de atividades motivadoras e experiências significativas utilizando robótica. O desenvolvimento do trabalho divide-se na análise do material a ser utilizado e no planejamento e execução de uma oficina e de um desafio de robótica.

3.1 Kit de Robótica Educacional

O kit de robótica a ser utilizado nas atividades deve possibilitar e estimular o contato do estudante com assuntos técnicos e deve

permitir flexibilidade de aplicação, podendo ser empregado em diferentes atividades. Foram então estabelecidas algumas características desejáveis em relação ao material: possibilitar e estimular que o usuário desenvolva os próprios circuitos eletrônicos e que escreva os próprios códigos; permitir a montagem de um robô móvel; proporcionar estrutura mecânica estável e robusta; proporcionar que os sensores possam ser fixados de forma fácil em diversas posições; proporcionar a reutilização de componentes eletrônicos e proporcionar fácil acionamento dos motores.

O equipamento adotado para a realização das atividades foi o Kit de Robótica Educacional Criatecno CT100, por ter sido desenvolvido com características como as anteriormente citadas. Os principais elementos do kit Criatecno CT100, Figura 1, são: chassi de alumínio, placa controladora Arduino Uno, Matriz de contatos (protoboard) de 400 furos, base para fixação da placa Arduino e da protoboard, servomotores de rotação contínua, rodas compatíveis com os servomotores, suporte de pilhas, componentes eletrônicos diversos, sensores, suportes que podem ser presos ao chassi, cabos com extremidades que podem ser presas aos suportes ou ao chassi e um livro de robótica.



Figure 2 - Kit de Robótica Educacional Criatecno CT100.

Um importante recurso do kit é um livro, onde são apresentadas diversas informações e propostas de dezenas de atividades práticas. As atividades permitem que leitores e usuários do kit conheçam e utilizem importantes técnicas e dispositivos empregados em robótica. O livro aborda desde conceitos iniciais até atividades de locomoção e navegação de robôs autônomos. O objetivo das atividades propostas no livro é desenvolver habilidades dos leitores e usuários do material, principalmente nas áreas de eletrônica e programação (ROSA; HEINEMANN, 2014).

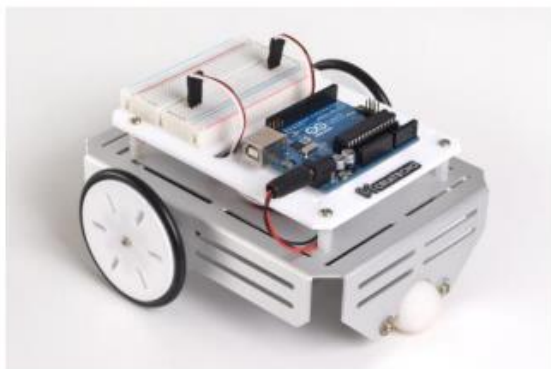


Figure 3 - Robô móvel montado com elementos do kit.

Os elementos do kit de robótica permitem o desenvolvimento de diversas atividades, uma das principais configurações de uso

dos elementos é a montagem de um robô móvel com sistema de tração diferencial, conforme apresentado na Figura 2.

3.2 Oficina de Robótica

Foram planejadas atividades no molde de oficinas, apresentando conceitos teóricos intercalados com atividades práticas. Segundo Gaier, Martins e Moura (2012), atividades educacionais envolvendo robótica demonstram que utilizar robôs e propor desafios práticos facilita a compreensão de aplicação da tecnologia, o que resulta em maior absorção dos conteúdos de engenharia pelos estudantes envolvidos nas atividades.

Os participantes das atividades foram estudantes de cursos técnicos de Automação Industrial, Eletromecânica, Eletrônica e Eletrotécnica. As atividades da Oficina foram planejadas para envolver simultaneamente quatro grupos com quatro integrantes cada. Foi disponibilizado para cada grupo um kit de robótica para realização das atividades. Foram realizados 10 encontros, com duração de duas horas cada.



Figure 4 - Apresentação de conceitos teóricos.

A Oficina de Robótica contemplou a exposição de conteúdos teóricos relacionados ao ensino de engenharia, intercalados com atividades práticas. As atividades foram planejadas para que os estudantes pudessem desenvolver robôs interligados com ideias teóricas dos assuntos abordados, como: saídas digitais; servomotor; entradas digitais; entradas analógicas; locomoção de robôs e navegação de robôs utilizando sensores.

A cada aula foram apresentados conceitos teóricos, componentes eletrônicos, circuitos eletrônicos e trechos de código relacionados, como apresentado na Figura 3. Posteriormente, os estudantes foram orientados para a montagem de circuitos eletrônicos, estruturas mecânicas e a criação de códigos para realização de atividades práticas e pequenos desafios, como apresentado na Figura 4. Após concluída a Oficina, os alunos foram orientados para um desafio maior em forma de competição de robôs.

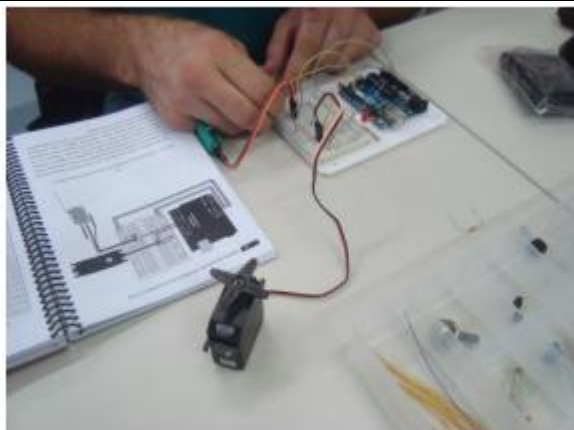


Figure 5 - Oficina de Robótica, atividade prática.

3.3 Oficina de Robótica

O Desafio foi planejado com objetivo de confrontar os estudantes com problemas reais e motivá-los a aprofundarem seus estudos em áreas de interesse da engenharia. Os estudantes tiveram liberdade para tomar decisões durante o desenvolvimento dos robôs. Foram estabelecidas restrições de tempo e recursos, além de metas específicas. Outro objetivo foi criar um ambiente para troca de informações e integração entre os estudantes e não apenas uma atividade meramente competitiva.

Os estudantes, que nunca haviam participado de uma competição de robótica, foram divididos em equipes e para cada grupo foi disponibilizando um kit de robótica. As equipes foram orientadas para que pudessem estabelecer suas próprias estratégias e soluções, além de realizar testes, treinos e outros preparativos.

O desafio proposto aos estudantes seguiu as regras utilizadas nas etapas estaduais da Olimpíada Brasileira de Robótica. O nível considerado foi o Nível 2, destinado aos estudantes de ensino médio e técnico. O desafio consiste em simular um ambiente de desastre onde o resgate de vítimas deve ser realizado por robôs.

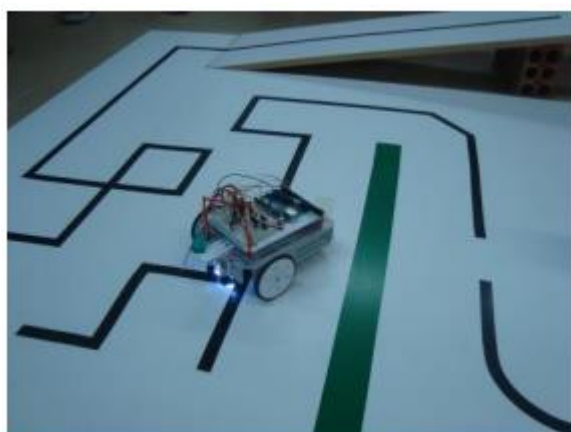


Figure 6 - Desafio de Robótica, robô na arena.

A arena utilizada no Desafio foi uma arena do Nível 2 de uma etapa estadual da OBR, Figura 5. Para posterior comparação de desempenho entre equipes do Desafio e equipes da OBR, diversos aspectos foram os mesmos, como o traçado base da linha na arena, os elementos de jogo e a quantidade de pontos possíveis de serem obtidos a cada partida.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

A pontuação das equipes no Desafio de Robótica foi definida como critério de desempenho quantitativo. Tal escolha foi feita considerando que para uma equipe obter boa pontuação seus membros devem ter bom conhecimento dos assuntos relacionados com robótica, além de estarem focados e motivados, sendo capazes de superar restrições de tempo e de recursos para atingirem as metas estabelecidas. O uso da pontuação das equipes como critério de avaliação também se justifica pelo fato de que para uma equipe obter um bom desempenho os equipamentos utilizados devem ser adequados ao desafio proposto.

O Desafio foi a última atividade proposta no trabalho, realizada após diversas atividades teóricas e práticas executadas na oficina e após o uso do equipamento por diversas horas de preparação para competir. O Desafio é uma atividade de conclusão das demais etapas do trabalho. No Desafio os estudantes puderam aplicar as habilidades desenvolvidas e conhecimento adquirido durante a participação na oficina.

Para fins de análise, foram considerados dados de desempenho das equipes do Nível 2 de uma Etapa Estadual da OBR e das equipes participantes do Desafio de Robótica. O desempenho dos dois grupos de equipes foi comparado e avaliado. Para medir o desempenho de forma quantitativa foi considerada a melhor pontuação obtida por cada equipe após a realização de três rodadas.

Para a realização do Desafio de Robótica foram adotados critérios de pontuação e procedimentos que seguiram as regras utilizadas durante a realização da Modalidade Prática das Provas Estaduais da OBR.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Etapa Estadual da OBR analisada, haviam 34 equipes inscritas. Do total, apenas 17 equipes compareceram com seus robôs para realização das partidas. A desistência e ausência de 50% das equipes se deve a diversos fatores, normalmente relacionados com a dificuldade de conclusão do robô até o dia da competição ou devido à desistência de integrantes das equipes durante o longo processo de desenvolvimento do robô e preparação para o evento.

A Tabela 1 reúne dados de desempenho das 17 equipes de Nível 2 que participaram e estavam presentes no dia da realização da Etapa Estadual em questão. Na Tabela 1, são apresentados as melhores pontuações obtidas por cada uma das equipes considerando as três rodadas.

Tabela 1 – Melhor Pontuação OBR.

Equipe	Melhor Pontuação
Equipe A	145
Equipe B	180
Equipe C	10
Equipe D	185
Equipe E	0
Equipe F	25
Equipe G	90

Equipe H	40
Equipe I	80
Equipe J	95
Equipe K	0
Equipe L	185
Equipe M	40
Equipe N	40
Equipe O	55
Equipe P	175
Equipe Q	135

Na Tabela 2 é apresentado o desempenho das quatro equipes que participaram do Desafio de Robótica. São apresentadas as melhores pontuações obtidas por cada equipe considerando as três rodadas que foram realizadas.

Tabela 2 – Melhor Pontuação Desafio de Robótica.

Equipe	Melhor Pontuação
Equipe 1	0
Equipe 2	95
Equipe 3	50
Equipe 4	175

Um ponto a ser destacado é que não houve desistência de nenhuma das equipes no Desafio de Robótica, nem de membros das mesmas. Todos os estudantes que iniciaram o Desafio se envolveram até o final, permanecendo presentes até a última rodada. Isso demonstra forte envolvimento e interesse dos estudantes pela atividade.

Ao observar os dados de desempenho das equipes na Etapa Estadual da OBR, Tabela 1, percebe-se que houveram equipes que não pontuaram em nenhuma das partidas que realizaram. É possível observar também que a maior pontuação obtida por uma equipe foi 185 pontos. Comparando tais dados com os dados referentes às equipes do Desafio de Robótica, Tabela 2, é possível verificar que também houve no Desafio equipe que não pontuou em nenhuma partida. É possível observar também que a maior pontuação obtida por uma equipe no Desafio foi 175 pontos.

Ao comparar os dados dos dois grupos, Tabela 1 e Tabela 2, é possível verificar uma variação bem semelhante de desempenho, nos dois grupos existem equipes que enfrentaram problemas e que por circunstâncias diversas não conseguiram resolvê-los a tempo para pontuarem nas partidas. Existem também equipes com robôs capazes de resolver diversas tarefas durante uma partida, obtendo assim uma pontuação elevada que se aproxima do máximo de pontos possíveis de serem obtidos.

Considerando os dados de melhor pontuação da Tabela 1, referentes à OBR, e a melhor pontuação obtida por uma equipe participante do Desafio de Robótica, 175 pontos, é possível concluir que o desempenho de uma equipe participante do

Desafio de Robótica é equivalente ao da equipe com a quarta maior pontuação no grupo de participantes da OBR. Isso demonstra que os estudantes envolvidos nas atividades descritas no trabalho podem obter excelentes resultados e serem altamente competitivos.

Equipes participantes da OBR costumam se preparar por longos períodos, normalmente por meses. Algumas equipes ou integrantes possuem experiência por terem participado em edições anteriores da OBR ou outras competições. Considerando esse contexto, o tempo de preparação das equipes participantes do Desafio de Robótica foi curto. Mesmo assim, o desempenho dos estudantes participantes do Desafio foi muito positivo, as equipes conseguiram resolver diversas tarefas com o robô em quadra e obtiveram pontuações significativas.

6 CONCLUSÕES

Atividades educacionais com robôs em suas práticas são motivadoras e podem promover uma ampla visão aos estudantes sobre robótica e assuntos relacionados, assim sendo, as atividades são eficientes para a atração de estudantes para cursos de engenharia. A combinação de conteúdos teóricos com atividades práticas apresenta uma maneira de promover a ampla visão dos assuntos abordados e serve de estímulo aos estudantes para aprofundarem seus estudos em áreas das engenharias.

Mostraram-se bem-sucedidos o planejamento e a execução das aulas da Oficina de Robótica, com a abordagem de conteúdos teóricos seguidos de atividades práticas. Foi possível abordar os assuntos planejados, apresentando conceitos teóricos, componentes eletrônicos, circuitos e trechos de código.

O equipamento escolhido para realizar as atividades permite que o usuário desenvolva os próprios circuitos, reutilize componentes eletrônicos e escreva os próprios códigos. O material apresenta estrutura mecânica estável e robusta, adequada ao ambiente educacional. O kit de robótica utilizado mostrar-se adequado também com a proposta de permitir o contato dos usuários com questões técnicas e oportunizar uma visão abrangente da relação entre componentes mecânicos, elétricos e de computação.

Ao final de todas as etapas do trabalho, conclui-se que as atividades da Oficina de Robótica e do Desafio de Robótica atingiram os objetivos propostos. O kit de robótica educacional utilizado permitiu que as atividades fossem plenamente desenvolvidas, demonstrando que o equipamento é completamente adequado aos propósitos estabelecidos. O sucesso na execução das atividades valida as próprias atividades e o equipamento utilizado nesse contexto.

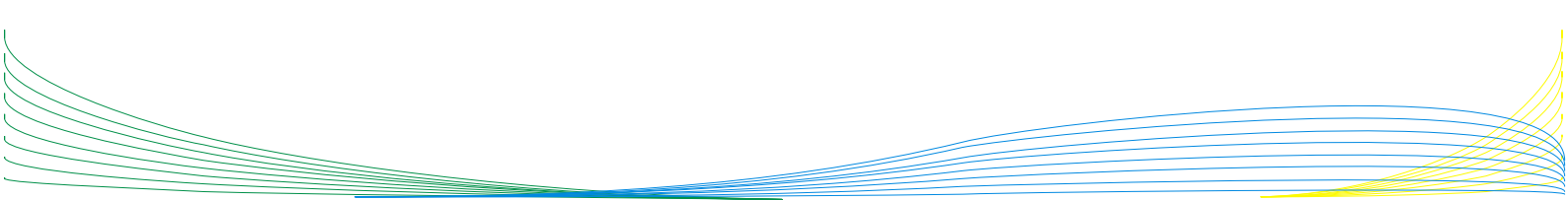
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aroca, R. V. (2012). Plataforma robótica de baixíssimo custo para robótica educacional, http://repositorio.ufrn.br:8080/jspui/bitstream/1/10644/1/RafaelVA_DISSERT.pdf
- César, D. R; Bonilla, M. H. S. (2007). Robótica Livre: Implementação de um Ambiente Dinâmico de Robótica Pedagógica com Soluções Tecnológicas Livres no CET CEFET em Itabirito, Minas Gerais – Brasil.
- Coelho, L. S.; Vallim, M. B. R. (2001). Uma abordagem multidisciplinar de robótica móvel em cursos de tecnologia e de engenharia. Congresso Brasileiro De

Educação Em Engenharia – Cobenge, Porto Alegre, RS.
<http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2001/trabalhos/NTM098.pdf> p. 479-485.

- Colombini, E. L. et al. (2013). Attracting students to the engineering courses: the experience of the Brazilian Robotics Olympiad. IEEE Education Society Students Activities Committee. Vol. 8, No. 1, March, 2013, <http://www.ieee.org/edsocsac> p. 13-21.
- Gaier, M. B.; Martins, R. M.; Moura, W. A. (2012). Integração da Engenharia com o Ensino Médio por meio da Robótica Móvel. Congresso Brasileiro De Educação Em Engenharia – Cobenge, Belém, PA, Brasil. Mostra Nacional de Robótica (MNR) 5 <http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2012/artigos/104082.pdf>
- Rosa, J. A; Heinemann, O. B. (2014). Robótica educacional: atividades com o Kit Criatecno CT100. Criatecno, Brasil.
- Salerno, S. M. (2013). Uma proposta de sistematização do debate sobre falta de engenheiros no Brasil.
- Weinberg, Jerry B. et al. (2001). A Multidisciplinary Model for Using Robotics in Engineering Education, <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.106.889>

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.



A ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ENSINO FUNDAMENTAL

João Batista do Nascimento

jbatin@gmail.com

ESCOLA HORAS FELIZES

Itumbiara - Goiás

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: A Robótica educacional está se concretizando como uma ferramenta de prática tecnológica que possibilita o aluno a trabalhar com diversas situações que o motivem para a resolução de problemas, trabalhos em grupos e conceitos práticos das disciplinas em sala de aula. Não podemos pensar que a aula de Robótica delimita-se apenas na inserção tecnológica na escola. Com a mediação do professor e utilizando os recursos disponibilizados pelos materiais da LEGO ZOOM Educacional, é possível criar um ambiente de aprendizagem, baseada na exploração de um novo conteúdo, desenvolvendo habilidades e competências.

A robótica educativa, se bem conduzida, favorecerá o crescimento intelectual do aluno por meio da experimentação, construção, reconstrução, observação e análise. Os alunos, na tentativa de resolver seus problemas com as construções e o programa computacional que as controla, podem manipular diferentes conceitos no domínio das ciências (Física, Mecânica, Matemática, Computação, etc.) (D'Abreu, 2002 apud Zilli, 2004). Ao trabalhar em um ambiente de robótica educativa, o protótipo construído pelos alunos passa a ser um artefato cultural que os alunos utilizam para explorar e expressar suas próprias ideias.

A robótica educacional é um campo dentro da área das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) crescente nos últimos anos, por ser uma forma atraente e lúdica de se trabalhar os conceitos vistos em sala de aula, motivando os alunos a refletirem sobre estes conceitos e a resolverem os problemas. Este artigo apresenta os benefícios, objetivos e aplicações propostas para a robótica educacional em algumas disciplinas da educação básica, mostrando como pode ser realizada a interação aluno X robô.

A abordagem deste trabalho será feita de forma abstraída, tendo uma visão abrangente dos recursos da robótica educacional, principalmente em se tratando do kit Lego Education 9686.

Palavras Chaves: Robótica Educacional, LEGO, Tecnologias da Informação.

Abstract: *Educational Robotics is becoming a tool of technological practice that enables the student to work with several situations that motivate him to solve problems, work in groups and practical concepts of the disciplines in the classroom. We can not think that the Robotics class is limited only to the technological insertion in the school. Through the mediation of the teacher and using the resources made available by LEGO ZOOM Educational materials, it is possible to create a learning environment, based on the exploration of new content, developing skills and competences.*

Educational robotics, if well conducted, will favor the student's intellectual growth through experimentation, construction, reconstruction, observation, and analysis. The students, in an attempt to solve their problems with the constructions and the computational program that controls them, can manipulate different concepts in the field of sciences (Physics, Mechanics, Mathematics, Computing, etc.) (D'Abreu, 2002 apud Zilli, 2004). By working in an educational robotic environment, the student-built prototype becomes a cultural artifact that students use to explore and express their own ideas.

Educational robotics is a field in the area of Information and Communication Technologies (ICT) that has grown in recent years, as it is an attractive and playful way of working on concepts seen in the classroom, motivating students to reflect on these concepts and to solve the problems. This article presents the benefits, objectives and applications proposed for educational robotics in some basic education disciplines, showing how student robot interaction can be performed.

The approach of this work will be done in an abstracted way, taking a comprehensive view of the educational robotics resources, especially in the Lego Education 9686 kit.

Keywords: *Educational Robotics, LEGO, Information Technology.*

1 INTRODUÇÃO

Robótica pode ser definida como “a ciência dos sistemas que interagem com o mundo real com pouca ou mesma nenhuma intervenção humana” (ARS CONSULT, 1995, p.21). É uma área multidisciplinar, que integra disciplinas como Matemática, Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica, Inteligência Artificial, entre outras.

Pesquisas indicam que a palavra robô teve origem da palavra tcheca robotnik, que significa servo. Foi utilizado, inicialmente, por Karel Capek em 1923 e parecia ter vindo de uma obra de ficção. No entanto, fatos históricos mostram o contrário.

Existem inúmeras referências sobre o “Homem Mecânico”, construído por relojoeiros com a finalidade de exibição em feiras e também relatos de “animações mecânicas”, como o leão animado de Leonardo da Vinci, que tentava reproduzir o vôo das aves. Seriam esses, então, os primeiros “robôs” da história. Foi no início do século XX que, pela necessidade do aumento da produtividade e melhoria da qualidade dos produtos, que iniciou-se a construção dos robôs para as indústrias. (GODOFREDO, ROMANÓ E ZILLI, 2001).

A robótica educativa não é jovem, tendo surgido por volta da década de 1960, quando seu pioneiro Seymour Papert desenvolvia sua teoria sobre o construcionismo e defendia o uso do computador nas escolas como um recurso que atraía as crianças. A robótica educativa como ferramenta no processo de aprendizagem exercita e instiga a curiosidade, a imaginação e a intuição, elementos centrais que favorecem experiências estimuladoras da decisão e da responsabilidade. A autonomia se constrói, assim, na experiência de inúmeras decisões que vão sendo tomadas, é um processo em que o sujeito se torna cognoscente (Freire, 2002).

É preciso conduzir os alunos para o conhecimento do objeto, curar a ansiedade que se apodera de qualquer mente diante da necessidade de corrigir sua maneira de pensar e de sair de si para encontrar a verdade objetiva (Bachelard, 1996, p.223).

O ambiente escolar é um espaço que permite que alunos e professores desenvolvam novas habilidades e competências. A utilização da robótica na educação proporciona aos professores e alunos desafios que juntos buscam a solução e constroem o conhecimento.

A construção de Robôs na escola convida professores e alunos a ensinar, aprender, descobrir, inventar em processos coletivos, capazes de conectar abstração e mundo concreto. Além disso, pode combinar conteúdos, bem como inserir o trabalho em grupo e a resolução de problemas no cotidiano escolar, estimulando a criatividade e participação (Maia [5], 2009).

A robótica é considerada hoje a mola mestra de uma nova mutação dos meios de produção, isto devido a sua versatilidade, em oposição à automação fixa ou “hard”, atualmente dominante na indústria. Os robôs, graças ao seu sistema lógico ou informado, podem ser reprogramados e utilizados em uma grande variedade de tarefas. Más, não é a reprogramação o fator mais importante na versatilidade desejada e sim a adaptação às variações no seu ambiente de trabalho, mediante um sistema adequado de percepção e tratamento de informação (Silva [10],2009).

2 A ROBÓTICA EDUCACIONAL

Segundo Maisonnette (2002), com a robótica educacional, o aluno passa a construir seu conhecimento através de suas próprias observações e aquilo que é aprendido pelo esforço próprio da criança tem muito mais significado para ela e se adapta às suas estruturas mentais. O mesmo autor afirma que a utilização da robótica na educação veio, a princípio, expandir o ambiente Logo de aprendizagem. Esse novo recurso permite que haja a integração de diversas disciplinas e a simulação do método científico, pois o aluno formula uma hipótese, implementa, testa, observa e faz as devidas alterações para que o seu “robô” funcione.

Maisonnette (2002), salienta o potencial da robótica como ferramenta interdisciplinar, tendo em vista que a construção de um novo mecanismo, ou a solução de um novo problema freqüentemente extrapola a sala de aula. Devido a isso, o aluno questiona professores de outras disciplinas, na tentativa de buscar respostas para a solução do seu problema.

Em uma velocidade incrível, a aplicação crescente da tecnologia vem transformando o papel do professor, que deve assumir, como mediador do processo de aprendizagem, o papel

de “problematizador” que ajuda o aluno a buscar de maneira autônoma a solução, bem como estreitar o caminho entre o conhecimento empírico e o conhecimento científico.

É nesse contexto que nos propomos a repensar a prática pedagógica, pois não devemos nos esquecer de que os nossos alunos crescem incorporando as inovações tecnológicas.

Os robôs são hoje instrumentos fantásticos criados pelo homem e usados a seu serviço. Estas máquinas são usadas nas mais diversas áreas e com as mais diversas finalidades, interagindo e se adaptando ao meio. São usados para substituir o homem em atividades de risco ou inacessíveis, ou mesmo para oferecer comodidade e liberar o homem para outras atividades de sua preferência como lazer e descanso.

A Robótica Educacional, também conhecida como Robótica Pedagógica, é aplicada em ambientes educacionais onde o aluno pode montar e desmontar um robô ou sistema robotizado. Estes sistemas proporcionam aos educandos momentos não só de aprendizado, mas de lazer e entretenimento.

Para se desenvolver o uso da Robótica Educacional, o aluno irá primeiramente detectar o problema a ser solucionado e em seguida entender como solucioná-lo de forma lógica e ordenada utilizando o robô. O aluno tem ainda a comodidade de desenvolver a programação e em seguida testá-la, e caso os testes não sejam satisfatórios e testando até que se obtenha os resultados esperados, oferecendo assim ao aluno uma nova chance de corrigir os próprios erros e a oportunidade de refletir sobre suas próprias ações.

Dentre os kits usados na Robótica Educacional, temos o kit Lego Education 9686, que mais se parece com um brinquedo, e é utilizado por universidades, escolas e até por crianças de todo o mundo.

O conjunto de máquinas simples e alimentadas Lego Education 9686 é um conjunto abrangente para a criação de seus primeiros modelos mecânicos simples ou motorizados, descritos em folhetos coloridos que também estão incluídos. Permite familiarizar-se com vários princípios de engenharia mecânica, incluindo construção de máquinas e mecanismos. Uma introdução aos sistemas alimentados envolvendo a instalação de um motor. Uso de folhas de plástico para calibração e captura de vento, e a exploração de mecanismos de engrenagens envolvendo a instalação de rodas dentadas.

O conjunto de máquinas simples e alimentadas Lego Education 9686 compreende 396 peças Lego Technic. É projetado para uso com o pacote de atividades. Este kit Lego Education 9686 servirá como uma boa base introdutória para os sistemas mais simples.



Figura 18 - Kit Lego Education 9686.

2.1 Os benefícios da robótica educacional

O casamento entre a robótica e educação tem todos os ingredientes para dar certo. Primeiro, o robô, como elemento tecnológico, possui uma série de conceitos científicos cujos princípios básicos são abordados pela escola. Segundo, pelo fato de que os robôs mexem com o imaginário infantil, criando novas formas de interação, e exigindo uma nova maneira de lidar com símbolos. O ambiente de aprendizagem em que o professor ensina ao aluno a montagem, automação e controle de dispositivos mecânicos que podem ser controlados pelo computador é denominado de Robótica Pedagógica ou Robótica Educacional.

A robótica pedagógica envolve um processo de motivação, colaboração, construção e reconstrução. Para isso, faz-se necessário a utilização de conceitos de diversas disciplinas para a construção de modelos, levando os alunos a uma rica vivência interdisciplinar.

O robô como ferramenta de trabalho possibilita a criação de novas formas de interação com o mundo. A aprendizagem é fundamentalmente uma experiência social, de interação pela linguagem e pela ação. Essa interação deve favorecer a cooperação e autonomia, assegurar a centralidade do indivíduo na construção do conhecimento e possibilitar resultados de ordem cognitiva, afetiva e de ação.

A teoria de estilos de aprendizagem (Melaré apud Alonso & Gallego, 2002), que considera as diferenças individuais para a aprendizagem, defende que, se mais de um sentido do educando for mobilizado, tanto mais fácil será seu aprendizado. As tecnologias na educação, nesse aspecto, oferecem vários recursos pedagógicos que favorecem a forma de aprender de cada indivíduo na sua diversidade, oferecendo múltiplos estímulos, como a visão, audição e o tato simultaneamente.

A utilização da robótica na educação segundo Castilho [2] (2010) também conhecida como robótica Pedagógica, e é caracterizada por ambientes de aprendizagem onde o aluno pode montar e programar um robô ou sistema robotizado. Vai desde a simulação na tela do computador, como por exemplo, a implementação de um relógio digital ou contador que aparece na tela do computador. Um robô inteligente com capacidade de decisão numa competição pode ser um projeto bastante estimulante ao aprendiz e é viável numa escola.

A transdisciplinaridade de acordo com Lieberknecht [4] (2009) vem do ato de construir e programar um robô que exige uma combinação de conhecimentos de diversas áreas. Uma característica muito importante quando se trata da robótica é que as suas atividades ocorram de maneira produtiva, quando realizadas por grupos de alunos trabalhando em conjunto.

Diversos estudos demonstram que a robótica pode ser utilizada como uma importante ferramenta educacional, estimulando o aprendizado e a compreensão dos conhecimentos em disciplinas que são consideradas críticas (matemática, física, química). Outra importante característica da robótica educacional e a realização do trabalho em grupo, o que estimula a compreensão entre os alunos (Maia [5] apud Silva et al [2009], Castilho [2] [2010], Lieberknecht [4] [2009]).

Destacamos a utilização da robótica educativa para proporcionar um ambiente interligado com as novas tecnologias elencando algumas vantagens nesse sentido:

- Familiarização com novas tecnologias.

- Contextualização do conteúdo com a aplicação real do problema proposto.
- Aplicabilidade de conceitos e termos matemáticos, ou não, na prática.
- Resolução de problemas visando à autonomia do aluno.
- Retomada e análise dos resultados.



Figura 19 - Carro a Vela utilizando kit Lego 9686



Figura 2.1 - Helicóptero utilizando Kit Lego 9686



Figura 2.2 - Grua motorizada utilizando Kit Lego 9686



Figura 2.3 - Carro motorizado utilizando Kit Lego 9686

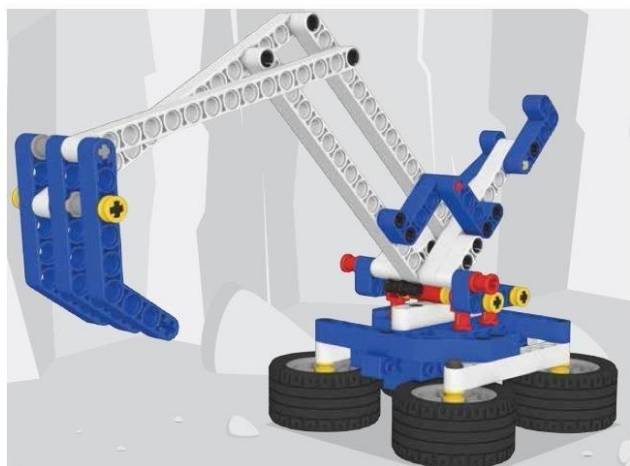


Figura 2.4 - Escavadeira utilizando Kit Lego 9686

3 O TRABALHO PROPOSTO

A Robótica permite uma forte aplicação didática de todas as disciplinas que são vistas na educação básica através de práticas laboratoriais, proporcionando assim, a interdisciplinaridade. Como consequência, há uma melhoria no processo de aprendizagem, unindo teoria à prática.

A Robótica Educacional tem também como objetivo promover atividades que gerem a cooperação em trabalhos de grupo; estimular o crescimento individual através da troca de projetos e ideias; garantir que o aluno se sinta interessado em participar de discussões e trabalhos de grupo; desenvolver o senso de responsabilidade; despertar a curiosidade; motivar o trabalho de pesquisa; desenvolver a autoconfiança e a auto-estima.

A utilização de quaisquer recursos em uma escola deve, em teoria, fazer parte do projeto político pedagógico da instituição de ensino. Com a robótica não seria (será) diferente.

Esses objetivos estão, também, de acordo com os princípios estabelecidos nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (PCNs) [Brasil 1997] que indica que um dos objetivos do Ensino Fundamental é que os alunos devam ser capazes de utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimento.

Dessa forma, do ponto de vista legal, a robótica, também pode ser vista como um instrumento de mediação na medida em que possibilita o estabelecimento de novas relações para a

construção do conhecimento e novas formas de atividade mental, destacados no PCNs do Ensino Fundamental.

Enfim, uma gama de possibilidades, onde pode-se aplicar as tecnologias existentes para criar situações de ensino-aprendizagem. Entretanto, partindo-se de uma abordagem construtivista, até que ponto este aprendizado auxiliado pela tecnologia é significativo, no aspecto da formação do aluno? Os recursos disponíveis estarão contribuindo para a melhoria real dos mecanismos de assimilação do conhecimento? (SOUZA, 2004).

Litwin (1997, p.10), diz que a tecnologia posta à disposição dos estudantes tem por objetivo desenvolver as possibilidades individuais, tanto cognitivas como estéticas, através das múltiplas utilizações que o docente pode realizar nos espaços de interação grupal. (...) Desconher a urdidura que a tecnologia, o saber tecnológico e as produções tecnológicas teceram e tecem na vida cotidiana dos estudantes nos faria retroceder a um ensino que, paradoxalmente, não seria tradicional, e sim, ficcional.

Segundo Papert (1994), existe um paradoxo em relação ao uso da tecnologia na educação, pois acarreta uma mudança que virá através da utilização de meios técnicos para eliminar a natureza técnica da aprendizagem na Escola. E, através do uso das tecnologias, é possível inovar métodos e técnicas do professor, ampliando as possibilidades de aprendizagem.

É fato que o aluno não aprende somente na escola, mas traz toda uma bagagem de outras fontes, como seu ambiente familiar. Fazer a conexão entre as aprendizagens escolares com as vivências do indivíduo é de extrema importância e é um dos desafios da educação (YUS, 2004).

A Robótica está muito mais próxima da vida das pessoas do que é possível imaginar. Cada eletrodoméstico, cada aparelho eletrônico tem o seu lado robô. Uma máquina de lavar, tão comum nos lares, é um robô que executa uma tarefa doméstica que costuma ser árdua para a maioria das pessoas – lavar roupas. As máquinas – cada vez mais automatizadas – facilitam o trabalho do homem. Nas indústrias, cada vez é mais comum a presença de robôs. Como exemplo, pode-se citar as montadoras de automóveis, que nas suas linhas de montagem usam a robótica para realizar serviços (FUTUREKIDS, 2004).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desde o seu surgimento, a robótica educacional caracteriza-se por um ambiente de trabalho, em que os alunos terão a oportunidade de montar e programar seu próprio sistema robótico, controlando-o através de um computador com softwares especializados. Através da robótica, o aprendiz será o construtor de seus conhecimentos, por meio de observações e da própria prática.

A robótica educacional tornou-se uma ferramenta de grande utilidade no desenvolvimento das aulas na educação atual. Nota-se que eles podem ser utilizados em qualquer disciplina, qualquer área, para interagir com diversos tipos de situações.

Esse trabalho considera que a robótica pedagógica é uma denominação para o conjunto de processos e procedimentos envolvidos em propostas de ensino-aprendizagem que tomam os dispositivos robóticos como tecnologia de mediação para a construção do conhecimento. Desta forma, quando nos referirmos à robótica pedagógica não estamos falando da tecnologia ou dos artefatos técnicos/robóticos em si, nem do ambiente físico em que as atividades são desenvolvidas.

Estaremos nos referindo também à proposta de possibilidades metodológicas do uso da robótica no processo de aprendizagem, incluindo conteúdos transversais.

5 CONCLUSÕES

Sem dúvida nenhuma, a Robótica Educacional é uma alternativa interessante como ferramenta pedagógica no processo ensino-aprendizagem. É uma proposta educativa que vem de encontro às teorias e visões dos mais conceituados educadores da atualidade. No que se refere à teoria de Gardner (1995), a das Múltiplas Inteligências, além do desenvolvimento da inteligência lógico-matemática que é a mais evidente, pelo fato de trabalhar com a programação de computadores e cálculos em geral, promove o desenvolvimento da inteligência lingüística, interpessoal, intrapessoal e até da espacial, pois envolve aspectos como o trabalho em grupo, planejamento de ações, projeto do modelo a ser construído, reconstrução do modelo e apresentação do resultado final. Permite a resolução de problemas no contexto real, possibilitando o desenvolvimento de competências e habilidades que Perrenoud (2000), defende. Possibilita uma atividade que envolve os alunos, favorecendo o trabalho em equipe e colaborativo, desenvolvendo a responsabilidade, a disciplina, o senso de organização, a descoberta, a interação, a auto-estima, a paciência, a persistência, a iniciativa, a socialização, a autonomia, a troca de experiências, entre outros. E acima de tudo, é uma prática embasada no construtivismo de Piaget (2000), onde o aluno é um ser ativo que estabelece relações de troca com o meio físico, com os colegas e com o seu próprio conhecimento, relações essas vivenciadas e significativas. Os ambientes computacionais são fundamentais para a aprendizagem, o que caracteriza a teoria da Papert (1994), o construcionismo. Aliás, a Robótica Educacional foi elaborada, a princípio, dentro da perspectiva construcionista.

A escola tem a missão de preparar o indivíduo para a vida e sente a responsabilidade de não fechar os olhos para a realidade, que muito dependerá de como ela atende e operacionaliza a educação tecnológica, para que esta venha a contribuir para a aprendizagem e a construção do conhecimento. É papel da escola formar indivíduos – crianças e professores – que saibam usar crítica e criativamente o computador – tecnologia social e histórica como o cinema, a fotografia, a pena, a impressão e a escrita. É papel da escola democratizar o acesso a mais um instrumento de criação (humana). (Nogueira, 1998, p.124)

Educação e tecnologia estão interligadas, sendo essa condição evidentemente contemplada nas novas propostas de ensino, pois, assim como em outras áreas do saber, na pedagogia a instrumentação da educação deve propiciar um ambiente de convívio saudável, de acordo com a situação vivenciada quem forma se forma e re-forma ao for-mar e quem é formado forma-se e forma ao ser formado... não há docência sem discência...

quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. (Freire, 2002, p.9).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ars Consult. Apostila de Introdução a Robótica. Recife, 1995. ARS Consult. Disponível em: www.arsconsult.com.br. Acesso em: 18 de Agosto. 2017.
- Brasil, Secretaria de Educação Fundamental (1997), Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais, Secretaria de Educação Fundamental, Brasília.
- Bachelard, G. A formação do espírito científico. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- Castilho, M. (2002). “Robótica na educação: Com que objetivos?” Monografia de Especialização em Informática na Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Porto Alegre.
- Castilho, Maia Inês. Robótica na Educação: Com que objetivos? Disponível em: <http://www.pucrs.br/eventos/desafio/mariaines.php#conclusão>. Acesso em: 20 de Agosto de 2017.
- Freire, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2002.
- Futurekids. Disponível em: <http://www.futurekids.com.br/infoeduca.asp?pg=3>. Acesso em: 18 de Agosto 2017.
- Gardner, Howard. Inteligências Múltiplas: a teoria na prática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- Godofredo, Siumar, romanó, Rosana e ZILLI, Silvana. Robótica Pedagógica – uma aplicação de inteligência artificial. 2001. Artigo apresentado na disciplina de Engenharia do Conhecimento. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.
- Grochocki, L. R.; Silva, R. B. Robótica Educacional. Guarapuava: Barbosa e Silva & Grochocki Ltda. Disponível em: <http://www.roboticaeducacional.com.br> Acesso em: 20 Agosto de 2017.
- Hansen, J. C. (2009). “Lego Mindstorms NXT – Power Programming”. 2nd edition, Variant Press.
- Lieberknech, E. A. Robótica educacional. Disponível em: <http://portalrobotica.com.br/index.php?option=comcontent&task=section&id=9&Itemid=30> Acesso em: 20 de Agosto de 2017.
- Litwin, Edith. Tecnologia educacional – política, histórias e propostas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- Maia, L. D. O. et ali. A robótica como ambiente de programação utilizando o kit Lego Mindstorms. Disponível em: www.citeulike.org/user/ricardoerikson/article/4116405 Acesso em: 20 de Agosto de 2017.
- Maisonnette, Roger. A utilização dos recursos informatizados a partir de uma relação inventiva com a máquina: a robótica educativa. In: Proinfo – Programa Nacional de Informática na Educação – Paraná. Disponível em: www.proinfo.gov.br. Acesso em: 18 de Agosto 2017.
- Nogueira, L. Imagens da criança no computador. In: kramer, S., Leite, M. I. F. P. (Org.). Infância e produção cultural. Campinas: Papirus, 1998.
- Papert, Seymour. A Máquina das Crianças: repensando a escola na era da informática. Artes Médicas. Porto Alegre. 1994.
- Perrenoud, Philippe. 10 novas competências para Ensinar. Artmed. Porto Alegre: 2000.

Perrenoud, Philippe. Construir competências é virar as costas aos saberes? In: Centro de Referência Educacional. Disponível em: www.centroeducacional.pro.br/perrenoud2.htm. Acesso em 17 de Agosto 2017.

Perrenoud, Philippe. Dez novas competências para uma nova profissão. Pátio: Revista Pedagógica (Porto Alegre, Brasil), n. 17, maio – julho, p. 8-12. Disponível em: www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_2001/2001_23.html. Acesso em 17 de Agosto 2017.

Piaget, Jean. Epistemologia genética. São Paulo: Martins Fontes, 1990.

Robótica Educacional. Disponível em: www.symphony.com.br. Acesso em 17 de Agosto 2017.

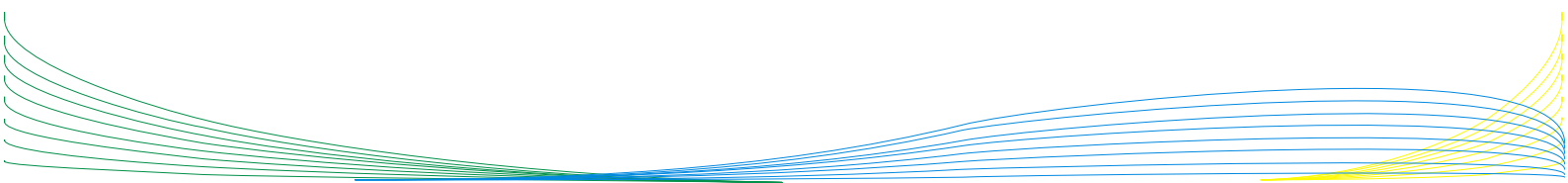
Souza, Renato Rocha. Usando mapas conceituais na educação Informatizada rumo a um aprendizado significativo. Disponível em: <http://www.edutec.net/Textos/Alia/MISC/edrenato.htm>. Acesso em 17 de Agosto 2017.

Yus, Rafael. Comunidades de aprendizagem. Revista Pátio. Ano VI. Nº 24. Disponível em: www.artmed.com.br/pationline/fr_conteudo_patio.php?codigo=604&secao=334&pai=333. Acesso em 17 de Agosto 2017.

Zilli, Silvana. Apostila de Robótica Educacional. Expoente Informática. Curitiba: Gráfica Expoente, 2002.

http://www.legozoom.com/sobre-a-zoom/fundamentacaopedagogica-suporte#quatro_pilares Acesso em 17 de Agosto 2017.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.



A UTILIZAÇÃO DA ROBÓTICA NO ENSINO DE FÍSICA: METODOLOGIA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO MÉDIO

José Carlos Lima

elsolrac@gmail.com

EE - COLEGIO ESTADUAL AMERICO SIMAS
Lauro de Freitas - Bahia

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: O presente estudo teve como objetivo favorecer aos estudantes do Ensino Médio condições de construir um robô através dos conceitos aprendidos na disciplina de Física, bem como investigar as ferramentas tecnológicas e científicas disponíveis. O problema que norteou consistiu em discutir de que modo a robótica como recurso pedagógico na disciplina de Física pode contribuir no desenvolvimento cognitivo dos alunos no Ensino Médio? Utilizou-se a metodologia exploratória e construtivista para a integração da robótica no aprendizado dos conteúdos da disciplina de Física para os alunos do Ensino Médio. Os resultados revelaram que para demonstrar o potencial de aprendizagem das metodologias educacionais propostas, envolvendo a utilização da robótica para estudar conceitos de cinemática e programação é necessário favorecer aos estudantes e professores condições de construir e aplicar os conceitos aprendidos na área de Física por meio da experimentação, sendo este um forte aliado na aprendizagem de conceitos complexos e abstratos.

Palavras Chaves: Robótica, Ensino de Física, Ensino Médio, Aprendizagem.

Abstract: The present study had as objective to favor to the students of the High School conditions of constructing a robot through the concepts learned in the area of Physics, as well as the technological and scientific tools available. The problem that guided was to discuss how robotics as a pedagogical resource in the discipline of Physics can contribute to the cognitive development of students in High School? We used the exploratory and constructivist methodology for the integration of robotics in the learning of the contents of the discipline of physics for the students of the High School. The results showed that in order to demonstrate the learning potential of the proposed educational methodologies involving the use of robotics to study concepts of kinematics and programming in physics and computer classes, it is necessary to favor students and teachers in the conditions to construct and apply the concepts learned in the area of Physics through experimentation, being a strong ally in the learning of complex and abstract concepts.

Keywords: Robotics, Physics Teaching, Secondary Education, Learning.

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos últimos anos, a robótica na educação surgiu como uma atividade de aprendizagem interdisciplinar, baseada em projetos, que se baseou principalmente em Física, Matemática,

Ciência e Tecnologia e que oferece novos benefícios importantes à educação em todos os níveis.

Desde a sua invenção, os robôs foram desenvolvidos para vários fins e necessidades, bastante semelhantes aos computadores pessoais nos seus primeiros dias. Sabe-se que, por meio da construção de robôs, o educando estabelece o seu universo, recriando-o e trazendo para a sua realidade condições inusitadas do seu contexto imaginário.

O uso da robótica na educação destina-se a permitir que os alunos controlem o comportamento de um modelo tangível por meio de um ambiente virtual. Muitas vezes, esses esforços são limitados ao apenas introduzir a tecnologia robótica (segundo o axioma "quanto mais avançado é melhor") na educação e subestimar o papel da pedagogia que deve suportar qualquer tentativa desse tipo.

No entanto, a introdução bem sucedida de uma inovação educacional, como a robótica, não é apenas uma questão de acesso a novas tecnologias. Tão importante quanto os avanços tecnológicos estão no desenvolvimento da robótica, a verdadeira questão fundamental da perspectiva educacional não é a própria tecnologia; É a teoria educacional e o currículo orientando o uso da robótica em qualquer contexto educacional. O robô é apenas outra ferramenta, e é a teoria educacional que determinará o impacto de aprendizagem proveniente de aplicações robotizadas.

O alinhamento com as teorias do aprendizado, o contexto educacional adequada, os currículos bem desenhados e os ambientes de aprendizagem favoráveis são alguns dos elementos importantes que lideram qualquer inovação educacional, incluindo a robótica, para o sucesso.

Ressalte-se que, a utilização da robótica possibilita o desenvolvimento, não sendo apenas uma ferramenta didática para o aprendizado da disciplina de Física, já que favorece e influenciam significativas nas áreas do desenvolvimento como: inteligência, motricidade, afetividade, criatividade e sociabilidade (GOLDENBERG, 2010). Verifica-se que, desse modo, a implementação da robótica contribui para os educandos externar seu potencial criativo.

O interesse pelo tema surgiu na inquietação de identificar sobre a contribuição a partir da utilização de procedimentos metodológicos que envolvem o uso da robótica no Ensino Médio e verificar se tais métodos pode contribuir efetivamente para o processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Física, no desenvolvimento de atitudes sociais como

socialização; liderança; cooperação e interação, que favorecem a construção do conhecimento dos educandos.

Em relação a robótica, como recurso pedagógico, Oliveira (1997) afirma que a mesma não é meramente educativo, entretanto se torna educativo pelo procedimento adotado, ou seja, através do recurso pedagógico que o educador pode desenvolver métodos que contribuam significativamente para o desenvolvimento. Contudo, é necessário ter clareza de que a robótica podem possibilitar o encontro de aprendizagens. “É uma condição que comporta intenso potencial simbólico, que pode ser determinante de aprendizagem, mas de forma diretamente aleatória, dificilmente a ser previsível” (GOLDENBERG, 2010).

Nesse sentido, a robótica não é apenas um entretenimento, mas uma atividade que permite a aprendizagem de inúmeras habilidades e, por conseguinte, é com esse desenvolvimento prazeroso dos educandos que o educador deverá interagir através do lúdico, promovendo, deste modo, a aprendizagem de forma significativa e prática.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta as pesquisas realizadas pela literatura sobre a temática proposta nesta pesquisa. A seção 3 descreve as etapas que foram desenvolvidas para realização do projeto na escola juntamente com os alunos. Os resultados e discussões são apresentados na seção 4, a transformação de cada ação das atividades de aprendizagem conseqüentes nas salas de aula também é exemplificada. Finalmente, são apresentadas conclusões desses estudos e planos futuros na seção 5.

2 A UTILIZAÇÃO DA ROBÓTICA NO CONTEXTO EDUCACIONAL

O novo nem sempre é "terreno onde se deseja pisar". Muitos professores, pela falta do conhecimento do que se trata jogos eletrônicos, sua importância e utilidade na esfera pedagógica, optam por não fazer uso desta, temendo até mesmo que estas venham a lhes desqualificar enquanto profissionais (FRANCESCHINI et al., 2003).

A revisão da literatura revela que a Robótica Educacional é um campo crescente com o potencial de impactar significativamente a natureza da educação científica e tecnológica em todos os níveis, desde das séries iniciais até a universidade. De acordo com Castilho (2002), a robótica educacional surgiu como uma ferramenta de aprendizagem única que pode oferecer atividades práticas e divertidas em um ambiente de aprendizagem atraente que alimenta o interesse e a curiosidade dos estudantes.

As principais teorias da Robótica Educacional são o construtivismo e o construcionismo. Piaget argumenta que manipular artefactos é uma chave para que as crianças construam seu conhecimento (PIAGET, 1976).

Em suas pesquisas Valente (2005) adicionou a idéia de que a construção do conhecimento ocorre de forma especialmente efetiva em um contexto em que o learner está conscientemente engajado na construção de uma entidade pública, seja um castelo de areia na praia ou um artefato tecnológico.

Neste sendo, verifica-se que, o papel dos educadores é oferecer oportunidades para que os alunos se envolvam em explorações práticas e fornecer ferramentas para que os mesmos construam o conhecimento no ambiente da sala de aula. Nesta perspectiva segundo Piaget (1976), a robótica educativa cria um ambiente

de aprendizagem em que os educandos podem interagir com seu ambiente e trabalhar com problemas do mundo real; Neste sentido, a robotização educacional pode ser ótima ferramenta para as crianças terem experiências de aprendizado construtivas.

Estudos de campo realizados por Ortolan (2003) relatam que a robótica tem um impacto potencial na aprendizagem dos alunos em diferentes áreas temáticas (Física, Matemática, Informática e mais) e no desenvolvimento pessoal, incluindo cognitivo, meta- habilidades cognitivas e sociais, tais como: habilidades de pesquisa, pensamento criativo, tomada de decisão, resolução de problemas, comunicação e habilidades de trabalho em equipe, sendo todas elas habilidades essenciais necessárias no local de trabalho do século XXI

Há uma facilidade para o acesso às informações com o uso da robótica, e o professor, nessa realidade, não se encontra mais como detentor único do conhecimento, da verdade. Contudo, informação não é conhecimento, embora esses se entrelacem e se interseccionem (VALENTE, 2005).

Percebe-se que, a informação é dada, o conhecimento é compreensão. O conhecimento exige a relação entre o sujeito e o objeto e é neste aspecto que percebemos a importância do mediador, do professor.

Passareli (2007) discorre que, a utilização da Robótica no âmbito educacional sofreu grandes transformações com a junção das linguagens. Vendo este sucesso, as empresas logo oportunizaram a Robótica Educacional a assumir uma vertente construtivista onde os educandos já não recebiam os robôs prontos para manejo; eles deviam aprender a montar seus objetos de aprendizagem de acordo com os seus interesses. Além de oportunizar ao aprendiz participar da construção do seu conhecimento, aprimorando seu interesse em aprender.

Hoje em dia, é dada maior atenção às atividades robóticas baseadas em computador, consideradas como uma valiosa ferramenta de aprendizagem que contribui para o aprimoramento da aprendizagem e o desenvolvimento do pensamento dos alunos. Levando em consideração que os alunos têm uma melhor compreensão quando se expressam através da invenção e da criação (PIAGET, 1976), os professores precisam oferecer aos alunos a oportunidade de projetar, construir e programar seus próprios modelos.

A programação como ambiente geral de modelagem e criação de ferramentas foi demonstrada como suporte à aprendizagem construcionista em todo o currículo (SUANNO, 2007). O robô LEGO, uma conseqüência da linguagem de programação LOGO da Papert criada na década de 1960, combina tecnologia com ideias construtivas. Inicialmente, no campo dos robôs na educação, houve uma mudança gradual da teoria do construtivismo como sugerido por Piaget, para o método educacional moderno.

Tal mudança foi bem explicada incluindo por que o paradigma moderno se encaixa melhor no campo. A teoria do construtivismo afirma que o conhecimento aprendido é moldado pelo que os alunos conhecem e experimentam. Suanno (2007) acrescenta isso ao introduzir a noção de construcionismo, que afirma que a aprendizagem ocorre quando um aluno constrói um artefato físico e reflete sua experiência de resolução de problemas com base na motivação para construir o artefato.

Pertinente salientar que, a pesquisa em robôs na educação se presta bem à teoria do construcionismo e é, de longe, o mais

adotado nos currículos de robótica. A maioria dos currículos de robótica são práticas, incentivar os alunos a pensar e ser criativo e se basearem na resolução de problemas (PASSARELI, 2007).

Os robôs também atuam como uma ponte para permitir que os alunos compreendam os seres humanos. Por exemplo, os alunos podem aprender como a fala é processada pelos humanos ao considerar como os robôs reconhecem a fala. Isso se encaixa no aspecto do construcionismo, onde a aprendizagem é uma função do que os alunos sabem no mundo real e o que eles inferem no mundo virtual (VALENTE, 2005).

A conexão à biologia através da ligação de sensores humanos a sensores robotizados também foi discutida em analogamente à teoria do construcionismo, os princípios da aprendizagem ativa e o aprendizado significativo, ambos defendem uma abordagem prática para aumentar a motivação dos estudantes (TOSCHI, 2007).

Observa-se que, esses paradigmas são bem adaptados ao campo educacional porque, pela própria natureza, os robôs "mais" são tangíveis e precisam ser manipulados fisicamente como parte da atividade de aprendizagem. Para Suanno (2007), interagir com ferramentas e artefatos também está de acordo com o conceito de mente estendida.

A noção de construtivismo social proposta por Vasconcellos (2007), que geralmente se aplica à maioria das metodologias de educação robótica baseadas em colegas ou professores. Ressalte-se que, a teoria de Vygotsky deu origem ao princípio do andaime, ou seja, a quebra de tarefas complexas em tarefas menores, uma ocorrência comum na educação robótica

2.1 O Impacto dos Robôs na Aprendizagem significativa no Ensino Médio

Zilli (2004) afirma que, o que foi estabelecido em pedagogia que a aprendizagem significativa é mais benéfica do que a aprendizagem individual. Seria interessante ver se a tendência se replica enquanto avalia e compara os processos de aprendizagem de um aluno aprendendo sozinho contra a aprendizagem com um robô e contra a aprendizagem com outros colegas, de forma conjunta.

Para Vasconcellos (2007), se os resultados evidenciam, que a aprendizagem com um robô é tão eficiente ou não significativamente pior do que aprender com um ser humano, esse será o primeiro passo no reconhecimento mais amplo da integração de robôs na educação. Pesquisas similares foram realizadas na medição da experiência de jogo de crianças enquanto jogava sozinho, com um amigo ou com um robô.

A real compreensão sobre o papel dos professores em robôs para a educação é uma das principais deficiências na área é a ausência de currículo bem definido e material didático para professores. A educação robótica ainda é vista como uma atividade extracurricular e parte da educação informal. Como discutimos anteriormente, a educação informal não exige currículos bem definidos per se.

Para Toschi (2007), os esforços devem ser dedicados não só ao desenvolvimento de hardware robótico e software para a educação, mas também ao desenho de material didático e currículo apropriado e ao papel do professor.

Constata-se que, em teoria, o papel de um professor está diretamente ligado ao papel que o robô desempenha na atividade de aprendizagem. Se o robô atua como a principal

entidade focal na atividade de aprendizagem (isto é, como ferramenta de ensino, por exemplo, no caso de ensinar sobre robôs), o professor assume o papel de facilitador. Se o robô assumir um papel passivo, o ônus é sobre o professor para transferir conhecimento básico (por exemplo, usando o robô para ensinar linguagem).

Nessas situações, é essencial a capacitação do pessoal docente em robótica e como realizar currículos de robótica. Olhando para a frente, é claro que o trabalho precisa ser feito antes que os robôs possam ser totalmente integrados nas nossas escolas e o apoio deve ser obtido pelos professores. Em uma pesquisa, os professores eram mais críticos dos robôs nas escolas do que os pais e estudantes. Os professores precisam ter certeza de que a intenção não é substituí-los por robôs, mas sim fornecer uma ferramenta de ensino / ajuda que possa complementar a experiência de aprendizagem e motivar os alunos (BASTOS, 2002).

Outro aspecto importante a considerar na pesquisa em robótica educacionais é o caráter dos aprendizes e, normalmente, não houve muito trabalho nisso. Isso inclui vários atributos do aluno, como idade, gênero, conhecimento básico de robótica e ciência da computação e perfil social e cultural. É aí que ferramentas adaptáveis, como o Lego Mindstorms, são úteis, pois atendem a alunos de diversas origens técnicas ao fornecer várias opções de programação (linguagens baseadas em script ou mais avançadas, como Java / C ++). Também podemos ver exemplos de considerar o gênero dos alunos como no projeto Roberta, onde um esforço é feito para envolver as meninas em assuntos técnicos (TOSCHI, 2007).

No entendimento Bastos (2002) projetando um Robô Educacional Aceitável Socialmente Além disso, são necessárias melhorias no projeto de robôs. Para que os alunos tenham uma experiência de usuário satisfatória com os robôs, os esforços devem ser dedicados a melhorar as capacidades de compreensão da fala dos robôs e a reproduzir comportamentos semelhantes aos humanos (à luz do estranho vale

2.1.1 O uso da robótica como ferramenta de aprendizagem

Bastos (2002) desenvolveu uma série de táticas que parecem essenciais para um verdadeiro robô; Essas características podem ser descritas de várias maneiras. Um robô deve ser manufaturado e produzido através da biologia; Os músculos e outras estruturas podem ser produzidos através de processos bioquímicos artificiais.

Para Bastos (2002, um robô deve se mover ou poder mover objetos físicos; Isso imita as simulações e os sistemas de controle de serem robôs. Um robô deve ter uma fonte de força ou força ou deve amplificar o poder; Por exemplo, alguns teleoperadores são considerados robôs verdadeiros, mas os braços teleoperados que meramente reproduzem os movimentos de mão ou braço de um operador não são.

Zilli (2004) afirma que, a próxima característica de um robô é que deve ser capaz de funcionar continuamente sem intervenção externa no âmbito educacional; Ele deve poder continuar trabalhando sem direções constantes de fora. Por fim, um robô deve estar equipado com sensores e poder modificar seu comportamento com base em mudanças ambientais detectadas pelos seus sensores. Portanto, os robôs geralmente precisam ser capazes de realizar uma variedade de tarefas específicas envolvendo percepção e tomada de decisão com habilidades humanas.

A definição oficial de robôs emitida pela Associação Nacional de Robótica e encontrada na maioria dos livros sobre robótica é a seguinte: "Um robô é uma manipulação reprogramável e multivariada, concebida para o transporte de materiais, peças, ferramentas ou sistemas especializados, Com movimentos variados e programados, com o objetivo de realizar tarefas variadas" (FORTES, 2007). Deve entender-se que um robô é uma manipulação multi-tifuncional "programável", e nem todas as manipulações podem ser consideradas um robô. Esta definição elimina assim muitos falsos robôs, como golems, teraphims, homunculus e autômatos.

Os robôs são, de fato, uma extensão periférica de computadores em que os robôs de todos os tipos recebem suas instruções de um computador central. Isso significa que a complexidade do computador determina a eficiência do robô (BASTOS, 2002).

Nesta perspectiva, a aprendizagem baseia-se no conhecimento prévio, de modo que o ambiente de aprendizagem deve explorar as ideias atuais dos alunos em relação à informação recém-introduzida. Novos conhecimentos são ativamente desenvolvidos para que as experiências dos alunos sejam elementos importantes do processo de ensino (HASWEH, 1996).

Neste caso, os alunos podem precisar de experiências diferentes para avançar para diferentes níveis de compreensão, de modo que as atividades que incentivem múltiplas representações de conceitos e relações são adequadas.

Os alunos devem aplicar seus entendimentos atuais em novas situações, a fim de criar novos conhecimentos, por isso as tarefas abertas devem ser incorporadas no processo de aprendizagem. Essa visão construtivista da aprendizagem também influencia o papel dos professores. A principal tarefa que os professores assumem, de acordo com os construtivistas, não é mais a transmissão do conhecimento, mas a facilitação e coaching da aprendizagem (TOSCHI, 2007).

O construcionismo proposto por Fortes (2007) e suas faculdades na robótica, está alinhado com o construtivismo no caso de aprender com tecnologia informática e as novas tecnologias. Nas palavras do papel: "É fácil formular formulações simples e atraentes da ideia de construtivismo; Por exemplo, como "aprendizado por fazer".

A abordagem construcionista envolve aprendentes construindo conhecimento e significado através da construção de algo externo ou compartilhável. Além disso, esse processo também fornece um contexto motivador para que os alunos aprendam o assunto e o conteúdo e avaliem seus conhecimentos (CASTILHO, 2002).

Tal como é mantido por Puntambakar e Kolodner que, quando os estudantes estão envolvidos em múltiplos ciclos de concepção, avaliação e redesenho, eles também têm a oportunidade de enfrentar sua compreensão e mal entendimentos de conceitos. Projetos de projeto efetivos envolvendo ER de acordo com Resnick e Ocko são: Projetos de design que envolvam crianças como participantes ativos, dando-lhes maior senso de controle e responsabilidade pelo processo de aprendizagem. Projetos de projeto que incentivem a resolução criativa de problemas. Projetos de projetos que são interdisciplinares, reunindo ideias de arte, tecnologia, matemática e ciências. Projetos de design que ajudem as crianças a aprender a se colocar na mente dos outros, já que precisam considerar como os outros usarão as coisas que criam. Projetos de design que ofereçam oportunidades de reflexão e

colaboração. Projetos de design que criem um ciclo de aprendizado de feedback positivo: quando as crianças projetam coisas, eles adquirem novas ideias, levando-os a projetar coisas novas, das quais obtêm ainda mais ideias, levando-as a projetar ainda mais coisas, e assim por diante (BASTOS, 2002).

Com base e ampliando as ideias acima mencionadas, conclui-se vários princípios sobre o desenho de atividades reforçadas robóticas e sua implementação em salas de aula reais: (a) atividades colaborativas devem ser realizadas por estudantes que trabalham em grupos e em plenário, pois o conhecimento é o resultado de Uma discussão e colaboração cuidadosamente organizadas; (b) as atividades de aprendizagem devem ser experimentais, práticas e exploradoras à medida que o conhecimento é alcançado através de um conjunto de tarefas que revelam a opinião atual dos estudantes; (c) as atividades de aprendizado devem cultivar as habilidades metacognitivas dos alunos, como reflexão, auto Regulação e auto avaliação (VASCONCELLOS, 2007).

Os obstáculos à implementação da robótica como parte do currículo escolar regular parecem ser a natureza demorada das atividades robóticas, o custo do equipamento necessário e o trabalho prático exigido dos professores para lidar com a bagunça que resulta em aula e para manter todas as peças No lugar certo em seus kits (CASTILHO, 2002).

O problema torna-se pior quando comparado com as percepções de que a robótica, de forma semelhante a outras disciplinas de ciência e tecnologia, é difícil, altamente tendenciosa (apenas para meninos!) E não convida a maioria dos estudantes (TOSCHI, 2007).

As propostas surgiram nos últimos anos para um roteiro através do qual as aplicações de robótica podem animar a educação tecnológica e capturar o interesse dos alunos. Movimentos como o chamado movimento digital e fabricação na educação parecem aspirantes (e trabalhando) a superar o viés herdar dentro dos sistemas educacionais e ligar o trabalho intelectual na sala de aula com os alunos "Experiências em" fazer "e construir coisas com seus pais e amigos ou em empregos em garagens, em empresas de construção etc (TOSCHI, 2007).

2.2 O papel da robótica no aprendizado da disciplina de física

Nos dias atuais, mesmo com as novas demandas e exigências educacionais, o ensino de Física ainda se apresenta com déficit de aprendizagem, restringindo-se a conceitos, memorização de leis e fórmulas, de modo desarticulado e descontextualizado.

A luz desta ideia para o ensino de Física, este projeto interdisciplinar pretende relacionar com outras disciplinas como, por exemplo, a Língua Portuguesa com a criação de relatórios sobre o andamento da organização do trabalho, a de História com o levantamento sobre o contexto histórico e surgimento da robótica, matemática em que seria trabalhado os conteúdos como funções, gráficos de funções, posições perpendiculares, posições da reta entre outros (WEIGERT; VILLANI.; FREITAS, 2005).

Ressalte-se que, a incorporação da Robótica às aulas de Física, segundo Oliveira (1997) "oferece ao professor parâmetros para um melhor planejamento das mesmas e também aponta onde se encontram as principais dúvidas e confusões dos alunos frente ao conteúdo abordado".

Através do auxílio da Robótica, podem-se realizar algumas observações diante o conteúdo que será viável nas próximas aulas, como por exemplo, as principais dúvidas dos alunos, e por meio disso pode ser realizado um planejamento mais organizado que possibilite uma melhor compreensão do aluno.

O uso de robôs para apoiar o ensino e a aprendizagem, desde o ensino médio até os cursos de graduação para a pós-graduação, tornou-se um tema de pesquisa popular nos últimos anos (MELLADO, 1996).

De acordo com Oliveira (1997), o primeiro homem a implementar um robô educacional foi Seymour Papert, um dos fundadores do campo. Ele propôs uma abordagem para aprender na sala de aula que ele chama de "construcionismo", em oposição ao estilo tradicional de "instrução".

Nesta abordagem, os alunos podem aprender do projeto e montagem de seus próprios robôs. Uma vez que os robôs capturam a imaginação de muitas pessoas mais jovens, eles foram validados como auxiliares úteis para o ensino de matemática e física. Além disso, o uso de robôs não se limita aos departamentos tradicionais de engenharia, mas é distribuído por uma variedade de cursos de artes e ciências (OLIVEIRA, 1997).

Salienta-se que, o uso da robótica por nãoengenharia, instrutores não técnicos foi denominado "revolução robótica". O desenvolvimento de robôs educacionais ainda está em estágios iniciais. As tecnologias de robôs trazem novos desenvolvimentos à educação (TOSCHI, 2007).

De acordo com Zilli (2004), a literatura inclui muitos estudos que tentaram usar robôs para apoiar a aprendizagem, especialmente em matemática e ciência. No entanto, ainda existem alguns trabalhos que discutem o valor dos robôs na aprendizagem de línguas.

Para completar a compreensão dos robôs educacionais, devemos explorar os potenciais benefícios do uso de robôs para a educação de idiomas, otimizar o design de robôs de ensino de idiomas e limites e desafios que devem ser abordados. Este estudo explora a possibilidade de usar robôs humanóides como mídia instrucional na educação de linguagem elementar. Neste trabalho, pesquisamos a mídia instrucional atual para ensinar linguagem e papéis de robôs educacionais; Também propomos cinco paradigmas para realizar a implementação de robôs nos cursos de idioma (TOSCHI, 2007).

A incorporação é outra maneira nova e inovadora que pode ser introduzida em atividades de robótica para torná-las mais significativas para crianças. Experiências incorporadas com robótica podem ser realizadas quando os alunos mudam fisicamente seus próprios corpos e, em seguida, programam robôs para executar uma determinada tarefa. Nesse caso, o aprendizado se desenvolve a partir da forma de realização pessoal até a realização por robôs substituídos (CASTILHO, 2002).

Outra maneira de facilitar a aprendizagem de Física incorporada com a robótica é fazer com que os alunos incorporem o sistema robótico, por exemplo, pedindo que os alunos reencarnem ou sigam movimentos de robôs através de gestos. A incorporação dentro da robótica parece ser um caminho promissor para novas pesquisas baseadas em teorias atuais de cognição incorporada (MELLADO, 1996).

Uma crítica emerge na comunidade de robótica nos últimos anos alegando que existe uma clara falta de pesquisa

quantitativa sobre como a robótica pode aumentar as realizações de aprendizagem em estudantes. Oliveira (1997) aponta a falta de um exame sistemático dos projetos robóticos na disciplina de Física e de uma avaliação significativa do impacto das abordagens ou se eles atingiram seus objetivos. Em outros casos, os benefícios esperados não foram claramente mensurados e definidos porque não há um sistema de indicadores e uma metodologia de avaliação padronizada para os mesmos.

Apesar dos benefícios educacionais e motivacionais geralmente positivos, os estudos sugerem que a pesquisa quantitativa rigorosa neste âmbito está faltando na literatura (OLIVEIRA, 1997).

De acordo com Zylbersztajn (2013), pesquisas que envolvem a robótica na sala de aula muitas vezes fornecem resultados dependentes das percepções do professor ou do aluno, em vez de projetos de pesquisa rigorosos com base nos dados de realização dos alunos (Barker & Ansoorge, 2007).

A pesquisa precisa provar em cada projeto ou curso robotizado se os objetivos de aprendizagem forem alcançados, se mais crianças se interessarem pela ciência e tecnologia ou desenvolver habilidades cognitivas ou sociais significativamente melhores.

Além disso, precisamos saber se um curso robotizado para crianças pequenas tem seu impacto em sua carreira educacional adicional, o que requer projetos de avaliação longitudinal (ZYLBERSZTAJN, 2013).

De acordo com Oliveira (1997), observa-se que durante uma aula de robótica, os alunos "trabalham no desenvolvimento de seus projetos ou na resolução de problemas", geralmente, caminhos diversos e imprevisíveis, dificultando que os avaliadores acompanhem o progresso dos alunos.

Nas aulas de física aliada a robótica, é importante que os ambientes de monitoramento sejam propostos para permitir que o professor monitore e modelar o processo de aprendizagem com base nos dados provenientes da situação de aprendizagem em avaliação. Os métodos de mineração de dados devem ser testados com dados autênticos coletados de uma classe de robótica e produziram informações úteis e interpretáveis sobre o progresso dos alunos (CASTILHO, 2002).

3 O TRABALHO PROPOSTO

O presente trabalho foi realizado através de um estudo exploratório com objetivo de desenvolver uma estratégia dinâmica e interativa para o ensino de Física, possibilitando com que os professores deixem de lado a prática excessiva dos métodos tradicionais.

O grupo trabalhou com a hipótese de que o ensino de Física pode estar atrelado a robótica de modo a esclarecer ideias e conceitos físicos vivenciados no cotidiano, para que através de aulas interdisciplinares entre Física e Robótica, esclarecer e até modificar ideias preestabelecidas erroneamente acerca do conteúdo abordado.

A parte prática será realizada com alunos do Ensino Médio, em uma instituição escolar estadual. O grupo em pesquisa abrangerá alunos, com uma faixa etária de 14 a 17 anos de idade do Ensino Médio. Para ambos os grupos foram ministradas aulas dinâmicas, mostrando-se aos alunos o quanto seria interessante a aprendizagem, desde que bem conectada ao

nosso dia a dia. Sabe-se que existem várias formas de dinamizar uma aula e de referenciá-las ao cotidiano.

Para tanto pretendeu-se incentivar pesquisas pelos estudantes em sites da olimpíada brasileira de robótica (OBR), buscando assim parcerias com o Senai Cimatec e Senai Lauro de Freitas, uma vez que a clientela de estudantes residem em Lauro de Freitas (Colégio Estadual), onde pretende-se aproximá-los dessa realidade do mercado de trabalho de sua região, que é o polo de Camaçari, o próprio mercado de trabalho de Lauro e os cursos oferecidos que o Senai oferece, tanto profissionalizante quanto o superior, nessa área envolvê-los com o Senai, através dessa procura para pesquisar e que poderá despertar o interesse destes, tanto para os estudos, quanto ao mercado de trabalho próprio de sua região.

O produto final deste trabalho, no entanto foi a conclusão com êxito da construção de robô e promover ao final uma competição de sumô entre salas com seus respectivos robôs.



Figure 7 - Peças usadas na montagem do robô.

O processo para realização do presente projeto ocorreu ao ministrar aulas envolvendo os principais conceitos de cinemática para o Ensino Médio, abordando os seguintes conteúdos: posição; distância percorrida; deslocamento; velocidade escalar média e aceleração escalar média. Em meio a esses temas abordados, será envolvido o uso de robôs.

Diante disso, foi decidido juntamente com os alunos a construção e aplicação dos conceitos aprendidos na área de Física para o desenvolvimento de um robô.

Assim, uma opção bastante econômica foi aproveitar carro de controle remoto de carrinhos de brinquedos que alguns alunos já usavam. Assim, aproveitou-se a estrutura mecânica e os motores dos carrinhos trazidos pelos alunos. Foi retirado toda a eletrônica do com cuidado, e foram substituídas pelas placas.

Para estrutura mecânica do robô tornou-se indispensável a utilização das rodas direcionais. Para realizar as curvas, foi necessário a utilização de uma esteira que promoveu os movimentos do robô. Caso uma roda se mova num sentido e a outra se mova-se no sentido contrário com a mesma celeridade, o robô fará um movimento em torno de seu centro. Isso resultou em boa mobilidade, o que facilitou o controle do robô.

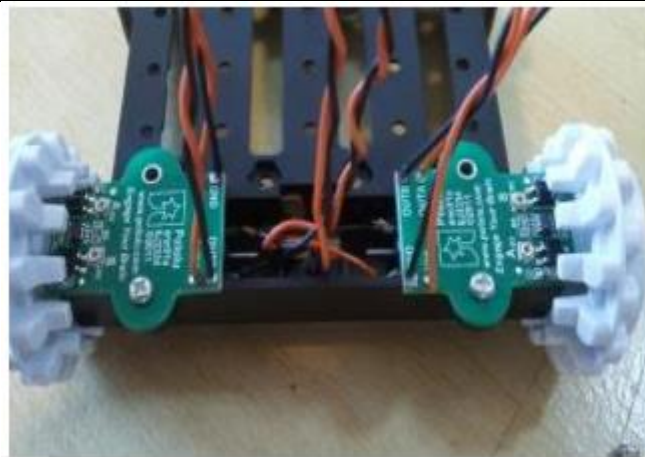


Figure 8 - A base utilizada para confecção do robô

Conforme a figura 2, a base tem dimensões de 96 x 76 x 42 mm. Foi desenvolvida com material plástico, possuindo suporte para 6 pilhas AA, para os dois motores e para as rodas. As quatro rodas e as duas esteiras foram confeccionadas de borracha que acompanham o conjunto de peças que foram compradas e arranjadas pelos alunos.

Os motores utilizados foram micro-motores de 8V que já vêm com uma caixa de diminuição de 00:1. Ou seja, a cada 90 voltas no eixo do motor, a roda deu somente 4 voltas. Isso constitui que a roda girou numa velocidade menor que o eixo do motor utilizado. Com a caixa de redução, o torque disponível na roda aumentou consideravelmente na mesma proporção da diminuição da velocidade. Desta forma, o robô ficou mais lento, mas com mais força.

Os encoders utilizados são próprios para as rodas que já vêm com a estrutura da base utilizada. Assim, bastou fazer um corte na parte superior da base e parafusar os encoders como mostrado na figura 2, desta forma, ficou evidenciado que a placa se alinhou corretamente ao furo da base.

A figura 3 apresenta dois módulos de sensores ultrassônicos (um é visualizado de frente e o outro é visualizado do lado contrário). Conforme o fabricante, esse módulo pode ser capaz de medir a distância dos obstáculos entre 4cm e 6 metros!



Figure 9 - módulos ultrassônicos

Pertinente salientar que, o módulo ultrassônico funcionou como um sonar de medição. Tendo como finalidade medir a distância ao objeto que está a frente do módulo emitindo assim um pulso de ultrassom (som em frequência de 30kHz,) e medindo também o tempo que o som leva para voltar. Assim tendo

conhecimento que a velocidade do som no ar é de $\sim 340\text{m/s}$, reconhecendo o tempo que o som levou para ir até o obstáculo e voltar os alunos poderiam calcular a que distância o robô poderia estar no determinado momento.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Este projeto foi realizado por trinta e dois alunos do 3º ano do Ensino Médio de duas turmas de uma escola pública, teve a participação também de 2 professores especializados em informática que participaram do desenvolvimento do robô. Os veículos robóticos foram construídos com os kits Lego Mindstorms foram introduzidos para 2 sessões de ensino (2 horas para cada sessão) em uma classe de informática do ensino médio para apoiar a tomada de decisões e o loop Controle conceitos de programação.

Os robôs (carros simples com quatro rodas, um motor e um sensor ultra-sônico) foram adequadamente programados pelos alunos para realizar movimentos e ações simples que envolviam o uso de decisões e comportamentos de loop em programas de computador.

Os alunos explicaram na classe usando exemplos concretos os blocos de construção básicos aliado aos conteúdos de física (movimento, espera, espera condicional, loop, switch etc.), juntamente com as etapas necessárias para construir um programa e baixá-lo para o robô.

Depois disso, os alunos foram chamados a imaginar um comportamento para o seu robô envolvendo tomada de decisão e / ou repetição e depois descrevê-lo usando papel e lápis antes de programá-lo para seus robôs na segunda parte da atividade.

Os grupos de alunos das duas turmas foram convidados a apresentar os comportamentos que haviam pensado e a demonstrá-los com a confecção dos seus robôs na frente de toda a classe. A maioria dos grupos conseguiu programar os comportamentos pretendidos após algumas tentativas de tentativa e erro. O professor atuou como consultor, encorajando os alunos para as soluções, mas não fazendo o trabalho para eles. Finalmente, foi realizada uma avaliação da sua intervenção docente com base na análise do trabalho dos alunos, já que foram salvos nos computadores do laboratório e na análise dos diários dos alunos.

Após o final do projeto, as experiências dos alunos foram registradas através de um relatório escrito e uma entrevista oral não estruturada. Os comentários coletados da sala de aula verificaram sua suposição inicial de que uma atividade robótica seria atraente para os alunos e poderia ajudar a aproximar conceitos de programação abstrata ao entendimento dos alunos. Eles apreciaram a oportunidade que tiveram para explorar as dificuldades encontradas pelos alunos para elaborar os novos conceitos de programação, para entender como os alunos preferiam trabalhar e, finalmente, obter informações sobre como as futuras atividades educacionais deveriam ser planejadas e projetadas.

A atividade robótica permitiu que os alunos visse os resultados de suas ações na realidade da classe escolar e obtivesse feedback imediato dos alunos, que, como relataram, aumentaram sua autoconfiança no uso da robótica na escola.

Avaliando essa intervenção pôde-se identificar que os estudantes implementaram com sucesso a metodologia baseada em robótica que eles tinham aprendido nas aulas de física. Em segundo lugar, essa conexão foi útil pois os alunos receberam feedback valioso do trabalho, o que os convenceu de que o uso

da robótica de acordo com a metodologia proposta é realista e viável e, finalmente, reforçou sua autoconfiança para o uso futuro da robótica em sala de aula.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objetivo principal deste estudo foi o de explorar junto com os alunos do 3º ano, do Ensino Médio, as formas de utilização da robótica como ferramenta de aprendizagem da disciplina de Física focada no fenômeno do movimento e nos conceitos básicos de cinemática: tempo, distância, velocidade, movimento a velocidade constante, movimento a velocidade acelerada. Tais conteúdos fora exaustivamente estudados e pesquisados nas aulas de física.

Após a necessária familiarização com o kit Lego Mindstorms NXT, onde seguiu-se a mesma metodologia descrita anteriormente neste trabalho, focalizou-se as atividades de laboratório destinadas a ensinar o fenômeno do movimento e os conceitos cinemáticos relevantes.

Os alunos trabalharam em dois grupos explorando as seguintes questões / problemas e projetando atividades laboratoriais adequadas focadas em um robô com ferramentas robóticas. Um sensor de ultra-som tinha sido anexado ao carro para fornecer dados para a posição frontal (na verdade, a distância de uma parede). 1ª questão / problema: qual é a relação entre o tempo do movimento que você escreve na interface Lego Mindstorms e o movimento em tempo real do robô?

Os alunos escolheram diferentes momentos através da interface do software para mover o robô e verificaram a relação desses dados com dados de movimento em tempo real do robô medidos com um temporizador. Eles preencheram uma tabela de valores e uma representação gráfica subsequente. Eles descobriram que os tempos do software eram iguais aos registrados pelo temporizador. 2ª / problema: qual é a relação entre o número de rotações do motor robótico que você escreve na interface Lego Mindstorms e a distância percorrida pelo robô? Os estagiários mediram o raio R das rodas do robô e calcularam a distância teórica que se espera que seja percorrida pela roda em uma rotação total ($2\pi R$).

Então eles verificaram experimentalmente se os valores teóricos (número de rotações $\times 2\pi R$) coincidiram com a distância real percorrida em cada caso pelo robô. Eles fizeram novamente uma tabela de rotações e valores de distância e uma representação gráfica subsequente representando a relação linear entre o número de rotações digitadas na interface do software e a distância real percorrida pelo robô. A distância real foi encontrada quase idêntica à teoricamente esperada e análoga à

O número de rotações. 3ª questão / problema: qual é a relação entre o poder do motor que você digita na interface Lego Mindstorms e a velocidade do robô? Os alunos escolheram valores diferentes da potência do motor e mediram a distância real percorrida pelo robô em um certo período de tempo para cada valor de energia.

Eles preencheram novamente uma tabela de valores e uma representação gráfica mostrando uma relação linear entre as duas variáveis. Após essas explorações básicas, eles foram convidados a projetar uma atividade experimental de sua escolha que seria útil para seus alunos estudarem o movimento retilíneo a velocidade constante.

Neste momento, a função de registro de dados fornecida pelo software Lego Mindstorms foi introduzida. Após vários ensaios

com o robô movendo-se no chão, os formandos conceberam a solução de programação dada na fig. 2, resultando nesta primeira amostra do robô.

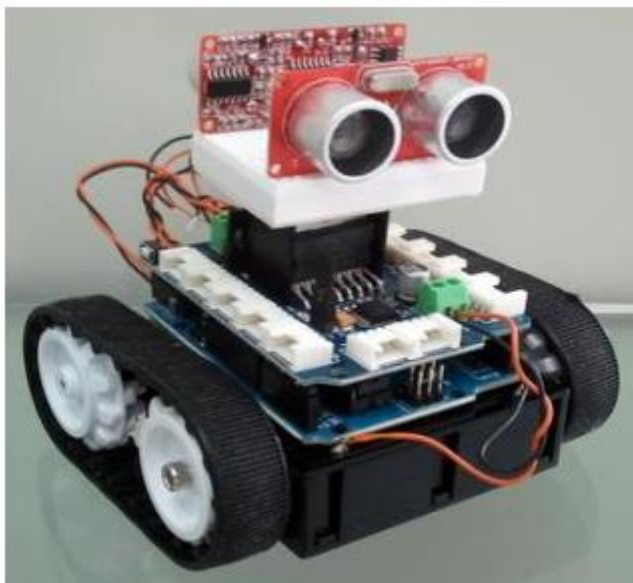


Figure 10 - Robô montado pelos alunos

Após o robô montado, observou-se que o comportamento dos alunos mostrou que eles tentaram impor suas próprias idéias, ignorando ou modificando as instruções dadas pelo professor. Por exemplo, um grupo não usou rodas de tamanho igual que resultaram em uma construção não robusta, mas insistiram em sua idéia original que eventualmente mudou gradualmente, logo após este resultado, eles resolveram mudar de ideia e colocaram as rodas de tamanho iguais.

Na discussão que se seguiu para a avaliação desta experiência, concorda-se com os alunos que a metodologia seguida resultou em um estudo de conceitos cinemáticos através da participação ativa dos aprendentes para a confecção do primeiro robô (Figura 3); Poderia construir passo a passo uma compreensão profunda dos conceitos que desencadeiam curiosidade e encorajando estudos e pesquisas adicionais.

Destaca-se que, a utilização da robótica nas aulas de física permitiu o aprendizado de programação dos movimentos e a elaboração de algoritmos adequados que resultam em movimento retilíneo com velocidade constante ou aceleração constante podem ajudar os alunos a entender os conceitos cinemáticos subjacentes.

Finalmente, a execução dos movimentos programados do robô (Figura 3) pode ajudar os alunos a ver o seu pensamento, tal como se expressa no algoritmo, para se tornar vivo com o robô movendo-se no chão e para entender suas falhas ou realizações.

6 CONCLUSÕES

Este trabalho destacou dois caminhos para a integração da robótica no Ensino Médio na disciplina de Física: primeiro a implementação de cursos de educação inicial para professores na área de tecnologia e segundo em programas de treinamento contínuo para alunos do ensino médio visando, sobretudo a inserção destes ao mercado de trabalho. Nesta pesquisa foi proposta uma metodologia de aprendizagem inspirada no construtivismo em ambos os casos especificados de acordo com a especialização, necessidades, interesses e experiência educacional existente dos aprendentes.

O envolvimento ativo dos alunos em todas as fases do projeto foi uma característica importante da metodologia de estimular a criatividade e a capacidade de resolução de problemas e a importância do trabalho em equipe.

Desde o início do projeto, os alunos foram encorajados a participar de todas as atividades práticas para o desenvolvimento do robô, em discussões em pequenos grupos e, finalmente, em apresentações durante as aulas física.

De acordo com as descobertas os alunos apreciaram a rotação de seu papel atuando primeiro como aprendentes, depois como designers e desenvolvedores de seus próprios projetos robóticos nas aulas escolares.

Os alunos conseguiram, após uma familiarização inicial com as ferramentas necessárias, criar por meio de seus próprios esforços e em colaboração com suas atividades baseadas na robótica experimental que consideraram úteis para seus alunos, a fim de compreender os conceitos científicos pretendidos em cada caso, seguindo a metodologia construtivista proposto neste projeto.

O desenvolvimento e a integração da robótica nas aulas de física foi seguido pelo desenvolvimento de projetos em aulas escolares por parte dos próprios alunos e professores envolvidos, onde foram convidados a implementar as idéias pedagógicas oferecidas e discutidas durante a realização do projeto.

As experiências em sala de aula, como demonstraram que um critério de sucesso na construção e aplicação dos conceitos aprendidos na área de Física confirmou a eficácia da metodologia baseada em robótica proposta na compreensão de conceitos científicos do campo da física e desenvolvimento de habilidades com valor a mais a formação técnica dos educandos.

Além disso, as atividades relatadas desencadeou o interesse dos alunos e se tornaram, até certo ponto, aprendendo com mais interesse os conteúdos da disciplina física através de um jogo graças à sua invenção das competitivas competições de sumô (luta entre robôs). Concordamos neste ponto que a combinação de atividades competitivas e de desenvolvimento é adequada para promover a criatividade e a excelência da aprendizagem.

O campo da física e da tecnologia é um privilégio para o desenvolvimento da robótica, seja na educação escolar ou em contextos informais. Agindo em estreita colaboração com professores e alunos. Sugere-se, portanto, o planejamento de outras atividades experimentais, incluindo treinamento e capacitação dos professores e efetiva intervenções em sala de aula, que deverão fornecer valiosas idéias e dados novos para a integração bem sucedida da robótica no currículo escolar de ciência e tecnologia. Idealmente, este trabalho pode resultar em

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASTOS, Marilda Oliveira. A informática a serviço da construção do conhecimento na tarefa do docente. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.
- CASTILHO, M. I. Robótica na educação: com que objetivos? Porto Alegre, 2002. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em. Acesso em 12/4/2010

- FORTES, R. M. Interpretação de Gráficos de Velocidade em um ambiente robótico. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), PUC-SP, 2007.
- FRANCESCHINI, A. H., et. al. Projeto de Educação Tecnológica – Manual Didático Pedagógico. ZOOM Editora EducacionalLtda, 2003
- GOLDENBERG; Mirian. A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências. Rio de Janeiro: RECORD, 2010.
- HASWEH, M. Z. Effects of science teachers' epistemological beliefs in teaching. Journal of Research in Science Teaching, New York, v. 33, n. 1, 1996
- MELLADO, V. Concepciones y Prácticas de aula de profesores de ciências, em laformación inicial de primaria y secundaria. Enseñanza de las Ciências, Barcelona, v. 14, n. 3, 1996
- OLIVEIRA, Ramon de. Informática Educativa. Campinas: SP, Papirus, 1997.
- ORTOLAN, I. T. Robótica Educacional: uma experiência construtiva. Dissertação de Mestrado. Florianópolis: UFSC, 2003. Mostra Nacional de Robótica (MNR)
- PASSARELI B. Interfaces Digitais na Educação: @lucin[ações] Consentidas. Ed. São Paulo, Escola do Futuro, USP, 2007.
- PIAGET, J. A. A equibração das estruturas cognitivas: problema central do desenvolvimento. Trad. Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.
- SUANNO, M. V. R. Breve resgate histórico das evoluções tecnológicas e algumas reflexões da teoria Vygostkyana. Revista Mosaicum Ano II, Número 05. Ed. Bahia: FASB, 2007
- TOSCHI, Mirza S. Didática e tecnologia de informação e comunicação. In. Carlos Cardoso Silva; Marilza Vanessa Rosa Suanno. (Org.). Didáticas e Interfaces: Ed. Rio de Janeiro: Deescubra, 2007 p.77-93
- VALENTE, J. A. O salto para o futuro. Cadernos da TV - Escola. Brasília: Sede MEC, 2005.
- VASCONCELLOS, Fernanda L.H. (etalli) Uma análise do uso de Objetivos de aprendizagem como ferramenta de modelagem exploratória aplicada ao Ensino de Física Quântica. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Rio de Janeiro: 2007.
- WEIGERT, C.; VILLANI, A.; FREITAS, D. de. A interdisciplinaridade e o trabalho coletivo: análise de um planejamento interdisciplinar. Ciência & Educação, Bauru, vol. 11, n. 1, p.145-164, abr. 2005.
- ZILLI, S. R. A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspectivas e Práticas. Dissertação de Mestrado – Florianópolis: UFSC, 2004.
- ZYLBERSZTAJN, A. Concepções espontâneas em Física: Exemplos em Dinâmica e implicações para o ensino. Revista de Ensino de Física, v.5, n.2, Sociedade Brasileira de Física, dez, 2013.

ACOMPANHAMENTO DE MÓDULOS DE SENSOREAMENTO ATRAVÉS DA PLATAFORMA NODE RED E CONTROLE SEM FIO VIA ARDUINO E RASPBERRY PI

Leonardo de Lellis Rossi, Matheus do Nascimento Neri

leoboralelis@gmail.com, nerim95@gmail.com

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO (UNESP)
Sorocaba – SP

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: O monitoramento de uma manufatura é parte crucial de uma planta industrial, pois permite supervisionar os processos, viabiliza o controle, permite que a área de negócio da empresa tenha conhecimento de informações relevantes e por consequência auxilia na tomada de decisões. O presente trabalho avalia um sistema desenvolvido capaz de supervisionar módulos de temperatura, umidade, gás e luminosidade e controlar estes processos, disponibilizando as informações adquiridas online em dashboards (conceito de IoT) por meio da plataforma NodeRed. Para o sensoriamento e controle, são utilizados módulos periféricos e um módulo central, sendo que a comunicação entre os módulos será sem fio.

Palavras Chaves: Internet das Coisas, Rede sem fio, monitoramento de processos.

Abstract: *The monitoring of a manufacturing is a crucial part of an industrial plant, since it allows the supervision of processes, allows the control, allows the company's business area to have knowledge of relevant information and consequently to assist in making decisions. The present work evaluated a developed system able to supervise temperature, humidity, gas and luminosity modules and control these processes, providing as information acquired online in panels through the Node-Red platform. For sensing and control, they are a module of peripheral modules and a central module, offering communication between the modules and wireless.*

Keywords: *IoT, Wireless, process monitoring.*

1 INTRODUÇÃO

Tendo em vista a relevância do acesso as informações de uma planta industrial propõe-se a criação de um sistema de monitoramento e supervisão modular e sem fio, ou seja, os processos a serem monitorados e suas variáveis podem ser separados em módulos de monitoramento, sendo possível adicionar e remover estes módulos de acordo com a demanda do cliente.

Os dados adquiridos pelos módulos de monitoramento serão enviados a um módulo central via comunicação sem fio, este módulo central por sua vez receberá esses dados e disponibilizará eles online de forma compreensível ao ser humano, por meio de dashboards, facilitando o entendimento do status dos processos e a tomada de decisão/controle e tornando estes dados acessíveis via internet (Conceito de IoT – Internet das coisas).

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o trabalho proposto, bem como seu objetivo principal e a equipe que o forma. A seção 3 descreve os materiais e os métodos utilizados e seu papel no desempenho do trabalho. Os resultados são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O projeto é um sistema de monitoramento sem fio de manufatura, capaz de supervisionar módulos de temperatura, umidade, gás e luminosidade, por meio de módulos periféricos e um módulo central. Os módulos periféricos são responsáveis por adquirir dados (variáveis) dos processos descritos por meio de sensores e também por acionar atuadores envolvidos nestes processos. Os dados adquiridos pelos módulos periféricos serão enviados por comunicação sem fio (Rádio Frequência) para um módulo central. O módulo central será responsável por receber estes dados e disponibilizá-los online de maneira compreensível em forma de dashboards por meio da plataforma Node Red.

O projeto foi desenvolvido por um grupo de 5 alunos da Unesp Sorocaba, do curso de engenharia de controle e automação, orientados pelo Prof. Dr. Helmo Kelis Paredes, através da disciplina de Sistemas de Controle e Automação I.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste projeto, foram utilizados os seguintes componentes:

- 1 Arduino Mega 2560
- 3 Arduinos pro mini
- 1 Raspeberry Pi 2 Modelo B
- 1 Sensor DHT11
- 1 LDR
- 1 Sensor MQ-3
- 1 Módulo de relés
- 4 Módulos de comunicação NRF24L01

Node-RED

Node-RED é uma plataforma de programação para Internet das Coisas, com algoritmos baseados em fluxo. Ele permite unir aplicativos de celular ou computador, com hardwares diversos, e tornar as informações mais simples de serem disponíveis online.

Sua programação é realizada via browser, conectando “nós” que contêm as ações a serem realizadas. Sua linguagem de programação base é chamada de Node.js, porém o mesmo permite compatibilidade para outras como python, C e C++.

Além disso, o ambiente de desenvolvimento permite ao usuário criar um nó, o que aliado a uma grande comunidade de pessoas que utilizam esse sistema, resulta em uma vasta biblioteca de aplicações prontas, com mais de 225 mil nós.

O Node-RED também possui interfaces de comunicação com email e redes sociais, possibilitando envio e recebimento de informações sob diversas formas. Plataformas como Raspberry Pi já têm grande compatibilidade com o Node-RED, e outras como Arduino podem ser facilmente controladas também.

O Node-RED permite ainda que o usuário crie uma interface gráfica para a visualização dos dados desejados, e até acionamento de variáveis. A seguir está um exemplo dessa interface, chamada de Dashboard.

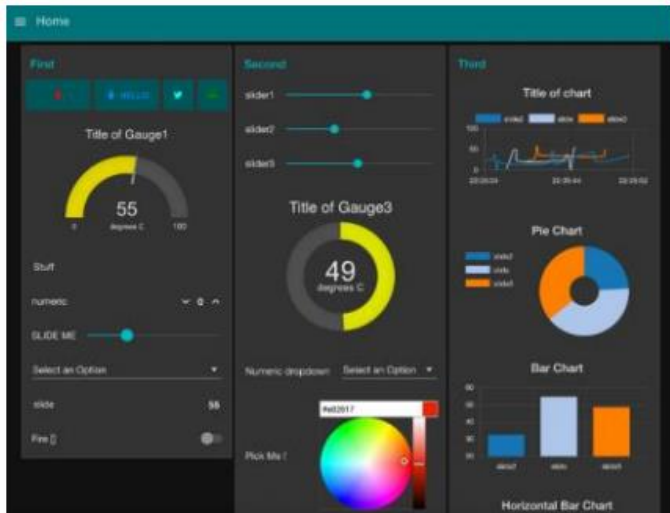


Figure 11 - Exemplo da interface gráfica com dashboards.

Plataformas

Neste projeto são utilizados três tipos de plataformas: Arduino Pro Mini, Arduino Mega e Raspberry Pi.

• Arduino Pro Mini

O Arduino Pro Mini é todo feito com a redução de preço em mente, e assim vem sem pinos soldados, sem interface, sem conector para plug de fonte de alimentação e sem componentes fáceis de substituir pelo próprio usuário. A ausência de conector de alimentação exige uma providência simples: ligar o terminal do terra da fonte a um pino GND, e o terminal positivo da fonte ao pino VCC (3,3V ou 5V regulados, conforme o modelo de Pro Mini) ou ao pino RAW (se ela for acima da tensão do pino VCC, tendo em vista o limite de 12V). Seu microcontrolador é um modelo mais barato: o ATmega168, possuindo Flash de 16KB, SRAM de 2KB e EEPROM de 512B. Já a ausência de porta USB incorporada gera a demanda por usar um programador USB externo (que pode ser até mesmo um Arduino Uno rodando um programa que vem junto com a sua IDE). Em contrapartida, isso reduz o consumo de energia. Logo, sua principal vantagem é a redução de custo. Sua

programação usual é baseada na IDE do Arduino. Dentre suas características eletrônicas: 16MHz de clock, suporte nativo a I2C, SPI e TTL, e bootloader nativo com auto-reset no momento da programação.

• Arduino Mega 2560

A placa Arduino Mega 2560 possui recursos para prototipagem e projetos mais elaborados. Baseada no microcontrolador ATmega2560, possui 54 pinos de entradas e saídas digitais, dentre elas, 15 que podem ser utilizadas como saídas PWM. Também possui 16 entradas analógicas e saídas digitais e 4 portas de comunicação serial. Sua alimentação externa é feita através do conector Jack com positivo no centro, onde o valor de tensão da fonte externa deve estar entre os limites 6V a 20V. Como interface USB para comunicação com o computador, há na placa um microcontrolador ATMEL ATMEGA16U2. Possui um cristal externo de 16 MHz, chegando a 16 MIPS. Como características de processamento, apresenta 256 KB de Flash (mais 8 KB são utilizados para o bootloader), 8 KB de RAM e 4 KB de EEPROM.

• Raspberry PI 2 Modelo B

Seu grande destaque é o uso de um processador Broadcom BCM2836 SoC Quad-core ARM CortexA7 de 900 MHz, que roda acompanhado de 1 GB de memória RAM. A placa oferece um conjunto de portas e interfaces GPIO de 40 pinos, um total de quatro portas USB, interface Ethernet, HDMI, saída de som, interfaces de câmera e tela, além de slot para cartão de memória microSD. É compatível com sistemas operacionais mais conhecidos, como Windows, Ubuntu (versão Snappy) e Android.

Módulo de Relés

De forma a se controlar os processos sensorizados de temperatura, umidade, gás e iluminação, é utilizado um módulo com 4 relés. O módulo de 4 relés é uma ótima ferramenta para o acionamento de cargas diversas, utilizando sinais lógicos de 5V. Ele permite que uma alta gama de microcontroladores como Arduino, PIC, ARM, e microcomputadores como Raspberry Pi acionem dispositivos com tensões maiores, como motores e lâmpadas.

O relé trabalha com uma corrente típica de operação entre 15 a 20 mA, possuindo um LED de indicador de status para cada relé, que tem conexões para normal aberto, normal fechado e comum. O tempo de resposta é cerca de 5 ms, e os dispositivos da saída podem ser de até 10A, com 30 V DC ou 220V AC. Para o presente projeto, o módulo de relés será responsável por acionar uma lâmpada rádio com 12 V DC, uma ventoinha também com 12 V DC, e um motor de corrente contínua de 6V.

Sensor DHT11

O componente DHT11 trata-se de um sensor de temperatura e umidade muito utilizado em projetos que utilizam o Arduino. A faixa de medição é de 0 a 50 graus Celsius e umidade entre 20 e 90%.

A aferição da temperatura é dada por um termistor do tipo TC, ou seja, tem o seu valor de resistência aumentado conforme o aumento de temperatura. E a aferição da umidade é do tipo sensor de umidade HR202.

O sensor DHT11 pode ser alimentado por uma tensão de 3 a 5 V, apresenta corrente entre 200 μ A e 500 mA, e em stand-by de 100 μ A até 150 μ A. Na Figura 8 encontra-se o esquema dos terminais do sensor.

Somente os pinos 1, 2 e 4 são usados. Para ler os dados é possível utilizar uma biblioteca pronta e usar os comandos `dht.readHumidity()` e `dht.readTemperature()`, tais comandos interpretam o sinal analógico dos dados em grandezas de umidade e temperatura, respectivamente.

Sensor de iluminação LDR

O sensor LDR, do inglês Light Dependence Reistor, é um resistor cuja resistência varia de acordo com a luminosidade sobre ele. O sensor apresenta tensão máxima de 150 Vdc, faixa de temperatura de operação entre -30°C e 70°C, potência máxima de 100 mW, resistência no escuro (0 lux) de 1 MΩ e resistência na luz (10 lux) entre 10 e 20 KΩ.

Sensor de gás MQ 03

O sensor de Gás MQ-3 Álcool é um dispositivo capaz de detectar vapores de álcool e etanol, sendo muito utilizado em projetos de bafômetro, além de possuir fácil conexão com microcontroladores como Arduino e Raspberry Pi.

Seu funcionamento é baseado na regulação de nível de concentração de álcool através de um potenciômetro. Quando a amostra de concentração está acima do nível configurado, a saída digital DOUT do módulo fica em estado alto, e se abaixo do nível, fica em estado baixo. Desta maneira, utiliza-se este dado coletado para acionar uma diferente saída ou enviar este sinal para outros fins.

Para se obter uma resolução melhor, deve-se usar a saída analógica AOUT e conectar a um conversor AD, presente em dispositivos como o Arduino e Raspberry Pi por exemplo.

Algumas especificações deste dispositivo estão listadas abaixo.

- Detecção de gases: Álcool e Etanol
- Concentração de detecção: 10-10.000ppm
- Tensão de operação: 3-5V
- Tempo de resposta: ≤10s
- Sensibilidade ajustável via potenciômetro/ 2KΩ-20KΩ(in 0.4mg/l alcohol)
- Saída Digital e Analógica

Módulo de comunicação NRF24L01

O módulo NRF24L01 é dedicado a comunicação sem fio fabricado pela empresa Nordic. É comumente utilizado para comunicação entre dispositivos como Arduino, Raspberry, BeagleBone e etc. Tem um alcance que varia entre 10 a 50 metros, dependendo do ambiente em que está sendo aplicado. A figura abaixo identifica um módulo NRF24L01.

O módulo é alimentado numa faixa de 1,9 V a 3,6 V e opera com uma velocidade de 2 Mbps com uma frequência de 2,4 GHz

Sistema

Em uma análise geral, tem-se que os módulos periféricos supracitados serão compostos por um Arduino Pro Mini e sensores capazes de medir as variáveis pertinentes. Estes módulos enviarão estes dados para o módulo central de maneira sem fio por meio de um módulo transceiver de rádio frequência.

O módulo central será composto por um Arduino Mega, que também fará a comunicação sem fio por meio do módulo

transceiver de rádio frequência com os módulos periféricos. O módulo central também será composto por uma Raspberry Pi que se comunicará com o Arduino Mega via comunicação serial, a Raspberry Pi será responsável por tratar os dados recebidos e disponibilizá-los online de maneira compreensível em dashboards por meio da plataforma Node-Red. O módulo central também será conectado à uma placa de relés, sendo assim capaz de acionar os atuadores do sistema.



Figure 12 - Esquemático da disposição dos componentes.

O Arduino Mega comunicando serialmente com o Raspeberry foram configurados como unidade central do sistema, e para aquisição dos dados foram criados um módulo para cada sensor.

Na Figura 3 encontra-se a fotografia dos 3 módulos.



Figure 13 - Fotografia dos módulos de sensoriamento. (a) Módulo de Umidade e Temperatura com o sensor DHT11; (b) Módulo de gás e etanol com o sensor MQ-3; (c) Módulo de luminosidade com o LDR.

Para tal projeto foi necessários o uso de bibliotecas específicas, como por exemplo DHT.h e DHT_U para o uso do sensor DHT11, e RF24.h e nRF24L01.h para a comunicação sem fio.

Cada módulo de sensoriamento é responsável por aquistar os dados e enviar à central, que é responsável por mandar os dados para a plataforma de internet das coisas Node-Red.

O algoritmo em blocos da plataforma Node-RED utilizado no sistema encontra-se na Figura 4.

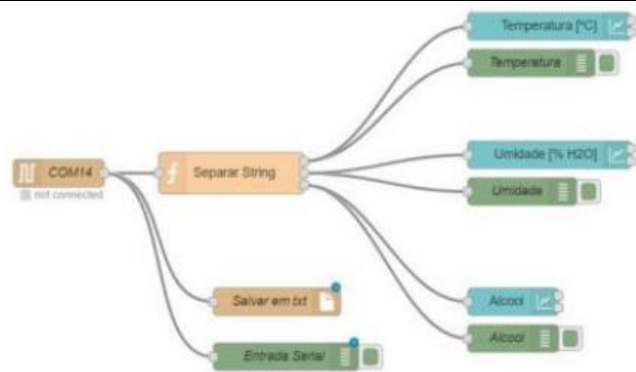


Figure 14 - Algoritmo utilizado na plataforma Node-RED.

O algoritmo apresentado é responsável por separar os dados concatenados no Arduino e enviá-los para a Dashboard, além de salvar os dados em um arquivo de texto.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da metodologia citada foi possível então adquirir e transmitir quatro variáveis de um sistema, remotamente por meio dos módulos que podem ser observados na Figura 3. Após receber as medições dos módulos via radiofrequência a central (Arduino Mega+RaspberryPi), separa os dados e os expõem em Dashboards, a Figura 5 apresenta os dados recebidos pela central de dois módulos (LDR e DHT11) plotados ao longo do tempo.



Figure 15 - Leituras dos módulos plotados pela central ao longo do tempo.

5 CONCLUSÕES

Por meio do sistema concebido até o presente momento é possível afirmar que a aquisição dos dados pelos módulos projetados é efetiva, bem como a transmissão destes para o módulo central.

O módulo central mostrou-se capaz de receber, tratar e apresentar estes dados em tempo real de forma satisfatória e com um alcance de comunicação mais que suficiente.

Para as próximas etapas do projeto, tem-se planejado a finalização da comunicação dos módulos (restando apenas configurar o módulo do sensor de etanol MQ3) e a criação de novas visualizações para o Dashboard criado pelo módulo central de modo a tornar os dados adquiridos úteis para a tomada de decisão.

Os autores agradecem à comunidade da Unesp Sorocaba, particularmente ao grupo GASI.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Node-RED: Flow-based programming for the Internet of Things. Disponível em: <https://nodered.org/#features> Acesso em: 04/09/2017

Arduino BR. Arduino Pro-Mini: Conhecendo o modelo Econômico. Disponível em: <https://brarduino.org/2015/02/arduino-pro-miniconhecendo-omodelo-economico.html> Acesso em: 04/09/2017

Raspberry PI Geek. GPIO Pinout Rasp PI 1 Model B & Rasp PI 2 Model B. Disponível em: <http://www.raspberrypi.org/wiki/GPIO-Pinout-Rasp-Pi-1-Model-B-Rasp-Pi-2-Model-B> Acesso em: 04/09/2017

Módulo Relé 5V 4 Canais. Disponível em: <https://www.filipeflop.com/produto/modulo-rele-5v-4-canais/> Acesso em: 05/09/2017

Sensor de Umidade e Temperatura DHT11. Fonte: <https://www.filipeflop.com/produto/sensor-deumidade-etemperatura-dht11/>. Acesso em 5 nov 2017.

Monitorando Temperatura e Umidade com o Sensor DHT11. Fonte: <https://www.filipeflop.com/blog/monitorandotemperatura-e-umidade-com-o-sensor-dht11/>. Acesso em 5 nov 2017.

Sensor de Luminosidade LDR (Light Dependent Resistor) 5mm. Fonte: <https://www.filipeflop.com/produto/sensordeluminosidade-ldr-5mm/>. Acesso em 5 nov 2017.

Módulo Wirelles NRF24L01. Disponível em: <https://www.filipeflop.com/produto/nrf24l01-wirelesstransceiver-24ghz/>. Acesso em: 04/09/2017.

Tutorial: Comunicação Wirelles com Arduino e módulo NRF24L01. Disponível em: <https://www.filipeflop.com/blog/arduino-modulonrf24l01-tutorial/>. Acesso em: 04/09/2017.

Módulo NRF24L01, Datasheet. Disponível em: <http://www.nordicsemi.com/eng/Products/2.4GHzRF/nRF24L01P>. Acesso em: 04/09/2017.

Sensor de gás MQ-3 Álcool. Disponível em: <https://www.filipeflop.com/produto/sensor-de-gas-mq-3-alcool/>. Acesso em: 04/09/2017.

Sensor de gás MQ-3 Álcool, Datasheet Disponível em: <https://www.pololu.com/file/0J310/MQ3.pdf>. Acesso em: 04/09/2017

ADAHOUSE - GESTÃO AUTOMÁTICA DE ILUMINAÇÃO RESIDENCIAL

Guilherme Gil Fernandes¹, Lais Santos Almeida¹

guilhermegilfernandes@gmail.com, lais_almeida@outlook.com.br

¹INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA - CAMPUS VITÓRIA DA CONQUISTA
Vitória da Conquista - BA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: O trabalho visou à construção de um protótipo de residência capaz de gerenciar seu próprio processo de iluminação. O processo para a construção do protótipo se baseou em uma maquete com todos os sensores necessários para a identificação de iluminação no lado externo do protótipo, contou ainda com sensores de movimento, aproximação e distância, todos eles instalados em pontos estratégicos capazes de verificar a aproximação de corpos fazendo com que a presença ou não de indivíduos acionasse o sistema. Foi elaborado um protótipo capaz de identificar a aproximação ou o afastamento de corpos que emitam sinais infravermelho, ou detectar sua aproximação. O sensor calcula se o ambiente externo possui luz, em caso afirmativo as janelas do protótipo se abrem e as luzes se mantêm apagadas, caso a resposta seja negativa em relação a presença de luz natural, as janelas se mantêm fechadas e as luzes artificiais se acendem.

Palavras Chaves: Automático, Gerenciamento, Economia.

Abstract: *This project sought the development of a prototype residency capable of managing its own process of lighting, adapting natural sunlight and artificial lighting when sunlight is unreachable, the purpose is to reduce the wastage of electrical energy and achieve better employment of solar energy. The process of building the prototype was based on a mockup with all necessary sensors to identify external lighting levels, also sensors that identify presence and distance of objects, all of them installed in strategic points, so the presence or lack of presence of bodies would initiate the system. The prototype was made to be capable of verifying whether an infrared-emitting-body is getting closer or further away. The lighting sensor calculates if the external environment receives enough light. If it does, the mockup windows would open up, and the lights would be kept turned off. If it doesn't, the mockup windows would be kept closed up, and the artificial lights would be turned on.*

Keywords: *Automatic, Management, Economy*

1 INTRODUÇÃO

A automação residencial é uma tendência no mundo moderno [Freitas, 2012] define ambientes inteligentes como:

Ambientes inteligentes se caracterizam por propiciar aos usuários de uma residência um local onde eles podem interagir com dispositivos espalhados por toda a parte. Além disso, esses ambientes devem possuir a capacidade de se detectarem e comunicarem entre si atuando de acordo com a necessidade ou preferência

das pessoas e personalizando suas ações conforme comportamentos previsíveis. [Freitas 2012].

Apesar de sua aplicação prática ainda demandar um custo relativamente alto, alguns autores já trabalharam o assunto com diferentes visões: um exemplo é o trabalho que visam desenvolver residências capazes de responder a solicitações feitas através de aplicativos em tablets ou smartphones [Neto, 2011].

Tendo base no conceito de casa inteligente e conhecendo de que residências com maior interação estão mais próximas das pessoas, desenvolveu-se um protótipo capaz de realizar a gestão de iluminação de uma residência usando microprocessadores e sensores diversos, que interagem entre si e com indivíduos que estejam naquele ambiente.

A diferença entre o trabalho descrito neste artigo e aqueles realizados por outros autores, é a visão ecológica do projeto, que visa um menor impacto ambiental em relação ao consumo energético, com componentes de baixo custo e uma programação simples, fazendo com que qualquer um que se interesse, possa utilizar em sua própria residência a proposta deste projeto. A proposta é de um maior aproveitamento de energia elétrica e a utilização de energia solar simultaneamente. Com isso espera-se racionalizar o consumo de energia, resultando em grande economia. A fator de maior importância é de se construir uma relação sustentável com o meio ambiente visando o maior conforto para o usuário. Neste sentido foi desenvolvido o protótipo tratado neste artigo.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: seção 2 apresenta uma breve descrição sobre o desperdício de energia elétrica e seus impactos. A seção 3 descreve o trabalho proposto e as intenções dos executores ao realizar o trabalho proposto. A seção 4 descreve os materiais e métodos utilizados e exemplifica a forma de elaboração do trabalho e como o protótipo foi elaborado. A seção 5 descreve a metodologia, o desenvolvimento do trabalho e as dificuldades encontradas. A seção 6 Descreve a conclusão obtida com o trabalho e o resultado alcançado e o que ainda pode ser melhorado.

2 DESPÉRDICIO DE ENERGIA ELÉTRICA

O desperdício é qualquer gasto exagerado, uso sem proveito ou perda. Dessa forma podemos definir o desperdício de energia elétrica em dois aspectos: equipamentos ligados sem serem utilizados, a exemplo de lâmpadas em vias públicas ligadas durante o dia, ou ainda equipamentos de baixa eficiência energética, que transformam a eletricidade em outros tipos de energia com baixa eficiência: máquinas antigas e/ou sem manutenção adequada tendem a ser menos eficientes.

Desperdícios por menores que sejam causam impactos absurdos como desgastes de equipamentos e perdas em energia elétrica.

2.1 Impactos

Dados da ABESCO informam que o desperdício de energia elétrica anual apenas da usina hidrelétrica de Itaipu é de aproximadamente 50 mil gigawatts/hora por ano. O que representa um custo de 12,6 bilhões de reais por ano para os consumidores. A energia desperdiçada em um ano seria capaz de suprir a necessidade de elétrica dos estados de Pernambuco e Rio de Janeiro durante 12 meses [Abesco, 2015].

Não ocorrem apenas impactos financeiros, mas também impactos ambientais devido ao desperdício de energia elétrica. Mesmo a matriz energética brasileira sendo majoritariamente compostas de hidrelétricas, a produção desta energia impacta no fluxo dos rios e causam alterações no ciclo da água, que por sua vez altera quantidade e local de precipitação [Ferreira, 2015].

3 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho pretende reduzir os custos de energia elétrica e aumentar o aproveitamento da energia solar. O desperdício de energia elétrica pode ocorrer de diversas formas, não são raros os casos de lâmpadas que ficam acesas em ambientes onde não existem pessoas, ou que os projetos dos imóveis façam proveito da luminosidade do sol. Ou ainda, fontes de energia luminosa que ficam sendo utilizadas durante o dia sem a menor necessidade, gerando grande desperdício.

Como forma de sanar o desperdício de energia elétrica, reduzindo com isso o gasto de água de represas, utilização de combustíveis fósseis e nucleares, buscou-se, através da tecnologia digital, presente na vida das pessoas, desenvolver-se um projeto de gestão de luminosidade.

O protótipo funciona a partir da capacidade dos sensores perceberem a presença de um objeto se movendo no ambiente bem como medirem o grau de luminosidade, alimentando a parte lógica do circuito que, a critério do software executado, enviam sinais de controle para a sistema de iluminação, composto de LED (diodo emissor de luz) e motores elétricos.

Antes de iniciar a construção da estrutura da maquete, foi necessário a criação de uma planta. Para isso foi utilizado um software denominado AutoCad, que gerou a matriz que foi impressa em papel A0, na escala de 1:1, para ser utilizada como "mapa" da construção. Para a estrutura das paredes e do piso foi utilizado MDF, Medium Density Fiberboard, que significa placa de fibra de média densidade, do tipo 6.

Utilizando a planta como guia, juntamos as paredes com 4 tipos de cola: cola de silicone frio, cola quente de silicone, cola de secagem rápida e cola para madeira. Os cortes das paredes foram feitos através de uma serra circular, já para os cortes das portas e janelas foi utilizado uma Serra tico-tico. Foi necessário a utilização de suportes na base do protótipo, de forma que os fios que passassem por baixo para que não fossem esmagados pelo peso exercido por todo o conjunto, que seria prejudicial e diminuiria consideravelmente a vida útil do equipamento.

A estrutura do projeto pode ser observada na Figura 1.



Figura 20 - Estrutura da casa

Na estrutura das janelas utilizamos palitos de picolé e pedaços de polietileno transparente, obtido de garrafas PET de refrigerante. Os palitos serviram de estrutura das janelas e o polietileno simula o vidro utilizado nas construções reais. Na decoração da maquete foram utilizados mais palitos de picolé e papel de presente, que foi colado nas paredes para simular a pintura, servindo só palitos na simulação rodapés e para a fixação de algumas decorações, a exemplo do box dos banheiros. Para construção dos móveis, foi utilizado isopor coberto com sobras do papel de presente utilizado na forração das paredes.

Para objetos como vaso sanitário e televisores foram utilizados isopor, fita isolante e caixas de papelão, como pode ser visto na Figura 2 e na Figura 3.



Figura 21 - Miniatura de vaso sanitário confeccionado em isopor.



Figura 22 - Miniatura de sofá confeccionado em isopor.

Foram utilizados, ainda, sensores de luminosidade, uma placa de Arduino Uno, sensores de presença (PIR), sensores de aproximação, servo motores e LED.

Este trabalho se diferencia dos outros projetos existentes no mercado, pois sua lógica de programação mede diuturnamente os níveis de luminosidade e o fluxo de pessoas no ambiente e a partir destas informações minimizar o desperdício de energia elétrica.

Mesmo na utilização dos sensores, buscou-se a eficiência energética, mantendo acionado continuamente apenas o sensor de presença, que caso detecte movimento (pessoas no ambiente) aciona as demais etapas do circuito, minimizando, desta forma, o consumo de energia elétrica.

Este projeto foi desenvolvido por estudantes de Engenharia Civil, Engenharia Ambiental e Engenharia Elétrica, que utilizando de seus conhecimentos em cada área colaboraram mutuamente, buscando desenvolver o protótipo para que este funcionasse da melhor maneira possível.

A estrutura final obtida pode ser observada na Figura

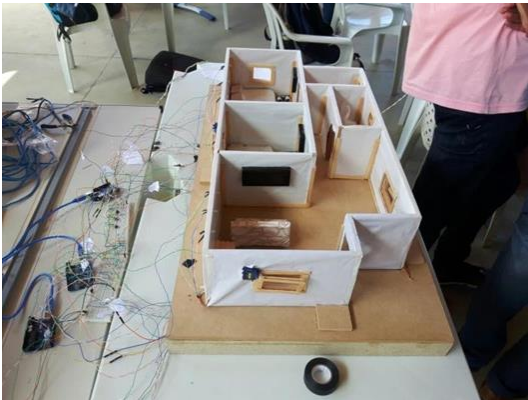


Figura 23 - Protótipo de gerenciamento de iluminação residencial.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O processo de programação e montagem do circuito dependeu primeiramente do funcionamento de cada componente, por isso, em primeiro lugar, houve uma extensa pesquisa em inúmeros sites sobre Arduino para conhecer sobre as conexões de cada um deles, bem como encontrar uma programação básica para teste e funcionamento destes. Após o entendimento de cada componente separadamente - desde como ele se conectava à placa de Arduino Uno e sua programação, até o modo que funcionava e suas peculiaridades, buscou-se desenvolver uma lógica para o acionamento de cada componente no momento propício, alcançando assim eficiência lógica e energética. Assim, foi definido que o sensor PIR seria o único componente ligado o tempo inteiro, e, apenas quando ele recebesse alguma informação é que se acionaria o sensor de distância, que seria responsável por indicar se o indivíduo está entrando ou saindo do cômodo. E, apenas se o indivíduo estivesse entrando no cômodo que o sensor de luminosidade entraria em ação, obtendo a leitura do ambiente externo para que o programa tomasse as decisões de maior eficiência energética (como acender ou apagar as luzes e abrir ou fechar as janelas, de acordo com a necessidade do usuário). Então, após entendido a forma que o circuito funcionaria, foi desenvolvida uma programação que seria responsável por tomar tais decisões de forma mais eficiente, com pouco uso da

memória do microcontrolador, deixando espaço para que o programa fosse incrementado futuramente.

Na parte de automação a casa recebeu dois tipos de sensores: sensor de presença e sensor de distância, recebeu também LED para a simulação de luz interna, e servo-motores para abertura e fechamento das janelas, além de 2 protoboards e 3 Arduinos. Toda a programação desenvolvida, elaborada e testada através de tentativa e erro, conhecimento adquirido em livros e na internet. Desta forma, foi-se desenvolvendo todo o circuito, fazendo-se as necessárias correções e ajustes, até que se atingisse o melhor resultado.

Na programação foi utilizada a linguagem C, que é uma linguagem de programação capaz de atender o projeto.

Os componentes utilizados podem ser verificados na Figura 5, suas ligações elétricas na Figura , e sua organização ideal na Figura 7.

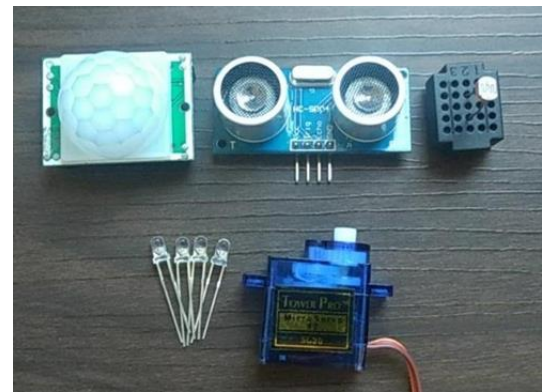


Figura 24 - Componentes utilizados no protótipo, da esquerda para a direita: Em cima – Sensor PIR de presença e movimento, Sensor Ultrassônico de Distância, Sensor LDR de luminosidade (posicionado numa microprotoboard para melhor visualização). Em baixo – 4 LEDs

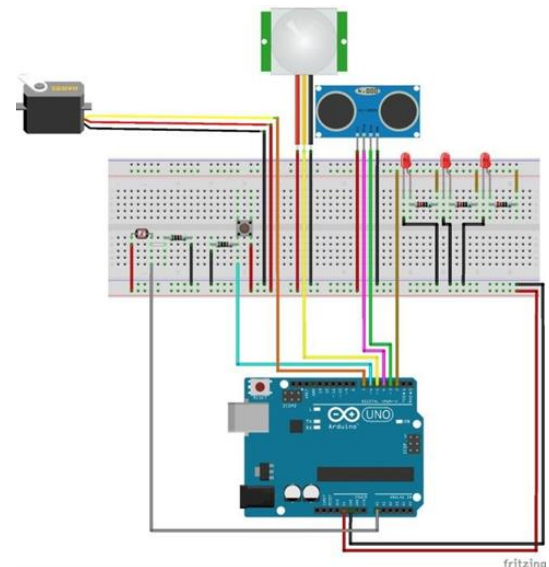


Figura 25 - Esquema de montagem dos circuitos



Figura 26 - Localização dos Sensores em um cômodo da maquete

Guardadas as devidas proporções, uma vez que se trata de um protótipo de residência, essas são as ligações necessárias para que apenas um dos cômodos funcione. Para que o sistema seja implantado em outros apartamentos é necessário aumentar a quantidade de componentes, placas e toda circuitagem eletrônica.

Os testes foram realizados pelos bolsistas sem nenhum tipo de laboratório, exceto pela parte de corte da madeira, todo o projeto foi desenvolvido dentro da residência dos próprios bolsistas, os resultados foram organizados na forma de um relatório.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cada componente tem sua função específica dentro do circuito da casa automatizada. O Sensor PIR de movimento e presença identifica a presença de corpos que emitem calor dentro do cômodo, pois é um sensor infravermelho. Assim, seu uso foi implementado para fornecer uma informação precisa de que um indivíduo entrou no cômodo (ao invés de, por exemplo, alguma porta se fechar com a força do vento).

Futuros projetos podem dispensar seu uso, e, ao invés, utilizar um módulo Bluetooth pareado com um dispositivo eletrônico (como um Smartphone) para alcançar uma informação ainda mais precisa, não apenas de que um indivíduo qualquer entrou no cômodo, mas aquele indivíduo específico que porta o dispositivo pareado.

O sensor ultrassônico de distância foi utilizado para ajudar o programa a determinar se o indivíduo está entrando ou saindo do cômodo, medindo a distância do obstáculo mais próximo, tendo uma medida base pré-estabelecida, neste caso, a distância entre o sensor e a porta. Assim, se o obstáculo mais próximo estiver a uma distância menor que a distância-base, o programa entende que o indivíduo que acionou o sensor PIR está entrando no cômodo. Analogamente, se o sensor não obter leitura menor que a distância-base, o programa entende que o indivíduo está saindo do cômodo, e então pode tomar a decisão do que fazer depois.

O Sensor de Luminosidade é utilizado neste circuito para indicar a decisão mais eficiente que o programa pode tomar ao perceber um indivíduo entrando no cômodo, pois, ao detectar um nível de luminosidade suficiente (durante um dia ensolarado, por exemplo), o programa abre as janelas e desliga as luzes da casa, assim economizando energia. Se, ao invés, detectar pouca luminosidade (durante a noite, ou um dia nublado), o programa fecha as janelas e liga as luzes da casa.

Outros componentes utilizados no circuito foram alguns LED ligados em paralelo (para que o comando dado pelo programa atenda ao grupo de LED de uma vez) que representam o sistema de iluminação de cada cômodo, e um servo-motor, responsável pela abertura da janela, que foi configurado com o eixo de abertura mais eficiente para a economia de energia, onde a janela se abre apenas até os 90 graus - evitando que o motor seja forçado e gaste mais bateria - sem que a passagem de luz seja prejudicada, pois o material transparente da janela ainda permite a entrada de luz para a casa.

Descritas as implicações e necessidades de cada um dos sensores foi desenvolvido pelos integrantes do grupo um fluxograma que, de forma simplificada, exemplifica suas formas de atuação nas situações em que o protótipo pode ser submetido, conforme Figura.

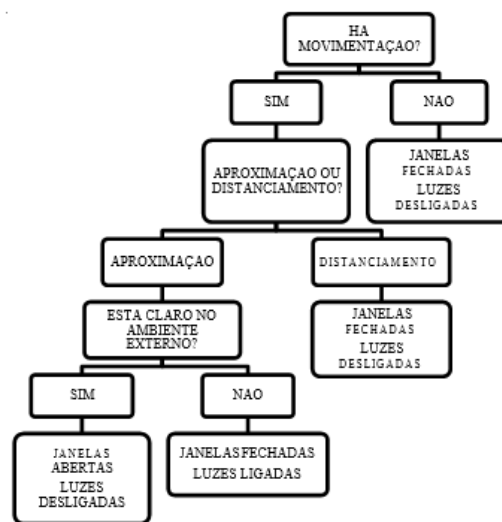


Figura 27 - Fluxograma de funcionamento.

6 CONCLUSÕES

O resultado obtido foi como esperado, o protótipo tem capacidade de responder aos estímulos do ambiente em relação a entrada ou saída de pessoas, e, ainda, ser capaz de identificar se o ambiente externo possui energia solar suficiente para iluminar a área interna da residência.

O projeto possui capacidade de executar as atividades previstas, ainda é necessária fazer uma análise se a casa realmente consegue consumir menor quantidade de energia elétrica, pois o protótipo devido seu tamanho reduzido consome menor quantidade de energia do que uma residência real precisaria, os motores responsáveis por abrir as janelas podem fazer o consumo energético aumentar, pois são a responsáveis por grande parte do consumo no momento de movimentação, neste ponto ainda pode ser pensada uma solução para que o acionamento do motor não possua uma frequência muito alta.

A metodologia apresentou o resultado final esperado em relação a criação física do protótipo, sem que fosse gasto tempo além do necessário em relação a programação utilizada pelo protótipo, apesar da obtenção do resultado esperado foi encontrada dificuldades devido o método de tentativa e erro adotado, tal método além de não entregar de forma rápida o resultado que se deseja atingir ainda pode comprometer peças do sistema, assim se conclui que os resultados poderiam ter sido obtidos de forma mais ágil com a utilização de outra metodologia, que não foi empregada devido à falta de

conhecimento dos bolsistas que precisaram desenvolver o projeto como um todo a partir de informações básicas.

O protótipo ainda pode ser ampliado em relação à programação, era de interesse que o protótipo tivesse as portas automatizadas e sensores de gás que pudessem garantir segurança em ambientes residenciais, como cozinhas ou até mesmo banheiros que utilizam gás natural para aquecimento, o projeto pode ainda sofrer ampliações e ser implementado com mudanças capazes de proporcionar aos habitantes da residência maior conforto, no caso de se tornar uma residência real.

No caso dos quartos ainda seria necessário a implantação de um sensor capaz de verificar quando o morador se dirige ao dormitório com o intuito de dormir, o desligamento das luzes e fechamento da janela é realizado através de um botão, neste caso, o sistema pode ser capaz de identificar a ação do morador e de forma automática, realizar as operações de desligamento das luzes e fechamento das janelas.

De forma geral, o protótipo conseguiu atingir as expectativas esperadas e futuramente, poderá ser ampliado, o que demandará alteração no software, com aproveitamento de partes já escritas e incrementação em relação à quantidade de ambientes, sensores, servo-motores e iluminação.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos nossos colegas Bárbara Giovanna Porto Correia, Gabriel de Oliveira Santos, Gabriela Gama da Silva Santos, Gessica da Silva Pereira, Ítalo Santos Bonfim, João Pedro Silva Pinto Alves, Larissa de Sousa Oliveira, Liandra Araújo Souza, Luca de Almeida Brito, Mateus Guedes Correia Gonzaga e Wilquer de Lima Pereira que nos ajudaram com as pesquisas, com sugestões que fizeram com que as ideias se materializasse, tornasse algo concreto, ajudando a manter a calma nos momentos difíceis e dando apoio moral em momentos de angústia.

Agradeço a professora Dra. Ada Ruth Bertoti que desafiou os alunos a desenvolverem um trabalho que muitos disseram ser impossível, a discentes dos primeiros e segundo semestre. À professora Me Polyane Alves Santos, que deu suporte e assessorou, propondo soluções aos problemas que surgiram durante o desenvolvimento do projeto.

Agradeço a minha colega Lais Almeida, por sua capacidade de com poucos recursos informacionais desenvolver um código eficiente e dentro do prazo estabelecido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abesco (Brasil). Desperdício De Energia Gera Perdas De R\$12,6 Bilhões. 2015. Disponível em: <<http://www.abesco.com.br/pt/novidade/desperdicio-de-energia-gera-perdas-de-r-126-bilhoes/>>. Acesso em: 21 ago. 2017.

Freitas, Cláudio César Silva de et al. Automação Residencial: Cenário Atual E Perspectivas futuras. Revisata de Ciência e Tecnologia Unisal, Campinas, v. 15, n. 26, p.41-48, 2012. Disponível em: <<http://revista.unisal.br/sj/index.php/123/article/view/75/172>>. Acesso em: 23 ago. 2017

IX congresso ANPCONT, 2015, Curitiba. Os impactos ambientais no setor de energia elétrica brasileiro e a sua relação com o resultado líquido do Exercício. Fortaleza: Congresso Anpcont, 2015. 15p. Disponível em:

<<http://congressos.anpcont.org.br/ix/anais/files/2015-05/cue201.pdf>>. Acesso em: 23 ago. 2017.

Oliveira Neto, Reinaldo. Automação De Iluminação Residencial Utilizando Microcontrolador Arduino E Tablet Ipad Via WI-FI. 2011. 77 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia da Computação, Uniceub, Brasília, 2011. Disponível em: <<http://repositorio.uniceub.br/bitstream/123456789/3197/2/20615176.pdf>>. Acesso em: 23 ago. 2017.

APLICAÇÃO DOS CONCEITOS DE CENTRO DE GRAVIDADE E MOMENTO DE UMA FORÇA UTILIZANDO A ROBÓTICA

Ana Carolina Romero Silva, Donizetti Aparecido da Silva, Marcia Ester Vanzella, Ricardo Conde Camillo da Silva

ana.carolina.romero@hotmail.com, donizettiapdasilva@yahoo.com.br, marciavanzella13@gmail.com, ricardo.conde@ifsp.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DO PARANA - CAMPUS IVAIPORA
Ivaiporã - PR

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Acredita-se que os métodos mais eficazes de aprendizagem são aqueles em que há uma ligação entre teoria e prática. Neste contexto, este trabalho visa à utilização dos recursos da robótica para exemplificar os principais conceitos da Física estudados pelos alunos de ensino médio no Brasil. Utilizando a robótica para expor estes conceitos da Física, professores e alunos terão maior interatividade. De forma gradual, os discentes aperfeiçoarão seus conhecimentos pela percepção práticas e em "loco" de cada detalhe do projeto ligado à Física, assim cada aluno terá uma experiência particular de cada conteúdo representado.

Palavras Chaves: Aprendizagem, Robótica, Física, Ensino Médio.

Abstract: *The history of education demonstrates that one of the most effective methods of learning is the applied research. In this context, demonstrations of robotics will be used to better exemplify the concepts of geometric centers of a rigid body and moment of a force. Using robotics to expose these concepts of Static Physics, high school students will have a greater perception of the concepts presented, because it will be possible to verify in "loco" every detail of the project, as well as its Physical consequences*

Keywords: *Learning, Robotics, Physics, High School.*

1 INTRODUÇÃO

Em posse de peças da Lego Mindstorms Education, após sua montagem, será possível demonstrar vários conceitos estudados na disciplina de Física em uma boa escola de ensino médio no Brasil. Dentre eles, pode-se destacar: movimento retilíneo uniforme, movimento circular uniforme, centro de massa, as 3 leis de Newton, Impulso, etc.

O robô tem a forma de uma empilhadeira com sensor de barreiras, suas peças foram montadas de forma ter a melhor configuração do ponto de vista de estabilidade. Os eixos alongados ajudará a distribuição das cargas. A concepção deste projeto teve dois principais pilares de consulta: Lego Mindstorms Education e o livro Mecânica Vetorial para Engenheiros da 5ª Edição pela Makron Books.

Foi utilizado a Lego Mindstorms para montar um "robô" e o respectivo programa NTX para o pleno funcionamento. Os alunos de ensino médio poderão verificar os conceitos de Física de forma clara e prática aumentando a interatividade entre os colegas de sala de aula.

Na seção 2 serão detalhados a aplicação da Física ao projeto com a junção de vários conceitos conforme já mencionados. Na seções seguintes serão apresentados a proposta do trabalho, materiais e métodos utilizados, resultado e melhorias do projeto e as conclusões respectivamente.

2 FÍSICA APLICADA AO PROJETO

Esta seção será dedicada ao estudo da Física aplicada ao projeto. Demonstrações teóricas das leis e conceitos utilizados na robótica.

2.1 Centro de Gravidade do Robô

Centro de Gravidade (CG): é o ponto de aplicação resultante da de gravidade que atuam em cada partícula de um sistema. Ponto de aplicação da força peso de um corpo.

Cada corpo tem um centro de gravidade, dependendo da geometria do corpo e da distribuição de massa em suas coordenadas cartesianas imaginárias.

Centro de massa (CM): ponto em que se pode admitir que a massa seja concentrada.

fonte:

<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/centro-massa.htm>

https://pt.wikipedia.org/wiki/Centro_de_massas

<https://pt.khanacademy.org/science/physics/linearmomentum/center-of-mass/v/center-of-mass-equation>

$$X_{CM} = \frac{m_A x_A + m_B x_B}{m_A + m_B}$$

$$X_{CM} = \frac{m_A x_A + m_X x_X}{m_A + m_X}$$

$$Y_{CM} = \frac{m_A y_A + m_B y_B}{m_A + m_B}$$

$$Y_{CM} = \frac{m_A y_A + m_X y_X}{m_A + m_X}$$

- x_A : ponto A em relação ao eixo das Abscissa
- x_B : ponto B em relação ao eixo das Abscissa
- m_A : massa de A
- m_B : massa de B
- $m_A x_A$: massa de A * ponto A em relação ao eixo das Abscissa
- $m_B x_B$: massa de B * ponto B em relação ao eixo das Abscissa
- X_{CM} : centro de massa em relação ao eixo da abscissa

O Centro de Gravidade(CG) neste projeto é de 21cm na posição horizontal e 8cm na vertical. Embora,o centro de gravidade na vertical seja alta,aproximadamente 72% do solo em relação a altura total,não terá influência no robo, devido a sua baixa velocidade de deslocamento.

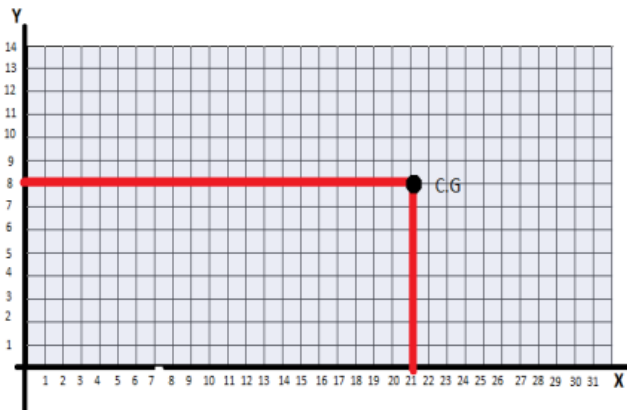
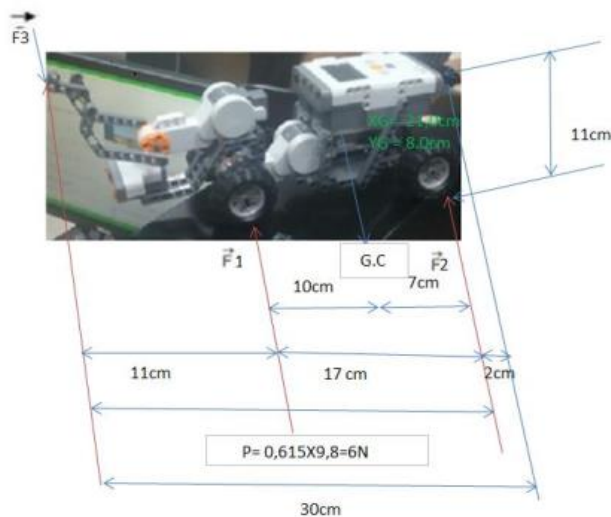


Figure 16 - Pontos Centro de Gravidade

2.2 Momento da Força

O momento da força peso será utilizado quando o robô for usado para levantar algum corpo, desta forma terá: $M = F \times D$ (momento será igual a força exercida multiplicada pela distância), dado em Nm.Utilizando este mesmo conceito, podemos calcular as reações em cada um dos pneus.



Em relação ao centro de gravidade do projeto temos:

$$\Sigma MP=0$$

$$\vec{F}_1 \times 0,1 = 0,07 \times \vec{F}_2$$

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 6 \text{ N}$$

$$\vec{F}_2 = 1,43 \vec{F}_1$$

$$\vec{F}_1 + 1,43 \vec{F}_1 = 6 \text{ N}$$

$$2,43 \vec{F}_1 = 6 \text{ N}$$

$$\vec{F}_1 = 2,47 \text{ N} \quad \text{Portanto, } \vec{F}_2 = 3,53 \text{ N}$$

2.2.1 Reação nas Rodas

Desta forma, a reação nos pneus trazeiros F2 será igual a 3,53 N ficando aproximadamente 1,6N em cada uma das rodas,e nos pneus dianteiros será de será 1,24 N em cada uma das rodas.

2.2.2 Capacidade máxima de içamento

É extremamente importante saber a capacidade máxima de içamento de um corpo pela empilhadeira,pois isso implica em segurança e será o principal do critério deste projeto na qual foi construído.Para determinar esta capacidade máxima,será utilizados cálculos análogos ao item 2.2.

Na condição de maxima força peso, chamado aqui de F3,significa que as reações nos pneus trazeiros sejam zero,pois a empilhadeira fica na iminência de tombar ou subir a trazeira.Nos cálculos abaixo, não será levado em consideração a inércia do robo no deslocamento do braço para levantamento e abaixamento do corpo e o ângulo de rotação do braço considerado foi de 90 graus com o solo.Em relação as reações nos pneus,para capacidade máxima de içamento toda carga estará sobre os pneus diateiros que será a somatória da força peso da empilhadeira + a força peso máxima do corpo a ser içamento.

$$\Sigma MP=0$$

$$\vec{P} \times 0,1 = \vec{F}_3 \times 0,11$$

$$6 \times 0,1 = 0,11 \vec{F}_3$$

$$\vec{F}_3 = 5,54 \text{ N}$$

2.2.3 Momento Resultante de F3 no Motor

Conforme calculado no item anterior f3 máximo de 5,54N, está força implica em um momento resultante que poderá ser calculado da seguinte forma: $M = F \times d$ (momento será igual a força exercida multiplicada pela distância).

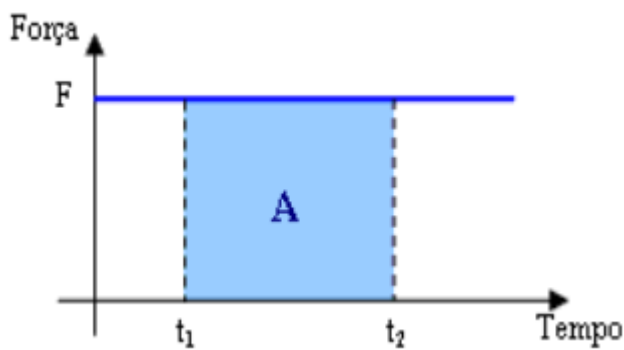
$$M = 5,54 \text{ N} \times 0,08 = 0,44 \text{ Nm.}$$

2.3 Aplicação das Leis de Newton

Inicialmente o robô está em repouso, e não altera sua posição até que uma força atue sobre ele. Desta forma, a Lei da Inércia pode ser comprovada. A segunda Lei de Newton, Princípio fundamental da Dinâmica, Força igual a massa pela aceleração, é considerada no conceito de Impulso, ou seja, O impulso leva em consideração a força exercida em um intervalo de tempo dado em N.m.

$$\vec{I} = \vec{F} \cdot \Delta t$$

O Robô sai da inércia e entra em movimento constante muito rápido, obviamente, ocorre o impulso e por consequência a aceleração, entretanto, não será levado em consideração neste trabalho devido a difícil mensuração deste intervalo de tempo. Abaixo, a título de demonstração, segue o gráfico do impulso.



A 3ª Lei de Newton, Ação e Reação, pode ser observada entre o solo e as rodas, conforme a definição que diz:

“A toda ação sempre há uma reação de mesma intensidade e direção, porém sentidos opostos.”

Desta maneira, foram observadas as aplicações das 3 leis Newtonianas neste trabalho.

2.4 Aplicação da Velocidade Linear

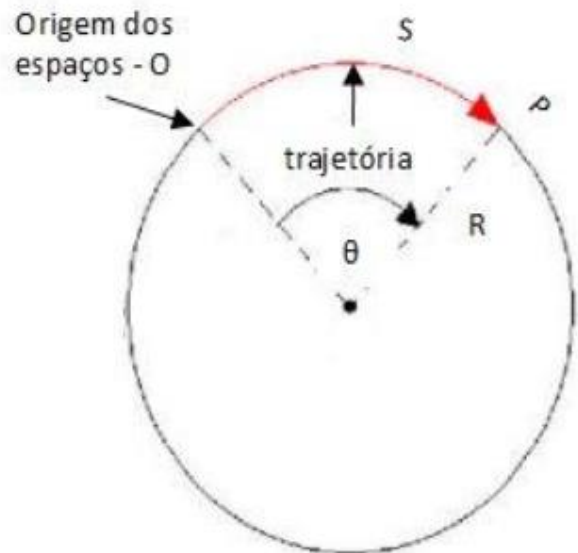
Conforme já inicialmente mencionado, consideraremos o movimento do robô como sendo MRU, o movimento retilíneo uniforme. A empilhadeira gastou 7 segundos para percorrer um metro de deslocamento. Como a velocidade é constante, então será igual a velocidade média.

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

A velocidade do robô é de $v = (1/7) = 0,143 \text{ m/s}$ ou $0,514 \text{ km/h}$.

2.5 Aplicação da Velocidade Angular

Foi previsto neste projeto, a utilização da velocidade angular do motor de forma “lenta” para o devido içamento de um corpo escolhido.



O braço (diâmetro) do robô possui projeções em linha reta de 8cm. O comprimento de circunferência $C = 2\pi R$. O comprimento percorrido neste projeto do motor do braço foi de uma trajetória S correspondendo a metade da circunferência $S = (2\pi R)/2 = 3,14 * 4 = 12,56 \text{ cm}$. O tempo gasto para fazer este deslocamento foi de 2s. Para completar o ciclo completo é de 4s.

A frequência é dada por: $f = 1/T \text{ Hz}$

$$f = 1/4 \text{ Hz}$$

Podemos, portanto, calcular as velocidades lineares e angulares:

$$\omega = 2\pi f = 2 * 3,14 * 0,25 = 1,57 \text{ rad/s}$$

$$\omega = vR$$

$$v = \omega R = 1,57 * 0,04 = 0,063 \text{ m/s}$$

2.6 Aplicação Sensor de Distância ou de Barreiras

Com a utilização do sensor de distância foi possível programar o robô com a finalidade de parar no ponto adequado para exercer sua função principal, levantar e abaixar um corpo qualquer. O sensor ultrassônico é composto de um emissor e um receptor de ondas sonoras que trabalham com ondas de altíssima frequência, na faixa dos 40.000 Hz (ou 40kHz). Como a velocidade do som no ar é conhecida, é possível, de posse do tempo que o sinal levou para ir até o obstáculo e voltar, calcular a distância entre o sensor e o obstáculo. Para isto consideramos a velocidade do som no ar (340 m/s) na seguinte equação:

$$d = (V * t) / 2$$

Onde:

- d = Distância entre o sensor e o obstáculo (é o que queremos descobrir).
- V = Velocidade do som no ar (340 m/s).
- t = Tempo necessário para o sinal ir do sensor até o

obstáculo e voltar (é o que o nosso módulo sensor ultrassom mede).

A divisão por dois existe, pois o tempo medido pelo sensor é na realidade o tempo para ir e voltar, ou seja, duas vezes a distância que queremos descobrir.

3 O TRABALHO PROPOSTO

Este trabalho foi elaborado baseado em conceitos de Física do ensino médio. A abordagem destas matérias por meio da robótica trará nova visão da disciplina de forma prática e divertida. A programação do Lego Digital Designer permitirá que o robô exerça todas as funções propostas; como deslocar para frente, para trás e rotacionar o motor superior de forma que o braço do equipamento possa ir para baixo ou para cima quando for pegar um corpo no solo ou em cima de qualquer suporte. O projeto também utiliza um sensor de barreira, para que o robô pare de forma automática, que representa um ponto importante do ponto de vista da tecnologia e segurança, caso este protótipo seja implementado em tamanho real.



Figure 17 - Vista lateral

O primeiro motor será responsável pelo deslocamento da empilhadeira, o segundo para realizar o trabalho de içar materiais. Equipamento de quindaste montado em forma de robô.

Os professores poderão, a seu critério, utilizar cada parte do projeto para expor os conteúdos específicos aos seus alunos ao longo dos anos do ensino médio de acordo com a ementa proposta.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais utilizados foram as peças do Lego Mindstorms, um suporte de MDF e uma massa de isopor usado como peça a ser içada. As principais peças utilizadas foram: Dois motores, sendo um responsável pelo deslocamento do robô e outro para levantar e abaixar o peço (massa do isopor multiplicada pela aceleração da gravidade). Além dos motores, um sensor detectará um obstáculo, parará e levantará ou abaixará uma carga de acordo com o desejado e programado. O módulo de programação será o responsável pelas atividades propostas. Com as conexões de todos os componentes e o programa, o robô está completo e pronto para demonstrações. Em relação aos métodos e processos já foram explorados nas seções 2 e 3.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Acreditamos que a motivação do nosso grupo de 4 elaboradores é mostrar aos alunos como é interessante, importante, fascinante o estudo da Física. A expectativa é que os alunos motivem a outros a buscarem o conhecimento e estejam preparados para as diversas fases em que lhes serão cobrados como: ENEM, concursos e outros exames que ocorrerão ao longo da vida acadêmica ou fora dela.

Com a proposta apresentada os estudos serão melhores compreendidos e os alunos estarão aptos aos entendimentos propostos.

Tabela 1 - Dimensões.

Nome	Dimensão
Papel A4	297mm x 210mm
Margem interna	185 mm
Margem externa	12,5 mm
Margem entre colunas	4 mm
Largura de coluna	88 mm

6 CONCLUSÕES

Este projeto foi extremamente importante, pois durante toda a sua execução, os alunos envolvidos na sua elaboração e execução, pode apresentar e aperfeiçoar os conhecimentos previamente adquiridos. Além disso, poderá ajudar na disseminação do conhecimento a outros alunos de ensino média no qual foi proposto que vierem a utilizar este trabalho como insumo de pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fedinand P. Beer, E. Russell Johnston, Jr (1991). Mecânica Vetorial para Engenheiros. <http://soumaisenem.com.br/fisica/conhecimentos-basicos-efundamentais/centro-de-massa-centro-de-gravidade-eequilibrio> disponível em 22/04/2017

APRENDENDO FÍSICA ATRAVÉS DE SENSOR ULTRASSÔNICO

Danielle Kochinski, Davina de Campos Glovaski, Elane Santos Cordeiro, Izabela Cristina Leite, Ricardo Conde Camillo Da Silva

ricardo.conde@ifsp.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DO PARANA - CAMPUS IVAIPORA
Ivaiporã - PR

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Neste trabalho pretende-se realizar a montagem de uma trena eletrônica empregando a plataforma de plototipagem Arduíno e o sensor ultrassônico HC-SR04, para utilização em sala de aula no ensino de física, mais especificamente no campo da mecânica, para estudo das velocidades, distâncias, entre outros temas relacionados. Acredita-se que dessa forma o ensino se tornará mais dinâmico e intrigante para os alunos, tornando o aprendizado mais satisfatório. Consideramos esse protótipo uma forma de estimular o interesse dos discentes pela compreensão da física. O objetivo principal foi o conhecimento da montagem da trena eletrônica pelos docentes, para posterior utilização em sala de aula, constatou-se tratar de um protótipo de fácil montagem, a maior dificuldade foi criar um código fonte, uma programação. Os testes mostraram que o sensor ultrassônico apresenta uma visualização automática até a distância de 1,5m, ele mantém sua precisão até 4m, porém torna-se um pouco mais difícil sua detecção, Um fator limitante é a alimentação, feita a partir de um cabo conectado a um computador, dificultando deslocamentos mais longos com a trena. Pode-se perceber o quanto é interessante e estimulante seu manuseio, confirmando de maneira empírica teorias aprendidas na área da física. Acreditamos ser um projeto convidativo para o aprendizado significativo, provocante e estimulante para o aumento do conhecimento pelos alunos.

Palavras Chaves: Ensino de Física, Aprendizagem significativa, Arduíno, Sensor Ultrassônico, Robótica.

Abstract: *This work intends to realize the assembly of an electronic train using the Arduino plodding platform and the ultrasonic sensor HC-SR04, for use in the classroom in physics teaching, specifically in the field of mechanics, to study the velocities, distances, Among other related topics. It is believed that in this way teaching will become more dynamic and intriguing for students, making learning more satisfying. We consider this prototype a way of stimulating students' interest in understanding physics. The main objective was the knowledge of the assembly of the electronic tape by the teachers, for later use in the classroom, it was found to be a prototype of easy assembly, the biggest difficulty was to create a source code, a programming. The tests showed that the ultrasonic sensor has an automatic display up to a distance of 1.5m, it maintains its accuracy up to 4m, but it becomes a little more difficult to detect, a limiting factor is the power, made from a cable Connected to a computer, making it difficult to travel longer with the tape. One can see how interesting and stimulating their handling is by empirically confirming theories learned in the field of physics. We believe it to be an inviting*

project for meaningful, provocative and stimulating learning to increase student knowledge.

Keywords: *Physics Teaching, Significant Learning, Arduino, Ultrasonic Sensor, Robotics.*

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho pretende utilizar sensores ultrassônicos para ensinar física de uma maneira mais dinâmica e cativante. Atualmente a utilização de sensores é muito ampla, está presente em todas as áreas, faz parte do dia a dia das pessoas. Os sensores foram criados para que procedimentos fossem automatizados, tornando a produção mais eficiente e eficaz, eles são capazes de dar mais rapidez, comodidade e segurança em vários processos. Por exemplo, em automóveis, em celulares, televisores, na indústria, enfim, em praticamente tudo há utilização dos mesmos. É sabido que novas tecnologias exercem sobre as crianças e adolescentes um grande fascínio, fato que não pode ser desprezado pelo professor. Deste modo, a utilização de sensores em atividades práticas ou laboratoriais, representa um benefício importante no que se refere ao envolvimento e interesse dos alunos. O uso desse dispositivo facilita a observação correta entre a realidade do mundo que os rodeia, e as representações lógico-matemáticas utilizadas no ensino de física. No artigo Utilização de sensores no ensino de Ciências, Adriano Sampaio e Souza cita alguns exemplos interessantes, entre eles o fato dos alunos confundirem a trajetória de um corpo, geralmente software que acompanham sensores permite a visualização de gráficos correspondentes a diferentes funções (posição/tempo, velocidade/tempo, aceleração/tempo, etc.), facilitando assim a interpretação do seu significado físico e o cálculo das grandezas que lhes estão associadas. Além desse exemplo, o autor também comenta sobre um fato significativo para o aprendizado de física utilizando essa tecnologia, ele diz que:

A possibilidade de medição simultânea de várias grandezas, proporciona também ao aluno a investigação de relações que possam existir entre essas grandezas, conduzindo a uma aprendizagem verdadeiramente significativa. [...] Assim, continua a ser muito importante desenvolver competências experimentais elementares, tais como: - planejar e efetuar montagens experimentais - utilizar corretamente instrumentos de medida - construir e analisar tabelas de valores experimentais - elaborar e interpretar gráficos. (SOUZA, 2007, pg.4)

Diante disso, podemos considerar que o uso de sensores para facilitar o ensino de física é vantajoso, desde que corretamente associados ao tema proposto, levando em consideração que o entendimento do conteúdo é o foco, não apenas o manuseio do equipamento. Os sensores são um facilitador para a aprendizagem.

Tentando demonstrar a melhor maneira de trabalhar com o tema, este artigo descreverá tanto o material utilizado bem como os procedimentos para montagem da trena e os resultados obtidos, servindo como experiência para posterior utilização em sala de aula.

2 BREVE HISTÓRICO

No século XIX, havia uma vasta quantidade de medidas, o que provocava confusão. Em 1791, a Assembleia Nacional Francesa ordenou que a Academia de Ciência criasse um sistema simples e decimal. Assim, o metro surgiu em 1793 como unidade de comprimento.

As ferramentas de medição são de extrema importância para o mundo moderno e sofreram evolução com o tempo. Em 1868, o americano Alvin J. Fellows obteve a patente de uma das mais importantes ferramentas de medição já criada: a trena retrátil. A trena criada por Fellows é semelhante às encontradas hoje em dia, com a diferença que sua trena era feita de tecido.

Entretanto, o Engenheiro americano Jersey Hiram Farrand substituiu o tecido pelo aço nas trenas em 1919 e recebeu a patente em 1922. Já as trenas eletrônicas surgiram por volta dos anos 90, na virada do século surgiram os primeiros aparelhos a lazer no mercado, os mesmos não tardaram a chegar no Brasil.

Atualmente, existem trenas eletrônicas que utilizam laser, tela de cristal líquido e até memórias para armazenamento. Mesmo com esses grandes avanços, a trena retrátil, ainda se mantém presente em várias caixas de ferramentas.

3 MATERIAIS UTILIZADOS

O presente artigo se propõe a informar sobre a montagem de uma trena eletrônica utilizando a plataforma de prototipagem Arduino para utilização em sala de aula, visando estimular o interesse dos alunos no aprendizado de física. Para tanto consideramos importante informações técnicas sobre os materiais utilizados. Vamos conhecer um pouco de cada item:

- Sensor ultrassônico HC-SR04: Esse sensor utiliza sinais ultrassônicos (40 KHz, acima da capacidade de audição do ouvido humano, que é de 20 KHz), para determinar a distância entre o sensor e o obstáculo. Ele pode medir distâncias entre 2 cm e 4 m, com precisão de 3mm. Seu ângulo de detecção é de aproximadamente 15 graus, segundo informações do datasheet do sensor.

- Display LCD Winstar WH1602A: Esse display LCD tem 16 colunas e 2 linhas, com backlight (luz de fundo) azul e letras na cor branca. Para conexão, são 16 pinos, dos quais usamos 12 para uma conexão básica, já incluindo as conexões de alimentação (pinos 1 e 2), backlight (pinos 15 e 16) e contraste (pino 3).

- Arduino: é uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre e de placa única, projetada com um microcontrolador Atmel AVR com suporte de entrada/saída embutido, uma linguagem de programação padrão, é uma placa

que você mesmo pode programar e usar para controlar os mais diversos equipamentos.

- Potenciômetro 5K Ω : são resistores cujo valor de resistência pode ser variado, girando-se um eixo que movimenta um contato móvel.

- Resistor: o resistor de 330 ohms contém uma potência de $\frac{1}{4}$ de voltz junto com uma tolerância de 5%, tendo como função limitar a intensidade da corrente em determinados circuitos gerando a divisão das tensões.

- Protoboard: possui orifícios dispostos em colunas e linhas. As linhas encontram-se nas extremidades do protoboard e as colunas ao centro. As colunas são formadas exatamente por cinco furos cada uma. Um protoboard possui um grupo de colunas dispostas acima da cavidade central e outro grupo abaixo dessa cavidade. Essa cavidade divide o protoboard em duas partes iguais. Todos os cinco orifícios de uma mesma coluna são internamente conectados. Os orifícios de uma coluna não possuem conexões internas com os de outras colunas. Os orifícios das linhas estão conectadas entre si. As linhas são eletricamente independentes, isto é, não há conexão elétrica entre os furos de uma linha e de outra.

- Jumpers M/M: é uma peça plástica que contém um pequeno filamento de metal responsável pela condução de eletricidade.

- Cabo USB: serve tanto para alimentação da placa como para comunicação com o PC. É por meio da USB que você vai carregar um programa na memória do Arduino.

- Trena: para confirmar os valores medidos pela trena eletrônica durante os testes.

- Caixa de acrílico transparente: servirá como base e proteção do circuito.

4 DESENVOLVIMENTO

Para este projeto a equipe optou pela montagem da trena eletrônica por considerar um recurso acessível e de simples montagem, no entanto tivemos algumas dificuldades com a elaboração do código de programação.

Descrevendo passo a passo, primeiramente a equipe, através da orientação do professor Ricardo, realizou a montagem física do projeto. Para facilitar a visualização e também proteger os componentes da trena, utilizamos uma caixa acrílica de uma marca conhecida de doces, essa caixa possui o tamanho e formato ideal para tal projeto. Foi necessário realizar cortes em sua estrutura para a entrada de um cabo USB, para a fonte de alimentação externa e outra para o sensor, como pode ser verificado na foto abaixo.



Figura 28 - detalhe dos cortes realizados.

O segundo passo foi a fixação dos componentes no interior da caixa e conexão dos mesmos ao Arduino. Utilizamos uma placa protoboard para facilitar essas conexões. A placa Arduino, a versão utilizada é a Arduino UNO, com 6 portas de entrada e saída de dados analógicos, 14 portas de entrada e saída digitais e pinos de alimentação nas tensões de 3,3V e 5V. Esse hardware

pode ser alimentado por uma fonte de alimentação externa ou por meio de uma porta USB. Levando em consideração a facilidade, escolhemos a segunda opção. Para visualização das medições obtidas, foi conectado uma tela LCD Winstar WH1602A. Para captação da distância entre a trena e o alvo, foi utilizado um sensor ultrassônico HC-SR04, tentamos conectar à trena um laser para facilitar a visão do ponto a ser medido, porém não foi possível ajustar a precisão e desistimos da ideia. Utilizamos um resistor para limitar a passagem de corrente elétrica evitando a sobrecarga dos componentes e, conseqüentemente, evitando danos ao mesmo. O potenciômetro foi utilizado para variar resistência, já que ele é uma resistência elétrica variável. O Potenciômetro também serviu para ajustar os valores de tensão e corrente o circuito e dessa forma controlar o valor entrada, amplificação ou atenuação. No caso deste projeto, é utilizado para ajustar valores de referência para os componentes, como ajustar o contraste do display e ajustar a escala de medição, calculada em software pelo Arduino.

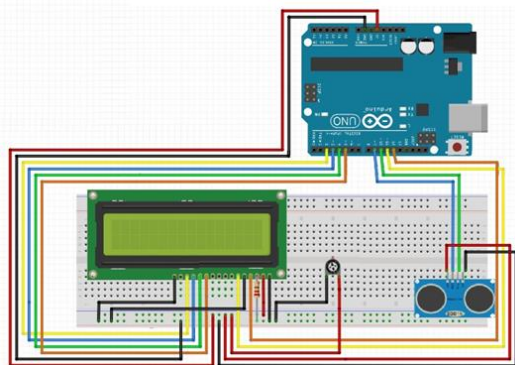


Figura 29 - Diagrama produzido no Fritzing.

Montar esse circuito, como mostra a figura acima, foi um processo relativamente fácil. A maior dificuldade encontrada pela equipe foi a elaboração do programa. Com muitas pesquisas e auxílio do professor conseguimos deixar o código mais simples possível. Após algumas adaptações diante das informações de erro, tentamos rodar o programa no circuito montado. Nas primeiras tentativas não obtivemos êxito, levou um tempo para percebermos que o sensor ultrassônico HC-SR04, utilizado pela equipe estava queimado, após a substituição da peça prosseguimos os teste. A biblioteca utilizada no programa não permitia a leitura do programa pelo Arduino, novamente, com a ajuda do professor Ricardo foi possível alterar essa informação e acrescentar a biblioteca adequada.

Após todas essas falhas corrigidas foi possível realizar o teste e obter os resultados. Para isso, primeiramente apontamos o sensor da trena para objetos próximos, à distâncias inferiores a 50cm, conferindo o resultado com uma trena de mão. Em todas as marcações obtivemos sucesso, os resultados marcados pelo sensor correspondiam com as marcações feitas com a trena de mão. Continuamos os testes aumentando as distâncias, foi possível observar que até 1,5m os valores das medições apareciam de forma automática e precisa na tela LCD, a partir de 1,5m a trena eletrônica passou a demorar um curto período de tempo, aproximadamente um segundo, para informar o valor da medição, a informação na tela ficava piscando. Pudemos observar também que nosso sensor só foi capaz de medir, com precisão, distâncias inferiores a 4m, mas poderia alcançar até 6m de distância desde que sobre uma superfície fixa. Isso confirmou a informação encontrada no datasheet (documento que apresenta todos os dados e características técnicas de um equipamento) do sensor HC-SR04, que diz que ele tem um

alcance de até 4,5 m e precisão de 2 mm, mas para isso, o sensor precisa ficar bem imóvel.

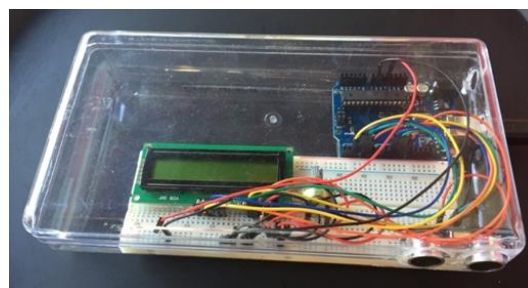


Figura 30 - Trena pronta.

5 CONCLUSÕES

O objetivo principal deste protótipo é o conhecimento da montagem da trena eletrônica pelos docentes, para posterior utilização em sala de aula, e orientação da montagem pelos discentes, facilitando uma aprendizagem significativa.

Foi possível constatar tratar-se de um protótipo de fácil montagem física. Nossa maior dificuldade na realização do projeto foi a programação, mais precisamente encontrar uma biblioteca adequada para que o Arduino rodasse o programa. Para o trabalho em sala de aula, acreditamos que será mais fácil desde que esses detalhes estejam previamente preparados. É interessante que o programa já esteja previamente elaborado para facilitar a implementação e utilização pelos alunos.

De acordo com os testes, foi observado que o sensor ultrassônico tem uma precisão automática até a distância de 1,5m. Ele mantém sua precisão até 4m, porém torna-se um pouco mais difícil sua detecção, havendo necessidade de manter o protótipo sobre uma superfície fixa, alinhando-o para manter uma medição mais precisa. Conseguimos realizar medições até próximo de 6m, porém não foram tão precisas, havendo oscilações e erros de até 2cm. Um fator limitante é a alimentação, feita a partir de um cabo conectado a um computador, dificultando deslocamentos mais longos com a trena.

Conclui-se que nosso objetivo foi atendido, tendo em vista que foi possível identificar e adaptar algumas falhas e dificuldades. Após o protótipo montado pode-se perceber o quanto é interessante e estimulante seu manuseio, confirmando de maneira empírica teorias aprendidas na área da física. Acredita-se ser um projeto convidativo para o aprendizado significativo, provocante e estimulante para o aumento do conhecimento pelos alunos.

A trena laser é um instrumento de medição de grande inovação tecnológica, que assim como uma trena convencional serve para fazer medições, porém, com muito mais facilidade e garantindo também uma boa precisão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dworakowski, Luiz Antonio; Hartmann, Angela Maria; KAKUNO, Edson Massayuki; DORNELES, Pedro Fernando Teixeira. Uso da plataforma Arduino e do software PLX-DAQ para construção de gráficos de movimento em tempo real. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/rbef/v38n3/1806-1117-rbef-38-03-e3503.pdf>>. Acesso em: 12/04/2017.

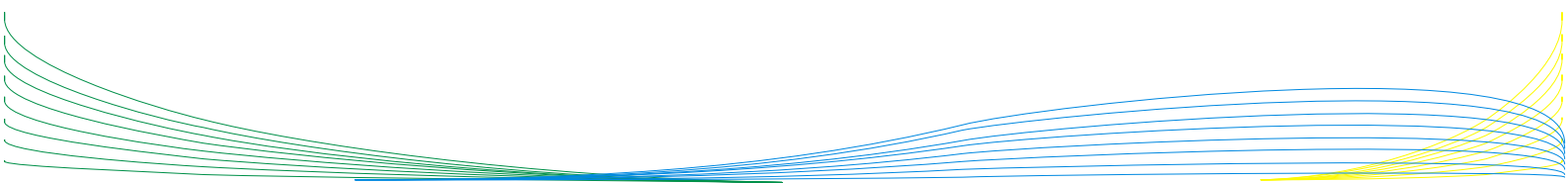
Jesus, Eliane Vieira Gomes de; Cunha, Alexandre Aquino de; FERNANDES, Vivian de Oliveira. Modelo tridimensional da edificação Fundação Casa de Jorge Amado através do levantamento por medidor eletrônico de distância para fins de turismo virtual. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2013/files/p1147.pdf>>. Acessado em 09/06/2017.

Junior, Getulio Antero de Deus. Historia das Invenções. Disponível em: <<http://historiadasinvencoes.blogspot.com.br/2015/11/a-invecao-do-metro-programa-12.html>>. Acessado em 09/06/2017.

Menezes, Edward. Sensores e aquisição de dados. Disponível em <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABa3IAK/artigo-sensores>>. Acesso em 19/04/2017.

PandoraLab. Tutorial: Régua eletrônica com sensor ultrassônico HC-SR04. Disponível em <<https://pandalab.com.br/tutorial/tutorial-regua-eletronica-com-sensor-ultrassonico-hc-sr04/>>. Acesso em 19/04/2017.

Souza, Adriano Sampaio e; CARVALHO, Paulo Simeão. Utilização de sensores no ensino de ciências. Disponível em <http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/33099436/artigo_sensores_publicado.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1492691371&Signature=khofYMU0Xolq%2BOu4nJvb5%2FR%2BCXQ%3D&response-contentdisposition=inline%3B%20filename%3DUtilizacao_de_sensores_no_ensino_das_cie.pdf>. Acesso em 20/04/2017.



ARDUINO NA PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO PARA O ENSINO DE PRESSÃO E TEMPERATURA NA FÍSICA

Débora Minetto Napoleão, Franciele Camilo dos Santos, Marcos Alexandre de Brito, Renata Fonseca Sampaio de Castilho, Ricardo Conde Camillo Da Silva

dehminetto@gmail.com, marcos.ivp1993@gmail.com, renatafonsecasampaio@gmail.com, ricardo.conde@ifsp.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DO PARANA - CAMPUS IVAIPORÃ
Ivaiporã – PR

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: A busca por métodos que auxiliem tanto alunos como professores no ensino significativo de Física é constante, sendo assim utilizamos a robótica aplicada para o ensino de física de uma forma dinâmica e interativa buscando facilitar o entendimento do conteúdo a ser lecionado, bem como associar o experimento com exemplos em nosso dia-a-dia.

O presente estudo tem como objetivo proporcionar a melhor compreensão dos conceitos Físicos de pressão em função de temperatura, expondo durante a aula um experimento que proporcione uma aquisição de dados sobre que acontece durante o funcionamento do experimento, desta forma assimilando o conteúdo teórico com a prática experimental.

A realização do experimento nos permite explicar e evidenciar o que acontece com a pressão quando aumentamos a temperatura através da aquisição de dados apontados pelo sensor em tempo real, onde através de um aplicativo, teremos a formação de um gráfico que será utilizado para análise durante a explicação do conteúdo.

Palavras Chaves: Não disponível.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a sociedade vem sendo bombardeada de informações. As crianças já nascem inseridas nesse contexto, que são ocasionadas pelo uso constante de diferentes materiais tecnológicos, como televisão, smartphones, tablets, computadores e entre outros.

Em decorrência desse fato, as escolas que ainda utilizam um método de ensino tradicional, acabam tendo dificuldades com seus alunos, que estão mais agitados e imediatistas.

Analisando algumas pesquisas na área de ensino de ciências, podemos perceber a importância de relacionar a teoria com a prática, bem como a aquisição de dados de experimentos realizados. Segundo Silva e Zanon (2000) “a experimentação deve fundamentar-se da teoria à prática e da prática à teoria, de forma articulada e progressiva, dependentes entre si”. Portanto, é importante compreendermos que a teoria e prática devem estar aliadas numa perspectiva cujo estejam interrelacionadas aumentando as possibilidades de aprendizagens. Dessa forma, o aluno deixará de ser mero expectador da aula e buscará

resolver os problemas propostos, interagindo com o conteúdo através da prática experimental.

Com tanta tecnologia à disposição, surgiu a oportunidade de se utilizar o arduino, que é uma placa de hardware livre, como uma ferramenta tecnológica para tornar o ensino de física mais atrativo e descontraído em ambientes escolares, este se torna ainda mais atrativo por ser um material de fácil manuseio e baixo custo de aquisição.

No presente trabalho, utilizaremos a robótica aplicada através da construção de um experimento que utilize uma placa arduino e sensores de medição de pressão e temperatura para estudar os conceitos de pressão. Buscaremos explicar os conceitos de pressão em função da temperatura através da demonstração do que acontece, por exemplo, em uma panela de pressão, de forma simples buscaremos reproduzir em sala o que acontece dentro dessa panela, fazendo também a aquisição de dados que serão gerados por sensores, visando entender o que acontece com a pressão quando alteramos a temperatura.

De acordo com os conceitos a serem estudados a cerca do experimento, sabemos que a temperatura está diretamente ligada a pressão, partido desse principio, vamos estudar este conceito utilizando exemplos práticos do nosso dia-a-dia.

Quando observamos em alguma embalagem o tempo de cozimento estimado de alguns alimentos, como por exemplo, o arroz ou macarrão, não paramos pra pensar que esse tempo pode ser diferente dependendo da altitude que estamos em relação ao nível do mar, e também da forma como cozinhamos o alimento, se em uma panela convencional aberta ou em panela de pressão. Sabemos que na panela de pressão ele cozinhará mais rápido, mas porque isso ocorre?

Podemos dizer que a pressão esta relacionada ao número de choques das moléculas de um gás que ocorre sobre uma superfície, dessa forma quanto maior a velocidade as moléculas se chocarem maior será a força exercida por elas no obstáculo, buscando sair, e conseqüentemente maior será a pressão. O que provoca o aumento ou a diminuição da agitação das moléculas é a energia cinética que está presente nelas, a qual pode ser traduzida diretamente em temperatura, ou seja, quanto maior a temperatura, maior será a agitação das moléculas e assim maior a força com que se chocam e conseqüentemente maior será a pressão.

Tendo vistos os conceitos que serão previamente abordados em sala, o experimento irá buscar a exemplificação para um melhor entendimento e fixação do conteúdo de pressão. O

procedimento experimental e os resultados obtidos serão descritos nas próximas sessões do artigo.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O grupo trabalhou com a ideia inicial de se criar algo que fosse capaz de medir temperatura e pressão, ao mesmo tempo.

Segundo Martinazzo, Trentin, Ferrari, et al (2014), é de suma importância trabalhar conceitos de Física com a modelagem computacional, em que equações abstratas de matemática ganham vida, assim como outros conceitos mal compreendidos por nossos alunos.

Além disso, a experimentação computacional introduz os alunos ao conhecimento científico, fazendo com que os alunos se identifiquem e compreendam o que está sendo estudado, além de serem familiarizados com as novas ferramentas de aprendizagem.

O arduino além de ser um material de baixo custo possui uma gama de programações imensas, que pode ser explorado ao máximo, tanto por educadores quanto por alunos.

Pensando nisso, e tentando trazer na aprendizagem em sala de aula situações praticas do dia-a-dia para aprimorar o estudo de pressão e temperatura, algumas perguntas nos trouxeram até o presente trabalho. Como podemos estudar os conceitos físicos envolvidos em um sistema que simule uma panela de pressão? É possível criar algum material utilizando o arduino que faça essa simulação? Quais os benefícios e quais experiências este material proporcionará aos alunos que o utilizarem?

Buscando responder tais perguntas desenvolvemos o presente material didático que será descrito neste artigo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a construção do sensor de temperatura e pressão, foram utilizados os seguintes materiais:

- 1 aquecedor;
- 1 erlenmeyer;
- 1 rolha;
- 1 tela de LCD;
- 1 caixa de acrílico;
- 1 sensor de temperatura e pressão BMP180 ;
- 12 fios macho/fêmea;
- 1 tubo de cola de silicone;
- 1 placa arduino uno



Figura 18 - Placa de arduino Uno. Fonte: os autores.

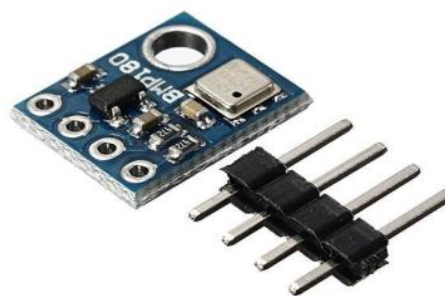


Figura 19 - Sensor de pressão e temperatura.

Fonte: http://www.msseletronica.com/imagens/983_521.jpg

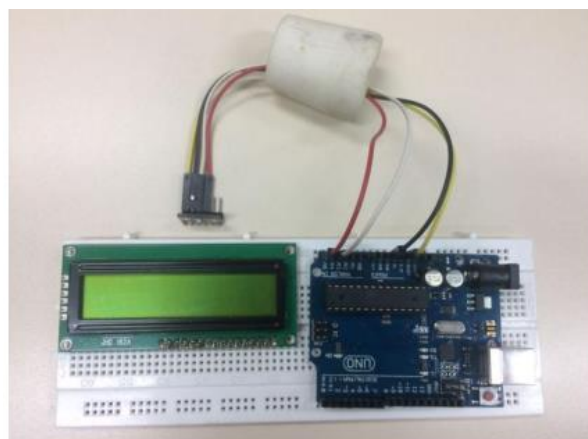


Figura 20 - Sensor e tela de LCD conectados. Fonte: os autores.

Para facilitar a compreensão, segue-se os tópicos sobre a montagem do experimento:

- Seguindo a imagem anexada abaixo do “Fritzen”, foi montado o circuito na placa arduino, tanto para a tela de lcd quanto para o sensor de temperatura e pressão;
- O sensor de temperatura e pressão foram acoplados no arduino utilizando os fios macho/fêmea para que este fosse colocado na rolha do erlenmeyer;
- Os fios com o sensor foram colocados na rolha. Foi utilizado cola de silicone para vedar o buraco da rolha, para que o ar não passasse por ele e danificasse o experimento;
- A placa de arduino foi fixada em uma caixa de acrílico transparente para ficar protegida e facilitar o manuseio;
- Para a ativação do sensor e também do LCD, foi utilizado o software arduino instalado no computador.

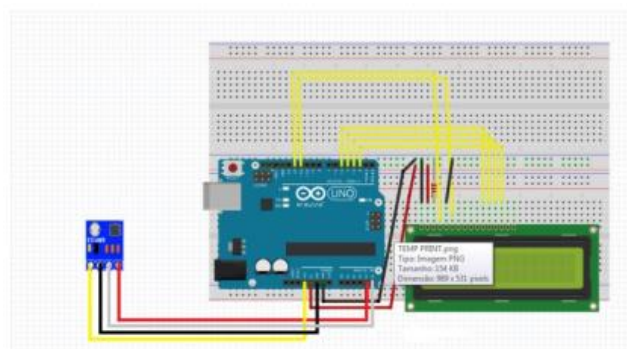


Figura 21 - Imagem completa do circuito montado, utilizando o “Fritzen”.

O aquecedor é um material laboratorial indicado para aquecer vidrarias, sem danificá-las. Isso é importante para garantir que

o experimento ocorra de forma correta sem alteração nos resultados e sem prejudicar os materiais que estão sendo utilizados.

No caso do erlenmeyer, apenas o ar foi usado como teste do sensor. Há outras substâncias que podem ser manuseadas para análise, porém, é preciso um cuidado maior, pois o sensor é extremamente sensível. O contato deste com água ou outro material pode danificá-lo. A vedação desse sensor também pode ocasionar resultados insatisfatórios.

A rolha foi vedada com cola de silicone para que o ar do interior da vidraria não escapasse e também, que o ar externo não entrasse. Isso ajuda a diminuir os possíveis erros que podem surgir durante a análise.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A construção do material ocorreu de forma simples, onde a maior dificuldade encontrada durante sua elaboração foi à programação do sensor de temperatura e pressão, por se tratar de um sensor novo no mercado não encontramos com facilidade a biblioteca do sensor, já a programação do LCD, se deu de forma tranquila, pois encontramos facilmente o software.

O processo experimental no qual ao material produzido será utilizado se dará da seguinte maneira:

- O erlenmeyer vazio e tampado com a rolha é colocado sobre o aquecedor ligado. Este que estará aquecido e assim as moléculas se agitarão causando um aumento não só na temperatura como também na pressão, pois estas são grandezas diretamente proporcionais.
- O sensor interligado no erlenmeyer detectar a variação da temperatura e da pressão a qual será indicada o valor em tempo real na tela de LCD instalada na protoboard.
- Com os valores indicados, é possível analisar o aumento de temperatura e pressão dentro do erlenmeyer e gerar através do aplicativo PLX-DAQ um gráfico no excel em tempo real da variação da pressão em função da temperatura.

5 CONCLUSÕES

O experimento demonstrou grande capacidade de ter resultados satisfatórios em relação ao que foi proposto, porém não foi possível finalizá-lo momentaneamente devido a um problema com o sensor que apresentou defeito, desta forma o mesmo será substituído e assim daremos continuação ao presente estudo.

Em relação à utilização deste para fins didáticos, acredita-se que ele satisfaça as condições que se propôs, de forma que o professor seja o mediador do conhecimento e experimentação.

Outro ponto positivo em relação a experimentação, como apontado anteriormente, é a curiosidade e o interesse que é despertado nos alunos, isso faz com que a aula ocorra de forma mais dinâmica e interativa, possibilitando assim uma melhor aprendizagem e ficção do conteúdo lecionado.

Acredita-se que esse experimento aqui descrito contribui significativamente para o ensino de física no conteúdo de temperatura e pressão, além de, instigar os alunos a pensamentos críticos e científicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Datasheet. BMP280 Digital Pressure Sensor. Bosch Sensortec Industrial. Disponível em:

http://img.filipeflop.com/files/download/DatasheetBM P280DS00111.pdf?_ga=2.134734065.1406250513.1494463837-1242270587.1494463837 Acessado dia: 14 de abril de 2017.

Kostenko, M. Piotrovsky L., Electrical Machines, part 2. Mir, Russia, 1970.

Laudares, Francisco Antonio Lopes. Cruz, Frederico Alan de Oliveira. Cruz, Tessie Gouvêa da. et al. Instrumentação para Ensino de Física da UFRuralRJ: experiências docentes para a introdução tecnológica. Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria. Vol. 7, Nº 1, 51-58 2014.

Marquadt, D.W., An Algorithm for Least Squares Estimation of Nonlinear Parameter. J. Soc. Indust. Appl. Math., vol. 11, nº 2, pp. 431 -441, 1963.

Martinazzo, Claodomir Antonio; Trentin, Débora Suelen; Ferrari, Douglas; Piaia, Matheus Matiasso. Arduino: uma tecnologia no ensino de física. Perspectiva, Erechim. v. 38, n.143, p. 21-30, 2014.

Monticelli, A. Fluxo de Carga em Redes de Energia Elétrica. Edgar Blucher, Rio de Janeiro - RJ, 1983.

Morelato, A; Amaro, M. and Kokai, Y. Combining Direct and Inverse Factors for Solving Sparse Network Equations in Parallel. IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 9, No. 4, pp. 1942-1948.

Parreira, Júlia Esteves. Arduino e ensino de física. Instituto de ciências exatas e informática, 2016. Disponível em: <http://www.icei.pucminas.br/professores/juliaparreira/2016/09/07/3-arduino-e-ensino-de-fisica/>. Acessado dia: 17 de maio de 2017.

Rodrigues, Rafael Frank de; Cunha, Silvio Luiz Souza. Arduino para físicos: uma ferramenta prática para a aquisição de dados automáticos. Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Física, 2014.

Souza, Anderson R. de. Paixão, Alexsander C. Uzeda, Diego D. Dias, Marco A., et al. A placa Arduino: uma opção de baixo custo para experiências de física assistidas pelo PC. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 33, n. 1, 1702, 2011.

ARKCO: DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA ROBÓTICO MICROCONTROLADO PARA RESOLUÇÃO DE CUBOS MÁGICOS

João Moreno Vilas Boas de Souza Silva, Camila Jordana Ribeiro Teixeira, Helora Dana Cruz Monteiro, Placido Antonio de Souza Neto, Samara Revoredo da Silva

joao.vilasboas@ifrn.edu.br, helorad16@gmail.com, placido.neto@ifrn.edu.br, samararevored15@hotmail.com

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - Natal Central
Natal - RN

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: O projeto ARKCO, foi desenvolvido no laboratório LAICA, no campus Natal Central do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFRN). Neste projeto desenvolveu-se uma solução de software para resolver automaticamente o problema do cubo mágico e um robô microcontrolador para executá-la. Após a leitura das 6 faces e suas respectivas cores, o robô executa movimentos para que o cubo mágico seja solucionado. Em uma primeira fase, o problema foi resolvido sem considerar a performance do robô. E em uma segunda fase do desenvolvimento do projeto, foi considerado a melhoria de tempo de execução do problema. O objetivo principal é usar conceitos de software e hardware para solução de problemas um pouco mais complexos, e assim motivar os alunos da área de computação a se aventurarem neste tipo de solução.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

-Motivação: A justificativa principal é mesclar conceitos de desenvolvimento de software e hardware para solução de problemas complexos, e assim fazer uso de conceitos da robótica educacional para motivar alunos de informática do instituto a se aventurarem em projetos de robótica que demande modelos de software e de hardware mais elaborados.

-Objetivo: O objetivo geral do projeto foi desenvolver uma solução de software e uma solução de hardware para solucionar o problema do cubo mágico. Isto posto, o foco principal deste trabalho foi integrar estas soluções como forma de resolver na prática o problema de cubo mágico.

-Descrição do trabalho: O robô que resolve o cubo mágico utiliza a plataforma arduino e possui três etapas de execução na solução de hardware. Na primeira têm-se uma garra controlada por um servo motor que pode, ou empurrar o cubo 90 graus a fim de mudar a face que encontra-se posicionada para baixo, ou apenas segurar as duas primeiras camadas do cubo. A segunda fase é composta por uma base, onde o cubo fica posicionado, em que, através de um encoder e um servo DC controlado por uma ponte H L298N, a base gira o cubo 90, 180 ou 270 graus, com ou sem a garra, para mudar seu posicionamento. Na terceira etapa usa-se um servo motor 180 graus para alinhar completamente o cubo e impedir que o mesmo saia da sua base. A combinação dessas três etapas, em diferentes quantidades de execução, forma os movimentos essenciais na resolução do cubo.

A Solução de software baseia-se no método de camadas para solucionar o problema do cubo mágico, ou seja, o robô executa um conjunto de movimentos pré-determinados de acordo com sua configuração atual.

-Metodologia: Do ponto de vista metodológico de execução do projeto, este foi dividido nos seguintes focos:

1. Desenvolvimento do modelo de software;
2. Implementação da solução de software considerando o modelo em camadas;
3. Uma a solução de software que gere um conjunto de movimentos necessários para a resolução do problema, considerando a leitura das cores de cada face.
4. Desenvolvimento do projeto de hardware;
5. Integração das soluções de software e de hardware;
6. Testes de execução e avaliação do robô.

-Resultados: De maneira bem objetiva, o resultado encontrado foi um robô microcontrolador que resolve o cubo mágico através de uma solução complexa de software e hardware.

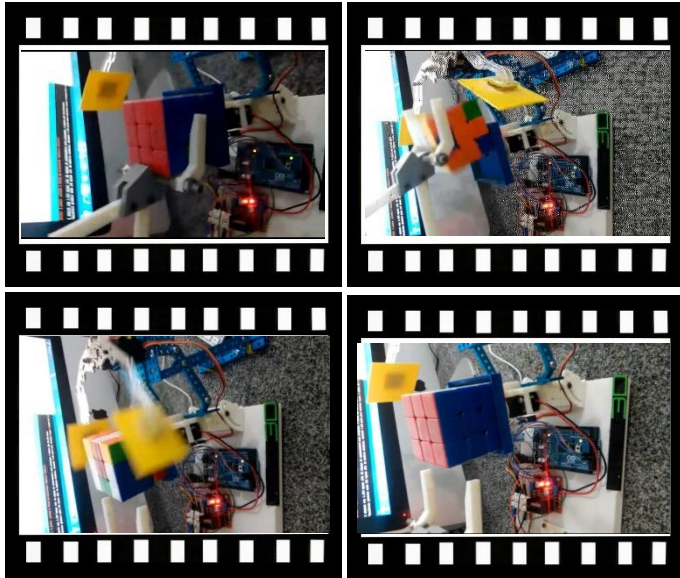
-Conclusões: Ao final do trabalho foi desenvolvida a solução de hardware, através de uma impressora 3D, baseado num protótipo anterior feito com palitos de madeira. Foi desenvolvida também 2 soluções de software para resolver o problema, uma delas é reduziu o tempo de execução da solução. Houve integração das soluções e o robô está funcionando corretamente.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

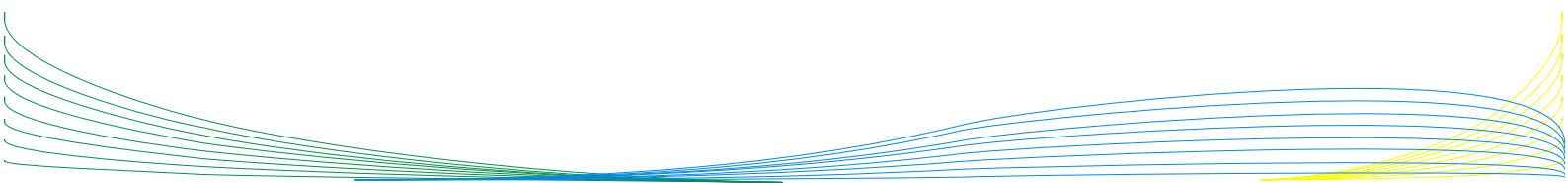
2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*



AS DIFERENTES INTERAÇÕES COM A CONDUTIVIDADE - PIANO INTERATIVO

Gabriela Gama da Silva Santos, Hugo Fonseca Oliveira, Lara Heloisa Mendonca Rebonato

ggama780@gmail.com, oliveiraaugo@gmail.com, lararebonato@hotmail.com

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA - CAMPUS VITÓRIA DA CONQUISTA
Vitória da Conquista - BA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: O projeto guia as diferentes interações com a condutividade tendo como principal objetivo: mostrar uma didática com o sistema de interação por meio da plataforma Arduino. A proposta desenvolvida pelo projeto é associar a capacitância elétrica do corpo humano à produção de musical com materiais de baixo custo. Quando o corpo humano ou um material que possui capacitância elétrica entra em contato com o material condutor de energia é transformado em sinal que ao ser enviado a plataforma é convertida em sinais que são transformados em frequências sonoras, através de recursos multimídias. Esse projeto tem a intenção de atingir diferentes públicos a fim de incentivar a sociedade a ter uma percepção robótica e aflorar a criatividade.

Palavras Chaves: Arduino, Capacitância Elétrica, Condutividade Elétrica, Música.

Abstract: *The project guides the practice of different interactions with conductivity between materials using The Arduino Platform. The proposal developed by the project is to associate the electric capacitance of the human body with musical production with low cost materials. When the human body or a material that has electrical capacitance comes in contact with the conductive material of energy is transformed into signal that when being sent the platform is converted into signals that are transformed into sound frequencies, through multimedia resources. This project is intended to reach different audiences in order to encourage society to have a robotic perception and to bring creativity to bear.*

Keywords: Arduino, Electrical Capacitance, Electrical Conductivity, Music.

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia está se tornando cada vez mais importante e vem expandindo em vários campos de atuação, sobretudo no âmbito da educação. O desenvolvimento de novas técnicas é de suma importância para a sociedade, no meio acadêmico pode ser utilizado para aumentar significativamente o desempenho dos discentes.

Para tanto, é necessário que haja um conhecimento matemático correlacionado à física, desse modo há toda uma ciência envolvendo a condutividade elétrica para a escolha certa dos materiais com o intuito de medir a capacitância dos condutores. A partir do uso literário abordados em Físico-Química e Física

3. Young e Freedman, concluímos que à medida que a temperatura altera o rendimento do sistema é comprometido gerando “bugs” e “delay”.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 exibe breves informações acerca do sistema. Na seção 3 é apresentada de forma breve a capacitância e a condutividade elétrica. A seção 4 descreve a influência na capacitância e a condutividade elétrica no rendimento. Na seção 5 são abordados os resultados obtidos. As conclusões são apresentadas na seção 6.

Na introdução do artigo você deve descrever os aspectos mais relevantes sobre a revisão bibliográfica que fez. Quais foram os pontos estudados/pesquisados? Quais os outros trabalhos similares ao seu que você encontrou? Qual é o “estado da arte” nesta área? Quais as suas conclusões mais relevantes sobre a revisão bibliográfica? É importante aqui que você relacione cuidadosamente as fontes que utilizou em sua pesquisa. Por exemplo: “Robôs podem ser utilizados para ensinar alunos de engenharia [Hang e Lu, 2004]”. Nas referências, ao final do artigo, a fonte que você utilizou na pesquisa deve estar descrita no formato apropriado.

Também na introdução espera-se que você descreva um pouco sobre a motivação de trabalhar com esse tema. Usualmente, espera-se também aqui que você descreva o diferencial de seu trabalho (ainda brevemente, sem falar muito sobre ele), e a importância que ele pode ser neste contexto. A descrição do seu trabalho será feita em detalhes nas próximas seções do artigo.

No final da introdução, é comum inserir um parágrafo descrevendo o que será encontrado em cada seção no restante do seu texto. Exemplo: “Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta X. A seção 3 descreve Y. Os resultados são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5”.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Para a criação do sistema MIDI (Interface Digital para Instrumentos Musicais), foram usados três programas: O loopMIDI (Figura 1), fazendo a criação das portas virtuais; o Hairless MIDI (Figura 2), sincronizando o Arduino com essas portas; em conjunto, esses dois softwares complementares possibilitam o controle do instrumento capacitivo através do Ableton Live (Figura 3), mixando e criando Áudio em geral, tendo uma função importante no sistema, diversificando e aumentando as possibilidades para outras vertentes no projeto. Para a criação do instrumento capacitivo, foi usado a placa Arduino Uno, jumpers e um condutor elétrico, na programação necessita-se de duas bibliotecas “Capacitive.Sensor” e “MIDI”.

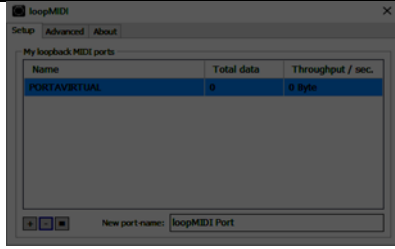


Figura 31 - LoopMIDI

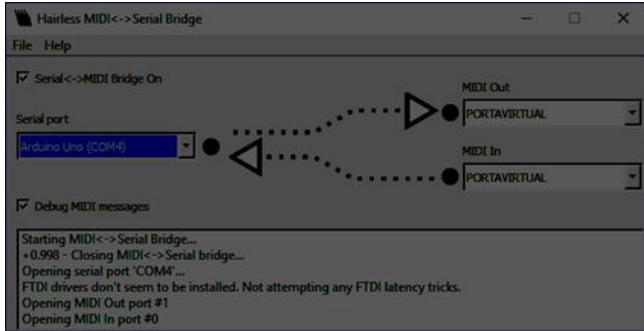


Figura 32 - Hairless MIDI

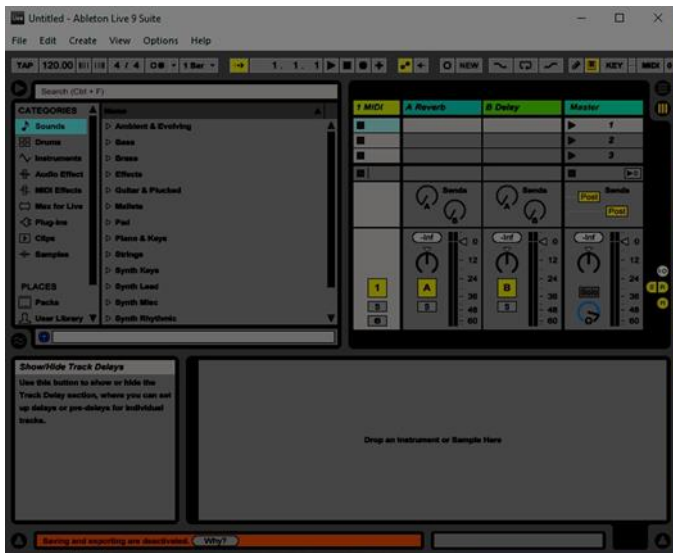


Figura 33 - Ableton Live.



Figura 34 - Piano capacitor (água).



Figura 35 - Piano capacitor (alumínio).



Figura 36 - Piano capacitor (grafite).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O primeiro passo da experimentação foi procurar materiais condutores, baseando-se nos outros projetos, os três participantes fizeram os testes com algumas frutas, banana, laranja, maçã, e verificando cada uma separadamente, foi observado as diferentes sensibilidades em cada fruta, a maior dificuldade foi encontrar frutas que não interferisse no sistema, com base nisso, foi selecionado as frutas que corresponderam as expectativas do projeto; na sequência, foi testado á água dentro de copos de acrílico (Figura 4), colando cada copo em uma base inicialmente de papelão, para dar estabilidade e diminuir a interferência; logo após isso, também foram testados o alumínio, e o grafite, um foi experimentado com papel-alumínio (Figura 5) e o outro desenhando em papéis com o grafite ligando o jumper ao desenho (Figura 6).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a conclusão do sistema MIDI, foi escolhido alguns materiais condutores que ao serem conectados ao arduino, alguns apresentavam interferência no sistema (Tabela 1), mesmo que o corpo com capacitância não tocasse no material condutor, era enviado a informação para o Ableton, fazendo com que o sistema emitisse efeitos sonoros aleatoriamente, por meio de experimentação foi escolhido alguns materiais condutores que não apresentavam esse tipo de interferência, a experiência também foi feita com várias frutas, apresentando uma eficácia maior aquelas que não interferiam no sistema e tinham uma sensibilidade ideal (Tabela 2).

Tabela 2 - Condutores.

Tipo de Condutores usados	Resultado da Experimentação
Alumínio	Sem interferência
Grafite	Com interferência
Água	Comm interferência

Tabela 2 – Frutas.

Frutas	Resultado
Banana (Madura)	Com interferência
Banana (Verde)	Sem interferência e eficaz
Abacaxi	Com interferência
Kiwi	Sem interferência e baixa sensibilidade.
Laranja	Sem interferência e eficaz.
Manga	Sem interferência e eficaz.
Goiaba	Sem interferência e eficaz.
Maçã Argentina	Sem interferência e eficaz.
Maçã Verde	Sem interferência e eficaz.
Pera	Sem interferência e eficaz.

5 CONCLUSÕES

Ao se analisar os resultados obtidos, conclui-se que o projeto desenvolvido pode ser utilizado como uma nova didática para o ensino musical, por associar diferentes instrumentos, cores e objetos, a cada frequência sonora. Desse modo, a partir da capacitância e a condutividade elétrica pertencente a cada material condutor utilizado constituiu-se um sistema interação concluída pelo corpo humano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Atkins, P.; de Paula, J. (2012); Físico-Química. Vol. 2. Nona Edição. LTC: Rio de Janeiro.
- Braga, E.C.A (2008); Físico-Química. Apostila de Aulas Práticas. USP – Ribeirão Preto. Disponível em: http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAlOAAAG/praticas_fisico-quimica_ou_www.fcfrp.usp.br/dfq/FQ/Apostila%20praticas%202009.doc
- Young & Freedman, (2009); Física 3. Young e Freedman Décima Segunda Edição. Universidade A&M Do Texas.
- Instituto de Física Gleb Wataghin (2014); Capacitância. Slide virtual. Disponível em: <http://midia.cmais.com.br/assets/file/original/bc19adc4984d1dd3d06412d78fe66d166e7c3514.pdf>. Acesso em: 22 de ago. 2017.

Georg (2015); TouchDUINO touchless MIDI device. Disponível em: <https://blog.georgmill.de/2015/07/09/touchduino-touchless-midi-device>. Acesso em: 22 de ago. 2017.

Jay Silver (2012); MaKey MaKey - An Invention Kit for Everyone. Vídeo. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=rfQqh7iCcOU>. Acesso em: 22 de ago. 2017.

AS FUNCIONALIDADES DO SENSOR DE MOVIMENTO NA SEGURANÇA

Arthur Rocha Santiago Silva, Jennifer Nogueira Leite, Vinicius Rocha Dos Santos

arthursantiago892@gmail.com, jennifernogueira97@gmail.com, viniroch_a2@hotmail.com

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA

Vitória da Conquista - BA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: No modelo de vida contemporâneo a segurança ocupa um lugar fundamental, principalmente com o crescimento contínuo das cidades. O excesso de violência nos centros urbanos é responsável pela busca incessante de segurança, seja no método de construção das residências e comércios optando por muros e grades, ou na implantação de sistemas de segurança. A motivação para a realização deste artigo é contribuir com tecnologia simples, de fácil acesso e com baixo custo para a segurança dos indivíduos e dos seus pertences. O objetivo é melhorar significativamente o sistema de segurança de determinados ambientes com o uso modelagem computacional através da linguagem C++ numa plataforma de prototipagem eletrônica arduino. Juntamente com o arduino, foi utilizado sensores de movimento que possuem integral embutido em seu funcionamento, equipamentos sonoros e luminosos, de modo que o projeto seja eficaz no controle relativo à incidência de empecilhos quanto a invasões de residências, comércios e empresas.

Palavras Chaves: Sistema de segurança, Arduino, Linguagem C++, Integral, Sensor de movimento.

Abstract: *In the contemporary model of life security occupies a fundamental place, mainly with the continuous growth of the cities. The excess of violence in urban centers is responsible for the incessant search for security, be it in the method of building homes and businesses by choosing walls and grids, or in the implementation of security systems. The motivation for the accomplishment of this article is to contribute with simple technology, of easy access and with low cost for the security of the individuals and their belongings. The goal is to significantly improve the security system of certain environments using computational modeling through the C ++ language on an Arduino electronic prototyping platform. Along with the arduino, motion sensors were used that have the integral imbutido in its operation, sonorous and luminous equipments, so that the project is effective in the control relative to the incidence of obstacles as to invasions of residences, businesses and companies.*

Keywords: Security system, Arduino, C ++ language, Integral, Motion sensor.

1 INTRODUÇÃO

Devido à necessidade de priorizar a segurança, esse projeto visa desenvolver um sistema de segurança que detecte presenças em um determinado ambiente, neste caso, foi-se feita à utilização de sensor de movimento para realizar tal função, sendo que os conhecimentos de robótica e cálculo foram fundamentais para a execução e funcionamento do projeto.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), três a cada cinco domicílios brasileiros possuem pelo menos um dispositivo de segurança como alarme, câmeras de segurança, interfone, grades nas janelas, cerca elétrica, entre outros. A pesquisa revela também que a insegurança está cada vez maior dos moradores de bairros. No País, 78% das pessoas entrevistadas pelo IBGE se sentem seguras em casa, 67% em seu bairro e 52% em sua cidade, o que mostra a influência da violência. A pesquisa tem como base o ano de 2009 e parte de 2008, mas foi concluída neste ano de 2010.

O projeto foi realizado pensando-se inicialmente na segurança residencial, porém, a aplicabilidade vai além de residências, expandindo-se para comércios e empresas. Todos os anos são inventados diversos tipos de alarmes para assegurar a segurança residencial dos cidadãos, uma vez que faz com que as pessoas sintam-se confortáveis e protegidas. O custo de alarmes normalmente é alto para implantação e em sua maioria é necessário ser gasto um valor mensal com monitoramento, o que pesa no orçamento dos clientes, principalmente em tempos de crise, já que toda a economia é afetada. Pensando nisso, o projeto elaborado com arduino e sensores que garantem a segurança do lar com qualidade, eficiente, baixo custo e monitoramento pelo próprio cliente, o que o faz economizar com empresas de monitoramento.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o projeto de modo geral, o que é arduino e o que é o sensor de movimento e o código para programação. A seção 3 relata os materiais e métodos utilizados para elaboração do projeto. Os resultados são apresentados na seção 4, as conclusões são apresentadas na seção 5.

2 PROJETO

2.1 Arduino

O Arduino é de origem italiana e foi desenvolvido no ano de 2005 devido a projetos anteriores, como na figura 01. O objetivo dos criadores era tornar disponível para estudantes uma plataforma de fácil acesso, de baixo custo, flexíveis e fáceis de usar, principalmente para aqueles que não teriam alcance aos controladores mais sofisticados e de ferramentas mais complicadas. Seu sucesso foi sinalizado com o recebimento de uma menção honrosa na categoria Comunidades Digitais em 2006, pela Prix Ars Electronica, além da marca de mais de 50.000 placas vendidas até outubro de 2008.

O Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre e de placa única, projetada com um

microcontrolador Atmel AVR de 8 bits com suporte de entrada/saída embutido, uma linguagem de programação padrão, a qual tem origem em Wiring, e é essencialmente C/C++. A grande maioria de placas inclui um regulador linear de 5 volts e um oscilador de cristal de 16 MHz (podendo haver variantes com um ressonador cerâmico), embora alguns esquemas como o LilyPad usem até 8 MHz e dispensem um regulador de tensão embutido, por ter uma forma específica de restrições de fator.

Pode ser usado para o desenvolvimento de objetos interativos independentes, ou ainda para ser conectado a um computador hospedeiro com cabo USB para transferir a programação do computador para a placa. A placa sempre armazena a última programação transferida, no qual o arduino pode ser alimentado por bateria externa ou pelo próprio computador. Segue abaixo uma placa arduino UNO na figura 1.



Figura 37 - Plataforma Arduino UNO

2.2 Sensor de movimento

O termo sensor de presença é um mal empregado no mercado, pois o que se convencionou a chamar de “Sensor de Presença” nada mais é que um sensor de movimento. Se um indivíduo adentra a um ambiente com este tipo de sensor, a iluminação se acende e permanece acesa por um determinado tempo mínimo ou enquanto o sensor continue percebendo movimentação. O sensor de “presença” presente na figura 02 capta movimento em um ângulo de 120 graus até 7 metros de distância. Com base nisso, foi realizado o cálculo da abrangência do sensor que é responsável pela identificação e consequentemente pelo alarme. O alarme é ativado por meio do sensor, que ao identificar movimento na sua área de abrangência, envia o sinal diretamente para o arduino que está programado para em caso de sinal positivo para ativação do alarme, libera energia nas saídas no qual estarão ligados o buzzer e os LED e assim ativando-os. Segue abaixo na figura 1 o sensor utilizado no projeto, mas pode-se utilizar sensores específicos para cada ocasião.



Figura 38 - Sensor de movimento

2.3 Código para programação

A programação utilizada foi com base nos conhecimentos obtidos na disciplina de introdução a programação e com pesquisas relacionadas ao tema. Segue abaixo o código da programação utilizada.

```
//Declaração das variáveis referentes aos
pinos digitais. int pinBuzzer = 7;
int
pinSensorPIR
= 8; int pinLed
= 9;
int
valorSensorPIR
= 0; void
setup() {
Serial.begin(9600); //Iniciando o serial
monitor

//Definido pinos como de entrada ou de
saída pinMode(pinBuzzer,OUTPUT);
pinMode(pinSensorPIR,INPUT);
pinMode(pinLed,OUTPUT);
}

void loop() {

//Lendo o valor do sensor PIR. Este sensor pode
assumir 2 valores

//1 quando detecta algum movimento e 0
quando não detecta. valorSensorPIR =
digitalRead(pinSensorPIR); Serial.print("Valor
do Sensor PIR: ");
Serial.println(valorSensorPIR);
//Verificando se ocorreu detecção de
movimentos if (valorSensorPIR == 1) {
ligarAlarme();
} else {
desligarAlar
me();
}
}

void ligarAlarme() {

//Ligando o led
digitalWrite(pinLed,
HIGH);
//Ligando o buzzer com uma frequencia de
1500 hz.
tone(pinBuzzer,1500);

delay(4000); //tempo que o led fica acesso e o
buzzer toca desligarAlarme();
```

```

}

void desligarAlarme() {

//Desligando o led
digitalWrite(pinLed, LOW);
//Desligando o buzzer
noTone(pinBuzzer);
}
    
```

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto consiste em uma simulação de um alarme que é ativado por senha, biometria ou retina quando os moradores da casa ou dono do comércio o ativa ao sair do local. O objetivo é disparar o alarme ao detectar presença desconhecida no ambiente, acender as luzes e trancar as possíveis saídas, no qual o alarme só será desativado após algum morador cadastrado ou o dono do comércio comparecer ao local e desativá-lo com o mesmo método de trancamento, ou seja, senha, biometria ou retina, para isso, ao sensor detectar movimento enviaria mensagem ao responsável e à polícia informando o ocorrido. O buzzer é disparado por meio do sensor de movimento, no qual ambos estão interligados com a plataforma arduino por meio dos materiais utilizados.

Tabela 1 – Materiais utilizados

MATERIAL	QUANTIDADE
Sensor de movimento (PIR)	1
Plataforma Arduino	1
Protoboard	1
LED	1
Buzzer de 5 volts	1
Resistor de 220 ohms	2
Fio Jumper	15
Maquete para simulação	1

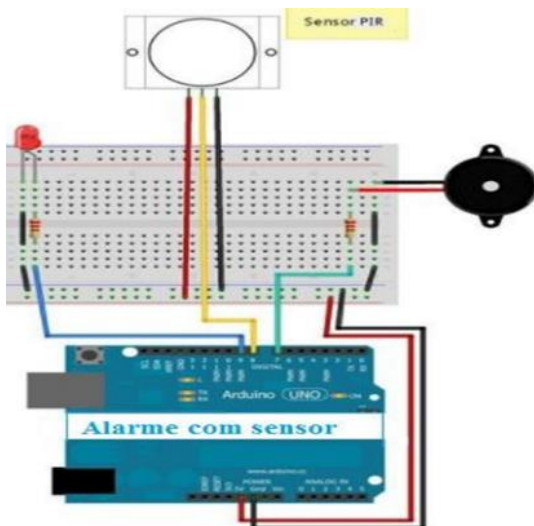


Figura 39 - Montagem do alarme com sensor

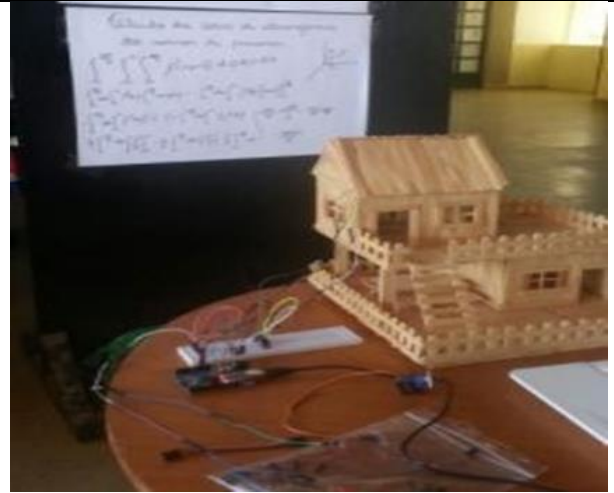


Figura 40 - Simulação do projeto

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objetivo do projeto é possibilitar uma maior segurança por meio de métodos de fácil aplicação porém precisos. Na apresentação do projeto foi possível visualizar apenas o alarme com o buzzer, sensor de movimento e LED, como na figura 3 e na figura 4 o projeto apresentado, simulado com uma casa de palito de picolé. Porém, desenvolveremos futuramente o objetivo completo citado no tópico anterior.

5 CONCLUSÕES

O aumento percentual da população que zela pela segurança pessoal seja na residência ou na empresa motiva o campo da tecnologia para buscar desenvolver métodos e produtos para satisfazer essa grande parte da população. O projeto demonstra o modelo de segurança a partir de sensores de movimento que promoveria uma maior facilidade para o cidadão ter o controle da segurança do local de preferência, amenizando assim eventuais transtornos que o indivíduo poderia sofrer e visando a qualidade de vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arduino: o que é e pra que serve. Disponível em: <<https://br-arduino.org/2014/11/arduino-o-que-e-e-pra-que-serve.html>>. Acesso em 07 de Ago. de 2017.

Documentário sobre arduino. Disponível em: <<https://www.embarcados.com.br/documentario-sobre-arduino/>>. Acesso em 11 de Ago. de 2017.

Instalações elétricas sem segredo. Disponível em: <http://www.lightingnow.com.br/cursos/instalacoes/mo_d_2.pdf>. Acesso em 13 de Ago. de 2017.

STEWART, J. Cálculo, volume 2; tradução Ez2 Translate. – São Paulo: Cengage Learning, 2015.

AUTÔMATO PARA ESTUDO DA TERMODINÂMICA QUÍMICA

Bárbara Giovana Porto Correia, João Pedro Silva Pinto Alves, Luiz Felipe Rodrigues Moreira, Paulo Henrique Cardoso De Novais

babii_porto@hotmail.com, jpedroslv@gmail.com, luizfiliperm1999@gmail.com, phcn73@gmail.com

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA - CAMPUS VITÓRIA DA CONQUISTA
Vitória da Conquista - BA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Este trabalho de cunho tecnológico tem como objetivo projetar um robô que possa servir de material para auxílio no estudo da termodinâmica química em laboratórios ou em salas de aulas. Devido a crise vivenciada no país, com a falta de recursos disponíveis para a educação e ao desenvolvimento de novas tecnologias, este dispositivo foi elaborado e desenvolvido pensando em métodos com baixo custo de produção e manutenção, usando na composição da estrutura resíduos sólidos e equipamentos eletrônicos com preços acessíveis e de fácil acesso. Visando que este projeto possa vir a ser utilizado em salas de aula do ensino fundamental ao superior, sua estrutura foi planejada de forma simples, uma vez que se trata de um autômato que não necessite em sua montagem conhecimentos aprimorados de robótica. Pensando em todas essas questões, o resultado encontrado foi um robô funcional de baixo custo e didático (com aplicações na físico-química).

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Resíduos, Eletrônicos.

Abstract: *This work of technological knowledge aims to design a robot that can serve as material for help without studying chemical thermodynamics in laboratories or in classrooms. Due to the crisis experienced in the country with the lack of resources available for the education and development of new technologies, this device was elaborated and developed considering methods with low production and maintenance costs, using the composition of solid structure and electronic equipment with Affordable Prices And easy access. Since this project has a higher education method, its structure to plan in a simple way, since it is an automaton that does not need in its assembly known improved robotics. Thinking about all issues related to the product found.*

Keywords: Robotics, Education, Waste, Electronics.

1 INTRODUÇÃO

Em meados do século XX, a ideia de ter um computador pessoal a preço acessível era coisa de ficção científica, nesse mesmo período, o matemático Seymour Papert sugeriu que os computadores fossem utilizados como ferramentas para potencializar a aprendizagem das crianças. Anos mais tarde, Papert passou a trabalhar em sua teoria que vê o aluno como construtor de seu conhecimento por meio de descobertas. Foi assim que na década de 1980, ele desenvolveu a tartaruga solo, robô que era capaz desenhar diferentes formas geométricas controlado pelos alunos através de um computador.

Muitos estudiosos consideram que a robótica voltada para educação é de suma importância visto que coloca em prática muitos dos conhecimentos teóricos aprendidos em salas de aulas, levando os discentes a pensar na essência do problema, assimilando-o, para depois acomodá-lo em suas perspectivas de conhecimento. Para Schons et al. (2004), a robótica pedagógica

“Constitui nova ferramenta que se encontra à disposição do professor, por meio da qual é possível demonstrar na prática muitos dos conceitos teóricos, às vezes de difícil compreensão, motivando tanto o professor como principalmente o aluno”. (Shons et al., 2004, pg. 5)

De modo geral, a robótica voltada para a educação parece apenas suprir os aspectos tecnológicos da escola, no entanto se analisada de maneira mais profunda, percebe-se que há um desenvolvimento das relações humanas do estudante com os colegas e professores estimulando o trabalho em equipe e facilitando a aprendizagem dos mesmos. Sob essa perspectiva, o professor se torna parceiro do processo de aprendizagem e não apenas provedor de informações.

Esse recurso também possibilita a integração de diversas disciplinas e métodos científicos básicos, pois o aluno formula uma hipótese, um problema para resolver, faz testes, observa e faz as devidas alterações no robô para que este funcione de forma adequada.

Martins (2006) diz que a robótica educativa é:

“[...] um conjunto de recursos robóticos que apela para a popularidade de robôs que reagem a movimentos precisos, ruídos e cores, noção de distância, tudo isso sendo usado como facilidades para a inclusão digital e para a educação tecnológica, em um mundo controlado pelos computadores” (Martins, 2006, p.7).

Outro ponto é a possibilidade de aprender de forma lúdica, pois possibilita o aprendizado de forma prazerosa do educando, que constrói ou manuseia o autômato para a resolução do desafio proposto. Miranda et al (2007) diz que:

“A robótica educacional é uma atividade desafiadora e lúdica, que utiliza o esforço do educando na criação de soluções, sejam essas compostas por hardware e/ou software, visando a resolução de um problema proposto – podendo o mesmo ser real. (Miranda et al, 2007, pg. 2)

Atualmente cientistas brasileiros tem enfrentado dificuldades com a redução de verbas para o desenvolvimento tecnológico, o que dificulta a inserção de recursos dessa natureza nas salas de aulas e em laboratórios. Segundo Luiz Davidovich, físico e

professor da Universidade Federal do Rio de Janeiro, os pesados cortes de recursos feitos pelo governo federal irão penalizar o país por décadas.

"Espanta-me que justamente em uma época de crise tão grave, não se dê atenção à porta de saída da crise, já descoberta por outros países há muito tempo. É pesquisa e desenvolvimento, é ciência e inovação tecnológica. Nós estamos indo na contramão dessa consciência internacional", afirma Davidovich.

Dados apontam que o corte de 44% no orçamento de 2017, de R\$ 5,8 bilhões para R\$ 3,2 bilhões tem forçado os laboratórios de pesquisas e de ensino paralizarem suas atividades, fazendo cientistas deixarem as suas pesquisas e abandonarem o Estado, como foi o caso de Suzana Herculano-Houze, renomada neurocientista que fechou seu laboratório em 2016 e deixou o Brasil para dedicar sua pesquisa nos Estados Unidos, como reportado pelo site da revista NATURE.

Diante do problema exposto, e das diversas vantagens que a robótica proporciona, este trabalho tem o intuito de desenvolver um robô funcional, que possa auxiliar a educação, e ao mesmo tempo tenha um custo de produção baixa, atendendo assim as necessidades do progresso científico e educacional que tem sofrido dura penalização diante a crise vivenciada.

O presente artigo possui a seguinte divisão: Na seção 2 o trabalho proposto. Na seção 3 materiais e métodos. Na seção 4 resultados e discussões, e na seção 5 a conclusão.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O grupo trabalhou com a hipótese da criação de um autômato que poderia desenvolver experimentos de termodinâmica. Esses experimentos seriam resultado do seu sensor de temperatura acoplado e um sistema de captação de substâncias onde este misturaria uma substância a outra. Para realizar tal funcionalidade foi escolhido o manipulador robótico com dois braços formando entre eles um ângulo de (esclarecer), onde um conteria o sensor de temperatura necessário para a medição dessas substâncias e o outro conteria com o sistema de captação, esse braço precisaria fazer um giro de 180 graus para realização dessas misturas de substâncias e dados comparativos de temperatura.

O trabalho foi desenvolvido com o intuito da criação de um braço mecânico de baixo custo. Para isso, foi levantado os possíveis materiais reaproveitados que serviriam de estrutura para o braço e quais e/ou quantos motores seriam minimamente necessários para a movimentação deste. Assim, foram analisados diversos materiais, sendo por fim escolhido a madeira de pinus reaproveitada de caixas de feira, devido a sua leveza, facilidade de encontro, baixo custo e por ter um acabamento barato. O material leve se mostrou necessário também para evitar uma sobrecarga nos motores.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Após a idealização do projeto deu-se início a fase de montagem e testes, para tanto foi necessário a disposição dos materiais mostrados nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 - Materiais para estrutura

Nome	Especificação
Madeira	Pinos (engradados)
Cola (madeira)	100g
Cola quente	2 bastões
Grampos	20 unidades
Parafusos	2 unidades (10 cm)

Tabela 2 - Materiais elétricos

Nome	Especificações
1 Placa controladora	Arduino uno
30 Jumpers	Macho-macho (20 cm)
1 Protoboard	800 pinos
3 Micros servo	SG90
1 Sensor de temperatura	Ds18b20
1 Resistor	4,7 k
2 Baterias	9 v

Primeiramente a madeira foi desmontada das “caixas de feira”, lixada, cortada (dimensões descritas na Tabela 3) e polida.

Tabela 3 - Moldes para estrutura

Quantidade	Dimensão
6 unidades	12,5 x 2,5
2 unidades	15 x 6
2 unidades	5 x 5,5
1 unidade	13,5 de diâmetro
2 unidades	40 x 40
4 unidades	2,5 x 2,5 x 8

A estrutura é composta por uma base com uma abertura de 12,5 cm de diâmetro, onde pode-se acoplar todos componentes elétricos. Em cima da base é colocada a parte que realizará o processo automático, o braço. Na parte superior encontra-se dois micro servos que realizam a rotação no sentido de cima para baixo e vice versa. A parte inferior, presa na base, possui um outro micro servo que é responsável pela realização da rotação de todo o sistema de 0° para 180°, e de 180° para 0°.

A montagem do circuito foi realizada de forma separada da estrutura para efeitos de testes. Inicialmente foi verificada a angulação dos motores, para ver se possuíam uma rotação adequada para o projeto, logo em seguida verificou-se a eficiência do sensor de temperatura. Finalizada a etapa de testes individuais do sensor e do motor, foi montado o circuito integrando todos os componentes elétricos que seria controlados pela placa Arduino usando a linguagem de programação “C”.

Testado a parte elétrica, integramos o circuito na estrutura para os últimos ajustes. Os resultados finais serão descritos na seção posterior. A disposição dos componentes elétricos é mostrada na Figura 1.

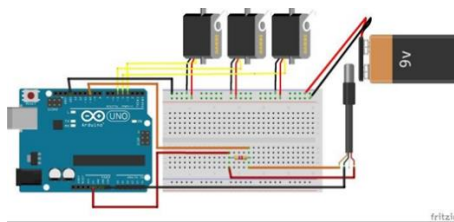


Figura 41 - Circuito Elétrico

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Logo após montar toda estrutura integrando os componentes elétricos e efetuado os testes, foram notadas algumas dificuldades. Entre elas, a rotação dos motores que foram ajustados novamente para que a estrutura descesse e subisse a uma altura ideal.

Houve também complicações na rotação na base devido ao atrito gerado entre a essa e a estrutura, o que implicava na perda de energia do sistema. Haja vista, que o motor não conseguia executar a rotação de 180° graus. Para resolver esse problema, colocamos uma fina camada de plástico, de superfície lisa, entre a madeira da base e o braço, assim houve a redução do atrito e facilitando que o motor executasse a rotação completa.

Durante a fase de testes, que o sensor de temperatura era bastante preciso, levando apenas alguns segundos para dar a temperatura exata das substâncias que eram mediadas, dessa forma calculamos o tempo necessário para que se obtenha uma medição precisa, e ajustamos esse tempo na programação.

Como resultado final (Figura 2 e 3) o robô executou as tarefas propostas no início do projeto. Foi notório que quando o robô realizava as atividades programadas, coletando as substâncias e fazendo a mistura de ambas, haviam pequenas alterações na temperatura devido a reação química que acontecia e pelo fato de que cada substância possui uma temperatura diferente, os dados coletados pelo sensor são armazenados no computador, o que torna possível a realização de alguns cálculos termoquímicos caso se conheça as propriedades das substâncias utilizadas.

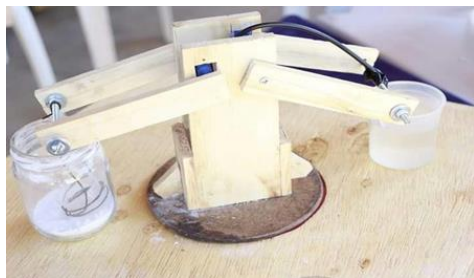


Figura 42 - Visão ampla do robô



Figura 43 - Visão ampla do robô

O projeto ainda tende a um aperfeiçoamento, espera-se que futuramente este protótipo possa ter como algumas de suas funções a detecção de gases que podem ser nocivos a saúde humana e que são gerados durante os processos de reação química.

Existe também a possibilidade de acrescentar na estrutura, medidores de PH, que possibilitará a informação se determinada substância é ácida ou básica, e diversos outros sensores que poderão ser usados para obter informações físico-químicas de determinadas substâncias.

5 CONCLUSÕES

Com a finalização do projeto, pôde-se observar que os resultados esperados foram atingidos. O robô construído desenvolveu todas as tarefas almejadas como foi proposto. Transformando-se em um forte mecanismo para incentivar o desenvolvimento tecnológico e da educação, tornando a aprendizagem mais fácil e lúdica. Visto, que este executou com eficiência os movimentos bem como a coleta da temperatura das substâncias. Tendo como uma das suas grandes vantagens a construção utilizando restos de madeira, o que gerou um custo bem reduzido para a sua produção, e materiais elétricos de fácil acesso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Júnior. Carlos Antônio Pereira, *Robótica Educacional Aplicada Ao ensino de Química: Colaboração e aprendizagem*, Universidade Federal de Goiás, Mestrado, Goiânia, p. 30, 2014.
- Júnior. Carlos Antônio Pereira, *Robótica Educacional Aplicada Ao ensino de Química: Colaboração e aprendizagem*, Universidade Federal de Goiás, Mestrado, Goiânia, p. 31, 2014.
- Júnior. Carlos Antônio Pereira, *Robótica Educacional Aplicada Ao ensino de Química: Colaboração e aprendizagem*, Universidade Federal de Goiás, Mestrado, Goiânia, p. 32, 2014.
- Ouchana, Deborah. O que é a robótica educacional e quais são os ganhos para o aprendizado, *Revista Educação*. Disponível em: <<http://www.revistaeducacao.com.br/o-que-e-a-robotica-educacional-e-quais-sao-os-ganhos-para-o-aprendizado/>>. Acesso em: 19 de agosto 2017.
- Gibney, Elizabeth. Brazilian science paralysed by economic slump, *Revista Nature*. Disponível em: <<http://www.nature.com/news/brazilian-science-paralysed-by-economic-slump-1.18458>>. Acesso em 19 de agosto de 2017.
- Angelo, Claudio. Brazilian scientists reeling as federal funds slashed by nearly half, *Revista Nature*. Disponível em: <<http://www.nature.com/news/brazilian-scientists-reeling-as-federal-funds-slashed-by-nearly-half-1.21766>>. Acesso em 18 de agosto de 2017

CARRO ROBÓTICO AUTÔNOMO

Guilherme Ricioli Cruz, Marcelo Martimiano Junior, Miguel Henrique Nicodemus de Souza Pinto

guilherme.riciolic@gmail.com, martimiano.marcelo@gmail.com, miguelnicodemus0@gmail.com

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (UNICAMP)

Campinas - SP

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: O veículo robótico autônomo é uma miniatura de carro autônomo desenvolvido com base na NXP Cup, na qual devia percorrer uma pista o mais rápido possível sem descarrilar (abandonar a pista). O projeto exige dos alunos o desenvolvimento e aprendizado de controle e sistemas embarcados. O desafio de melhorar o tempo e precisão do robô nos instiga constantemente a pesquisa e implementação novas técnicas e conhecimentos. O robô utiliza dois motores DC, uma câmera analógica e um microcontrolador de 32 bits em um chassi padronizado. Os dados recebidos da câmera passam por um programa de tratamento de imagem e são interpretados, de forma que um controlador PID envia os comandos adequados para os motores. Atualmente, o veículo já apresenta uma navegação eficiente, mas há espaço ainda para melhorar seu desempenho e avançar o projeto.

Palavras Chaves: Robótica, Veículo Autônomo, Seguidor de Pista, NXP Cup, Teoria de Controle, PID.

Abstract: *The autonomous vehicle is a miniature of autonomous car developed to participate in NXP Cup competition, in which it should complete a track as fast as possible without derailing (leaving the track). The project requires from the students the development and learning of control techniques and embedded systems. The challenge of improving the time and precision of the robot instigates us constantly to search and implement new techniques and knowledges. The robot uses two DC motors, an analogical camera, a 32-bit microcontroller and a standard frame. Data from the camera are used in an image processing program and are interpreted, so that a PID controller sends the suitable commands to the motors. Currently, the vehicle presents an efficient navigation, but there is still space to improve its performance and advance the project.*

Keywords: *Robotics, Autonomous Car, Line Follower, NXP Cup, Race Track, Control Theory, PID.*

1 INTRODUÇÃO

O projeto do veículo robótico autônomo teve início motivado pela competição NXP Cup, que consiste na construção e programação de um carro guiado de forma autônoma com o objetivo de percorrer um percurso determinado no menor tempo possível sem descarrilar, utilizando as peças do kit disponibilizado pelos organizadores. A Figura 1 apresenta um modelo de circuito.

Na área de robôs seguidores de pista, uma das maiores competições de robótica é a NXP Cup (anteriormente conhecida como Freescale Cup). Atualmente o evento ocorre

apenas na edição EMEA (Europa, Oriente Médio e África). No Brasil, houve competição entre 2011 e 2014.

Antes da fusão, aconteciam as seguintes edições da competição: Brasil, EMEA (Europa, Oriente Médio e África), Malásia, México, América do Norte e Taiwan. No Brasil inclusive, ela ocorreu de 2011 a 2014. Atualmente apenas a edição da EMEA é realizada.

A competição consiste na construção e programação de um carro guiado de forma autônoma com o objetivo de percorrer um percurso determinado no menor tempo possível sem descarrilar, utilizando as peças do kit disponibilizado pelos organizadores. Na Figura 1 podemos observar um modelo da pista.



Figura 22 - Pista da Freescale Cup Brasil 2014.

O desenvolvimento de veículos autônomos vem se mostrando uma área em constante crescimento, principalmente pelos recentes avanços dos projetos focados nela [1]. Por conta da importância dessa área, associado ao potencial de aprendizado que esse projeto agrega decidimos continuar a desenvolver o robô, mesmo sem haver competição em território nacional, que supere os desafios impostos pelas regras atuais do evento.



Figura 23 - Robô seguidor de pista do GER.

O diferencial desse projeto é a implementação de um sistema inteligente capaz de detectar a pista e gerar o comportamento necessário do veículo para que ele percorra um dado percurso utilizando conceitos da técnica de controle PID (controlador proporcional, integrativo e derivativo) [2].

2 DESCRIÇÃO DO TRABALHO

Esse projeto consiste no desenvolvimento de um veículo robótico em miniatura que seja capaz de, autonomamente, percorrer um circuito. Para identificá-lo, utiliza uma câmera linear de 128 pixels e, para controle dos motores, propõe-se a utilização de um controlador PID. O objetivo é percorrer o circuito com máxima eficiência, isto é, sem descarrilar e no menor tempo possível.

O Grupo de Estudos em Robótica (GER) da UNICAMP é uma entidade extracurricular criada e administrada por alunos de graduação de diversos cursos da Unicamp, o qual tem como objetivo desenvolvimento de projetos em robótica autônoma.

Atualmente sete membros desenvolvem o projeto do Seguidor de Pista, através de reuniões semanais. Esse projeto requer que seus membros adquiram conhecimentos em eletrônica, programação em microcontroladores, mecânica, eletromagnetismo e técnicas de controle.

Para a gestão do projeto desde o início de 2017, está sendo aplicada a metodologia ágil Scrum para estabelecer um bom cronograma e aumentar a eficiência do trabalho.

3 MÉTODOS E MATERIAIS

O projeto pode ser dividido nas seguintes partes: Microcontrolador (Freedom Board), Visão, Movimentação, Programação, Controle do Sistema e Depuração. Cada parte exige pesquisa, estudo, implementação e teste do conceito. Desta forma, podemos atingir o objetivo desejado para cada funcionalidade do robô.

Por exemplo, a interpretação da imagem obtida pela câmera varia de acordo com a luminosidade do ambiente: um certo nível de intensidade de luminosidade que diz respeito ao branco (pista) em um ambiente pode dizer respeito ao preto (bordas) em outro.. Isso interfere diretamente no desempenho do sistema. Somente a partir de testes empíricos foi possível descobrir tal fenômeno e, a partir disso, iniciar uma pesquisa direcionada para solução, a qual foi desenvolver uma calibração na câmera a cada vez que fôssemos utilizar o carro em um novo ambiente.

Para desenvolver uma função de calibração eficiente foram necessários inúmeros testes até se chegar num resultado satisfatório.

Todas as outras partes do projeto são semelhantes a esse exemplo: demandam uma pesquisa sobre o assunto, o estudo dele, a implementação da ideia para solução e, em seguida, testes e revisão do projeto, caracterizando um trabalho científico.

Nas próximas subseções serão abordadas todas as partes do projeto.

3.1 Freedom Board



Figura 24 - Freedom Board, modelo KL25Z [3].

A Freedom Board KL25Z é uma placa de circuito impresso da NXP, a qual possui o microcontrolador MKL25Z128VLK4. Esse microcontrolador de 32 bits apresenta um processamento de 48 MHz, 16 KB de SRAM e 128 KB de memória flash para armazenamento do programa ou para dados [3].

Dentre as várias funcionalidades da placa podem-se destacar os 6 canais de PWM, timers, conversor analógico-digital, conversor digital-analógico, acelerômetro e a interface de depuração OpenSDA.

Ela foi escolhida para nosso projeto não apenas devido ao seu alto nível de customização, com suas várias funções habilitadas ao grande número de pinos, mas também devido à praticidade de programação e suporte da comunidade.

3.1.1 Entrada e saída

O chip KL25Z128VLK4 possui encapsulamento LQFP e apresenta 80 pinos. Alguns destes são utilizados no circuito da placa, porém vários outros atuam como entrada/saída de propósito geral (GPIO).

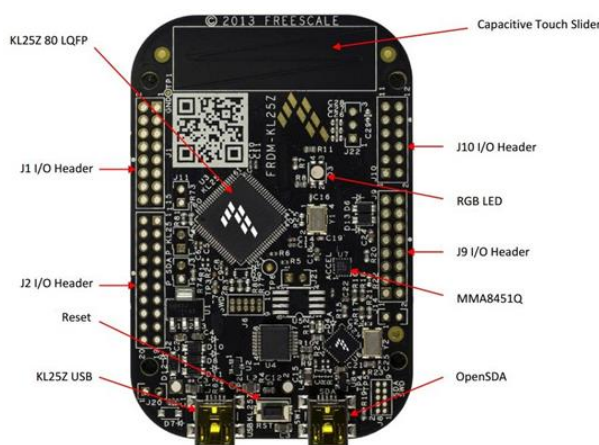


Figura 25 - Configuração dos pinos da KL25Z [3].

3.1.2 Ferramenta OpenSDA

OpenSDA é um adaptador serial e depurador, que estabelece a comunicação serial e depuração entre o USB host e o processador alvo, que nesse caso é o KL25Z128VLK4.

Com essa ferramenta é possível depurar o programa utilizando as ferramentas do software KDS: colocar breakpoints, acompanhar a execução instrução por instrução, inspecionar a memória em tempo de execução, entre outras funcionalidades.

A imagem abaixo mostra com mais detalhes o funcionamento do OpenSDA.

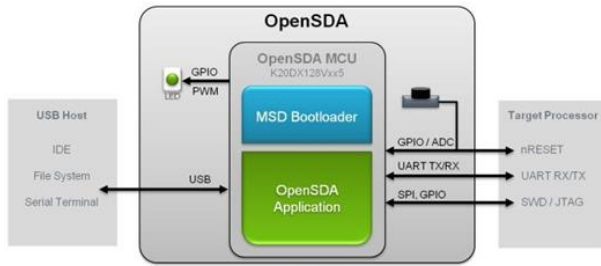


Figura 26 - Esquema de funcionamento da OpenSDA [3].

3.2 Visão

Um dos desafios deste projeto é encontrar uma forma de identificar o caminho correto na pista em seus vários comportamentos distintos (retas, curvas, zig-zags, cruzamentos, linha de chegada, etc.), possibilitando ao robô percorrer o circuito de forma eficiente.

3.2.1 Câmera

Para detectar a pista, suas duas bordas e definir a posição do carro em relação a elas, foi utilizado uma câmera linear de 128 pixels de modelo TAOS TSL1401 [5].

Na câmera, cada pixel possui um fotodiodo conectado a um circuito amplificador de carga. Assim, quanto maior a intensidade da luz incidente, maior será a carga gerada.

3.2.2 Sinais

- Além da alimentação (VCC e GND), para um bom funcionamento da câmera é necessário manipular de forma adequada os seus pinos:
- CLK (Clock): atua como clock da câmera. Controla a transferência de carga, saída dos pixels e reset.
- SI (Serial Input): define o início da sequência de saída de dados.
- AO (Analog Output): saída analógica dos dados.

3.2.3 Temporização

De acordo com o datasheet da câmera [5], é necessário respeitar o tempo de funcionamento de cada sinal para se obter uma imagem funcional da pista. Nas Figuras 6 e 7 são apresentados os períodos de tempo requeridos.

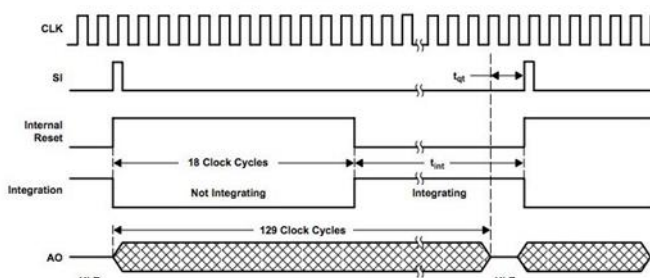


Figura 27 - Forma de temporização das ondas [5].

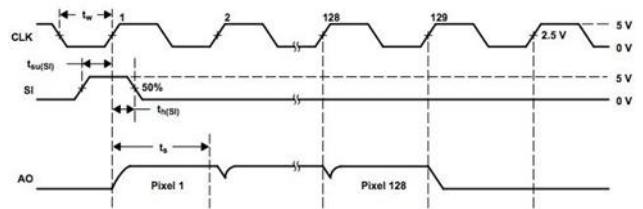


Figure 28 - Forma operacional das ondas [5].

3.2.4 Interpretação do sinal

Respeitando-se esses intervalos de tempo após ativar o SI a câmera irá liberar em AO 128 pulsos de tensão em série representando a intensidade de luz de seus 128 pixels.

Por conta do fenômeno físico de absorção dos corpos, a quantidade de luz refletida pela pista (branca) é muito maior do que a refletida pelas bordas (pretas). Como a câmera está apontada para a pista, a tensão do pulso referente a cada pixel é proporcional à luz que incide na pista e é refletida para a câmera. Ou seja, as bordas irão gerar níveis baixos de tensão enquanto o interior da pista irá gerar níveis altos. Dessa forma, é possível definir a localização das bordas em relação ao robô.

O próximo passo é ler esses valores analógicos com a Freedom Board, convertê-los para valores digitais com seu conversor AD e salvá-los em um vetor de 128 posições. Nesse ponto, a imagem está pronta para ser utilizada na estratégia do sistema.

3.3 Movimentação do Robô

No que diz respeito à movimentação do robô seguidor de pista, cabe dividi-la em duas vertentes principais: Propulsão e Controle de direção.

Para propulsão, o seguidor de pista possui dois motores elétricos DC (corrente contínua) acoplados às rodas traseiras, o que garante mobilidade suficiente para ir para frente ou para trás, conforme a necessidade.

Para controle da direção do carro, o robô apresenta um sistema duplo, que concilia a ação independente dos motores DC nas rodas traseiras com o servomotor conectado às rodas dianteiras. Quando as condições da pista exigem algum tipo de desvio, o servomotor atua, rotacionando o eixo dianteiro de forma a possibilitar a curva. Concomitantemente, os motores DC atuam de forma oposta um ao outro, rotacionando um para frente e o outro para trás (no caso de uma curva à esquerda, por exemplo, o motor da esquerda rotaciona para trás e o da direita para frente). Dessa forma, o veículo se torna muito mais eficiente nas curvas, sendo capaz de corrigir a direção rapidamente e com grande estabilidade.

3.4 Programação no Microcontrolador

3.4.1 KDS

A programação na placa é realizada utilizando-se a IDE KDS (Kinetic Design Studio), um ambiente de desenvolvimento criado e fornecido pela própria NXP exclusivamente para os microcontroladores da família Kinetic da marca.

O KDS possibilita realizar uma programação robusta, compilar e depurar seu programa. Além disso ele é gratuito, open source e inclui outros softwares como Eclipse, GCC (GNU Compiler Collection) e GDB (GNU Debugger) [7].

3.4.2 Processor Expert

O KDS também conta com o software Processor Expert®, o qual é um sistema de desenvolvimento para criar, configurar, otimizar, migrar e entregar componentes de software para gerar o código fonte.

Para isso basta selecionar e configurar componentes de software de sua interface gráfica para que ele gere o código-fonte equivalente às funcionalidades configuradas utilizando o Processor Expert. Na figura abaixo pode-se observar a configuração do componente do conversor analógico-digital.

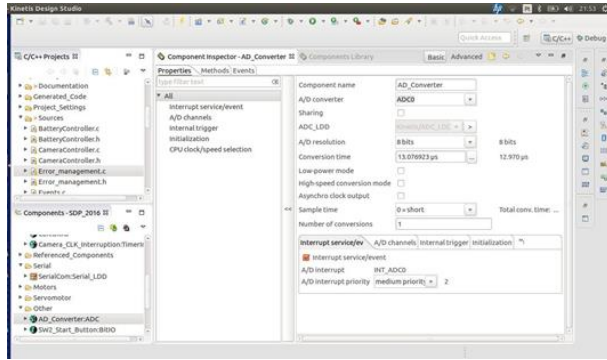


Figura 29 - Componente de ADC do Processor Expert.

3.5 Controle do Sistema

Dadas as informações da câmera, o seguidor de pista deve ser capaz de, autonomamente, alterar a sua direção e rotacionar as rodas, mudando a velocidade de rotação dos motores dependendo das condições e da trajetória da pista. Para isso, é necessário utilizar um sistema de controle robusto, porém que seja de certa maneira simples para que possa ser executado na KL25Z. Dessa maneira, foi escolhido um controlador PID (Proporcional, Integral e Derivativo) para a tarefa.

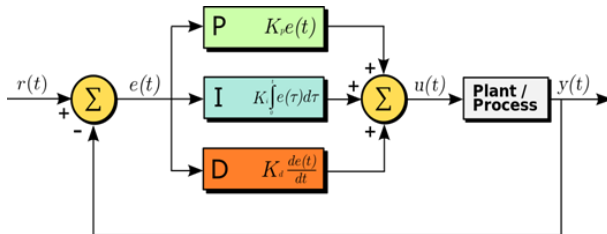


Figura 30 - Diagrama de blocos de um controlador PID [2].

O controlador PID é um controlador de malha fechada (ou seja, a saída é retroalimentada na entrada), sendo que o sistema tem o objetivo de fazer a saída $y(t)$ seguir a referência $r(t)$. Nesse caso, usamos como referência o centro da pista, e como erro a distância da posição central da câmera a referência.

3.6 Testes e Depuração

Foi desenvolvido um script em GNU Octave [8], que é uma linguagem de programação científica, com o intuito de visualizar graficamente a resposta analógica fornecida pela câmera. Tal script é bastante útil na calibração do sistema, na qual definimos o que é branco e o que é preto na imagem gerada. Essa parte é essencial na detecção das bordas. Para isso, lê-se do microcontrolador via porta serial dados sobre a imagem e, então, plota-se o gráfico de intensidade de luminosidade versus pixel (lembrando que a câmera é linear e possui 128 pixels).

A Figura 10 apresenta a resposta da câmera digitalizada em 8 bits (range de 0 a 255), com a lente apontada para uma região estritamente branca na pista. Nota-se a nítida irregularidade da imagem nas bordas, apesar de o objeto capturado apresentar cor e refletância uniforme. Isso ocorre devido a ao fenômeno de influência das bordas da câmera nos pixels das extremidades, pois essas regiões recebem menos luz.

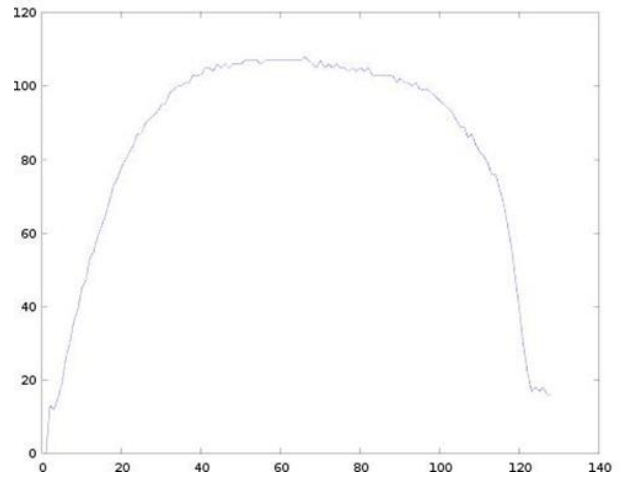


Figura 31 - Imagem obtida da câmera sem tratamento.

Para solucionar esse problema criamos uma função de binarização que trata tal fenômeno. A imagem da câmera mostrada na figura 11 é obtida a partir da utilização da função de binarização criada, a qual define cada pixel como branco (255) ou como preto (0) de acordo com a sua intensidade de luz.

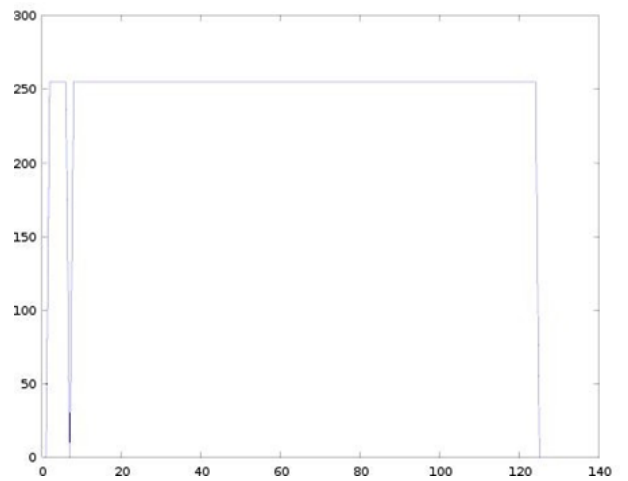


Figura 32 - Imagem obtida da câmera com tratamento.

4 RESULTADOS

No atual estágio de desenvolvimento do projeto, temos um robô com uma leitura eficiente da câmera, tratamento adequado da imagem a partir de uma calibração inicial e pela binarização dos valores lidos. Além disso, controlamos seu deslocamento (servomotor e motores DC) satisfatoriamente. Por fim, iniciamos a implementação de um algoritmo de controle PID ao sistema. Após finalizarmos a implementação desse sistema de controle, a proposta futura é pesquisar técnicas de aprendizado de máquina para otimizar o desempenho do robô mais ainda.

5 CONCLUSÕES

O trabalho atual possui resultados expressivos ao ter um veículo robótico capaz de percorrer o circuito de forma totalmente autônoma em um curto período de tempo.

Mesmo com espaço para avanço do projeto, temos como pontos positivos e fortes um reconhecimento eficiente das bordas do circuito com somente uma câmera linear e assim como uma autonomia considerável em curvas utilizando apenas o controle proporcional do PID no servomotor.

Temos como proposta futura a implementação do PID em todo o sistema e em seguida a utilização de técnicas de aprendizado de máquina. Acreditamos que com isso a performance do robô irá evoluir consideravelmente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Protiviti. The Evolution of Autonomous Vehicles. Disponível em: <<https://www.protiviti.com/US-en/insights/evolution-autonomous-vehicles>>. Acesso em: 25 ago. 2017.
- [2] WIKIPEDIA. PID Controller. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/wiki/PID_controller>. Acesso em: 25 ago. 2017.
- [3] NXP. FRDM-KL25Z: Freedom Development Platform for Kinetis® KL14, KL15, KL24, KL25 MCUs. Disponível em: <<http://www.nxp.com/products/developer-resources/hardware-development-tools/freedom-development-boards/freedom-development-platform-for-kinetis-kl14-kl15-kl24-kl25-mcus:FRDM-KL25Z>>. Acesso em: 25 ago. 2017.
- [4] FREESCALE. FRDM-KL25Z User's Manual. Rev 2.0.
- [5] TAOS. TSL1401R-LF: 128×1 linear sensor array with hold. Disponível em: <<http://www.farnell.com/datasheets/315815.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2017.
- [6] NXP. Line Scan Camera Board. Disponível em: <<https://community.nxp.com/docs/DOC-1058>>. Acesso em: 25 ago. 2017.
- [7] NXP. KDS IDE: Kinetis® Design Studio Integrated Development Environment (IDE). Disponível em: <http://www.nxp.com/products/wireless-connectivity/2.4-ghz-wireless-solutions/bluetooth-low-energy-ble/kinetis-design-studio-integrated-development-environment-ide:KDS_IDE>. Acesso em: 25 ago. 2017.
- [8] GNU. GNU Octave. Disponível em: <<https://www.gnu.org/software/octave/>>. Acesso em 27 ago. 2017.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

CASA INTELIGENTE: UM KIT DIDÁTICO VOLTADO AO ENSINO DE ARTES, INTERFACES E LÓGICA USANDO O VIRTUINO

Eduardo Bento Pereira, Hiago Batista Valadares Teixeira, Lucas Mendonça Andrade, Luis Fernando Macedo Innocencio, Marco Antônio da Silva Alvarenga

ebento@ufsj.edu.br, hiagobvt@live.com, andrademendoncalucas@gmail.com, luisfernandoks232@gmail.com, alvarenga@ufsj.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
São João del-Rei - MG

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Este artigo trata do projeto e desenvolvimento de automação residencial voltada para o ensino. Aborda-se a fachada de uma residência inteligente controlada e monitorada por um dispositivo Android™, utilizando conexão Bluetooth e a interface gráfica Virtuino. Mesmo tendo sido criado para uso em aulas este projeto pode ser aplicado em diversas áreas, podendo inclusive servir de base para sistemas em escala real e ser implementado em residências e estabelecimentos comerciais. Outro ponto importante deste trabalho é permitir que atividades artísticas sejam realizadas em conjunto com atividades de programação, sendo estas pertinentes para o aprendizado de robótica.

Palavras Chaves: Residência inteligente, automação, Arduino, Virtuino R.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de automação residencial serve como ferramenta de auxílio no ensino das disciplinas curriculares, tanto para alunos do ensino fundamental quanto alunos do ensino médio. Abordar um tema considerado comumente complexo de forma simplificada em um ambiente didático pode despertar um maior interesse entre os alunos, levando a um maior desempenho com os conceitos estudados. O Kit "Casa Inteligente" tem essa finalidade.

Procurando obter um projeto funcional de baixo custo, o Kit Casa Inteligente utiliza o Arduino R UNO como parte principal da eletrônica, visto que este é uma placa de prototipagem eletrônica de fácil acesso. Apesar de ser mais barata em comparação a outras placas, o Arduino é uma ferramenta versátil, mas limitada pela imaginação do usuário. O Arduino utiliza um microcontrolador Atmel de 8 bits e possui entradas analógicas e digitais capazes de receber e enviar sinais de tensão entre 0 e 5V.

O código que é implementado no Arduino e escrito no software do mesmo em linguagem C/C++ valendo-se também de suas bibliotecas. As bibliotecas são um conjunto de códigos que facilitam o trabalho do usuário evitando que este tenha que definir variáveis ou desenvolver lógicas complicadas. As bibliotecas são encontradas na internet e têm propósitos específicos de acordo com a tarefa ou componente empregado.

Além do Arduino, utiliza-se o Virtuino para controlar os componentes do Kit (leds, buzzer, motor, etc.). O Virtuino é um aplicativo desenvolvido para o sistema operacional Android e é capaz de se comunicar com o Arduino, mandando e recebendo dados da placa. Estes dados podem ser manipulados e armazenados no dispositivo Android. Para a comunicação do Virtuino com o Arduino é usado o Módulo HC-05 de comunicação Bluetooth.

O Kit é composto por vários componentes eletrônicos, dentre eles o DHT22 que é um sensor de temperatura e umidade capaz de medir temperaturas entre -40 a +80 graus Celsius e umidade entre 0 a 100%.

Outro componente que merece destaque é o LED RGB que consiste em três LEDs em um mesmo encapsulamento, que podem ser controlados individualmente dependendo da excitação dos terminais. Por último, o buzzer e um componente eletrônico que recebe um sinal e, por meio dele, emite uma determinada frequência sonora.

2 METODOLOGIA

Essa seção é dividida em duas partes: a primeira é uma lista de materiais e a segunda, uma descrição dos procedimentos necessários para a confecção do kit.

A. Lista de materiais

A seguinte tabela contém os materiais necessários para a produção do kit.

B. Procedimentos

O processo de confecção do protótipo envolve recursos não tão comuns em laboratório de robótica e automação, como tábuas de madeira, folhas sintéticas e outros itens artísticos. Porém, os mesmos são de fácil aquisição.

O primeiro passo é desenhar e cortar as peças da maquete, criando a estrutura base da casa, o que é o ponto de partida para desenvolvimento do projeto. Para isso, é feito o formato tradicional de uma casa, com piso e paredes retangulares e telhado triangular, sendo de total liberdade do realizador a decisão do formato, podendo ser aplicado um trabalho arquitetônico ou feita a reprodução da estética de alguma construção real.

Após isso, inicia-se a elaboração do diagrama elétrico/eletrônico, isto é, realizar a disposição dos fios e

componentes procurando manter a coerência para com a realidade. E também inicia-se o planejamento das conexões

Tabela 1 – Lista de Materiais

Número	Nome	Quantidade
1	Tabua de madeira 25x30 cm	1
2	Pregos	-
3	Pistola de Cola quente	1
4	Tubos de cola quente	-
5	Arduino UNO	1
6	Módulo Bluetooth HC-05	1
7	LED RGB	2
8	LED branco de alto brilho	1
9	Buzzer	1
10	Botão normalmente aberto	1
11	DHT-22	1
12	Motor de passo	1
13	Circuito Integrado L293D	1
14	Cremalheira	1
15	Protoboard	1
16	Jumpers	-
17	Vasos de planta (decoreção)	2
18	Folhas secas (decoreção)	-
19	Folhas e plantas sintéticas (decoreção)	-
20	Casca de árvore (decoreção)	-
21	Cascalho (decoreção)	-

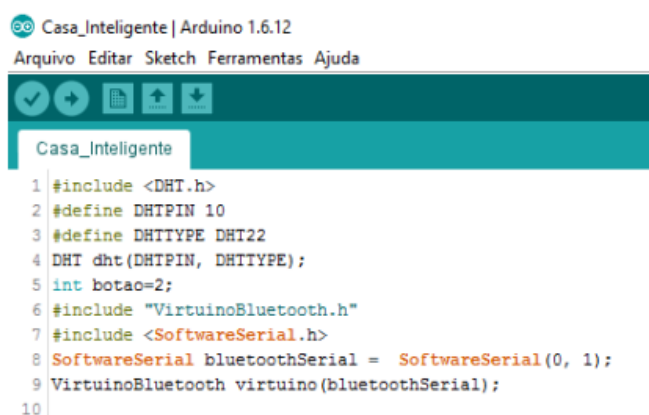
na placa Arduino R para, assim, evitar possíveis problemas e confusões ao realizar as ligações. Nesse momento, são dispostos os LEDs e o buzzer. Escolhe-se a melhor posição e localização da placa controladora. Após a definição das posições dos componentes, esses são fixos na maquete sendo parafusados ou encaixados em furos. O motor de passo em conjunto com a cremalheira pode ser usado para controlar o movimento de uma porta ou uma janela dependendo da decisão do usuário na hora da montagem. O CI (Circuito Integrado) L293D e usado para controlar o motor de passo.

Concluída tal etapa, inicia-se a parte artística do projeto. Para a realização da decoreção geral, aplicam-se folhas sintéticas para simular gramado, cascas de árvore e pedras para o caminho até a porta e plantas sintéticas nos vasos com iluminação provida do LED RGB. O processo artístico também pode ser alterado conforme a vontade do realizador, podendo usar diferentes abordagens, como incluir estações do ano utilizando cores e decorações características. Os componetes eletrônicos e suas

disposições também podem ser manipuladas de acordo com o tema.

Após a conclusão da parte física do protótipo, inicia-se a etapa da programação. Esta por sua vez se divide em duas: a programação da placa Arduino e a programação da interface Virtuino. Na programação do Arduino tem-se primordialmente a instalação das bibliotecas necessárias na Interface de desenvolvimento (IDE) sendo elas: Virtuino, Adafruit Sensor master e DHT sensor library master. Estas podem ser encontradas, respectivamente, nos links das referencias [1], [2] e [3].

Com o software instalado incia-se, finalmente, a programação em si. Seguindo os passos comuns aos códigos recorrentes de Arduino, definem-se as portas para os terminais dos sensores e dos botões e então são introduzidas as linhas de código básicas para comunicação Bluetooth com o aplicativo, dado como exemplo as linhas 6, 7, 8 e 9 da Figura 1.



```

1 #include <DHT.h>
2 #define DHTPIN 10
3 #define DHTTYPE DHT22
4 DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
5 int botao=2;
6 #include "VirtuinoBluetooth.h"
7 #include <SoftwareSerial.h>
8 SoftwareSerial bluetoothSerial = SoftwareSerial(0, 1);
9 VirtuinoBluetooth virtuino(bluetoothSerial);
10

```

Figura 33 - Exemplo de comandos de comunicação

A partir desse ponto, inicia-se o desenvolvimento das tarefas que a maquete deve realizar seguindo sempre que necessário a codificação Virtuino disponível na página do criador, indicada no item [4] das referências. No modelo montado foi utilizado material para controle de iluminação externa: tanto iluminação branca para fins práticos quanto colorida para fins decorativos. Além disso, é realizado o monitoramento do ambiente, analisando dados de umidade e temperatura, e há também um sistema sonoro que representa uma campanha.

Finalizando o código na IDE, inicia-se a programação da placa. Os passos iniciais também estão disponíveis na página contida na referencia [4]. Selecionando os componentes e portas virtuais, dispostos na tela e criando um ambiente similar a um controle, vide figura 2.

Tendo realizado esses procedimentos deve-se, seguindo o tutorial, realizar a conexão do dispositivo Android com a placa Arduino por meio do Módulo Bluetooth HC-05. De tal forma, o protótipo está finalizado. Para realizar o teste, deve-se acionar os componentes selecionados no aplicativo e verificar se realizam a tarefa pretendida. Caso os testes sejam bem sucedidos, o Kit esta concluído e pronto para o uso.

3 RESULTADOS

Após finalizado o projeto e realizado os devidos testes em laboratório trem-se a maquete funcional preparada para uso em aula ou na aplicação pretendida. As figuras 3 e 4 mostra o modelo realizado pelos autores.

4 CONCLUSÕES

O Kit didático Casa Inteligente é formado por dispositivos elétricos, mecânicos e eletrônicos capazes de automatizar a fachada de uma minicasa. Com a realização das etapas apresentadas na seção Metodologia, o Kit possibilita a aplicação do objetivo principal desse projeto, que é o estímulo ao ensino, tanto de conhecimentos referentes a automação residencial quanto de disciplinas do ensino comum.

Dentre as disciplinas curriculares que podem ser exploradas pela Casa Inteligente destacam-se a matemática e a física. Por meio da programação realizada na IDE do Arduino e na plataforma do Virtuino, o estudante desenvolve de

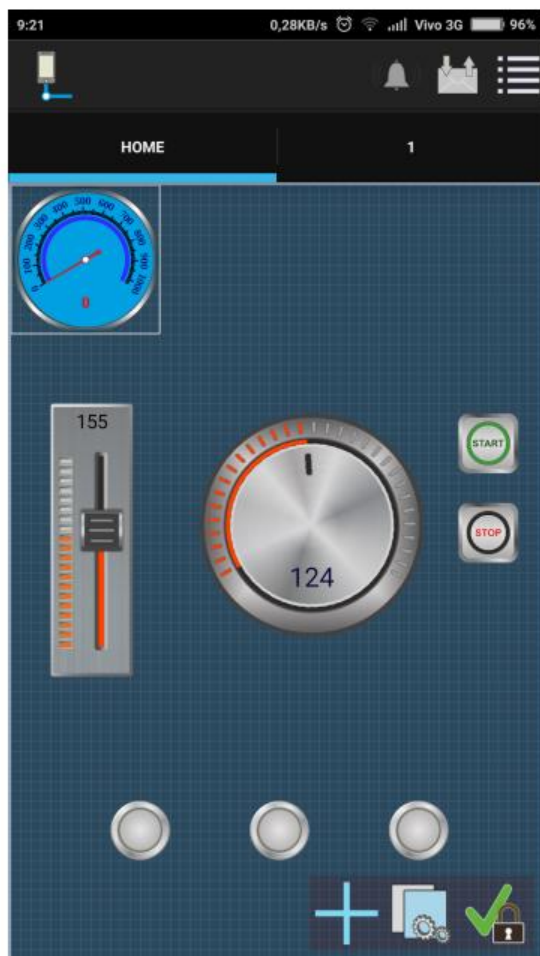


Figura 34 - Screenshot do aplicativo



Figura 35 - Visão frontal da maquete

forma lúdica o conhecimento matemático por meio da criação de variáveis e da necessidade de um pensamento lógico e objetivo. Os conhecimentos da física são aplicados na parte das ligações elétricas e de conceitos necessários, como as tensões as quais os componentes devem ser ligados. Além

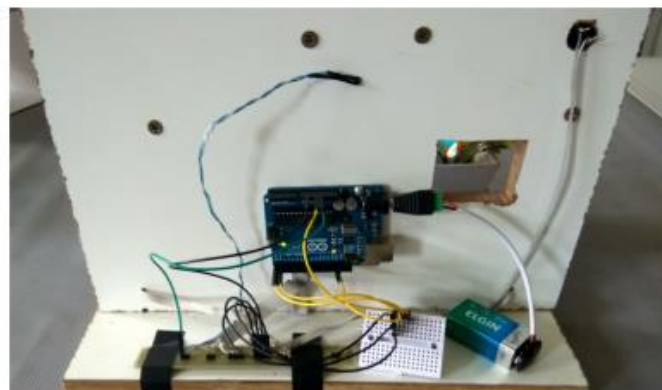


Figura 36 - Visão posterior da maquete

dessas unidades curriculares, outras podem ser desenvolvidas de acordo com a aula em que esse Kit for utilizado, explorando, por exemplo, o conhecimento artístico dos alunos no desenvolvimento do design da fachada.

Além dos conhecimentos que esse Kit possibilita abordar e que muitas vezes não são incluídos em um ensino regular, esse também pode estimular alguns alunos a cursarem cursos superiores voltados à áreas como engenharias, física, matemática etc.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem, pelo suporte financeiro, ao Programa Institucional de Extensão (PIBEX-UFSJ), ao Programa de Extensão Universitária (ProExt) do MEC/SISU, ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTI) e ao Instituto Nacional de Energia Elétrica (INERGE)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] <http://iliaslamprou.mysch.gr/Virtuino/Virtuino.zip/>> Acesso em: 3 de ago. 2017.
- [2] <https://github.com/adafruit/AdafruitSensor/>> Acesso em: 2 de ago. 2017.
- [3] <https://github.com/adafruit/DHT-sensor-library/>> Acesso em: 2 de ago. 2017.
- [4] Lamprou, Ilias. Virtuino Tutorial 03: ESP8266 Web Server <http://users.sch.gr/iliaslamprou/index.php/en/component/content/article/75-Virtuino/115-Virtuino-Arduino-uno-esp8266-example/>> Acesso em: 3 de ago. 2017.

COMO O USO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL PODE COLABORAR NO APRENDIZADO DOS CONTEÚDOS DE MATEMÁTICA DO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Priscilla Da Silva Dutra, Suely Bezerra Da Silva

Dutrapri@gmail.com, artursuela@gmail.com

UTEC – UNIDADE DE TECNOLOGIA – SÍTIO TRINDADE
São Lourenço da Mata - PE

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: A robótica é uma área de pesquisa que propõe o desenvolvimento de robôs com o objetivo de auxiliar o ser humano em tarefas repetitivas e complexas, sendo um segmento que traz em si a interdisciplinaridade, pois agrega vários conceitos do conhecimento, aumentando a possibilidade de integração das disciplinas. Esta área de pesquisa é aplicada em diversas áreas, no trabalho, na medicina, no lazer, no esporte, no entretenimento, e em meados da década de 1960 chegou à escola e tomou uma nova forma, sendo configurada como Robótica Educacional, ou seja, a aplicação do aparato tecnológico na área pedagógica tornando-se mais um elemento facilitador no processo de ensino e aprendizagem. Contudo a pesquisa teve o objetivo de analisar o uso da robótica educacional como recurso na aprendizagem dos conteúdos relacionados à área da Matemática no 5º ano do ensino fundamental.

Palavras Chaves: Robótica Educacional, interdisciplinaridade, aprendizagem, matemática.

Abstract: Robotics is an area of research which proposes the development robots with the aim of helping humans in repetitive tasks, inaccessible, complex and dangerous, brings itself to interdisciplinarity, as it adds several areas of knowledge, increasing the possibility of integration of disciplines. And it has been applied in several segments: at work, medicine, leisure, sport, entertainment, industry. And in recent years come to school and took a new form, it is set to Educational Robotics, that is, a space where the learner you can have access to computers, components electronic, electromechanical (motors, gears, sensors, wheels, etc) and a programming environment so that the above components can operate. However, the research had the objective of analyzing the use of educational robotics as a resource in the learning of contents related to Mathematics in the 5th year of elementary school.

Keywords: Educational robotics, interdisciplinarity, learning, mathematics.

1 INTRODUÇÃO

É possível observar através de alguns estudos que a instigação da criatividade dos estudantes, incentiva-os a compreender a educação tecnológica de maneira lúdica, investigativa e proativa. Silva (2009, p.77), constatou em sua tese de doutorado, que a “Robótica Educacional é uma alternativa interessante como ferramenta pedagógica no processo ensino e

aprendizagem e possibilita uma atividade que envolve os estudantes, favorecendo o trabalho em equipe e colaborativo.”

Dessa forma, entende-se que a robótica educacional é um recurso tecnológico que, de acordo com a demanda, pode ser utilizado como mediação pedagógica, visando promover o desenvolvimento de diversas competências e socialização do conhecimento entre os estudantes e professores. Contudo, é preciso verificar se os educadores estão conseguindo integrar essa tecnologia com as atividades desenvolvidas na sala de aula. Havendo a necessidade de identificar as possibilidades de uso da robótica educacional na escola e de buscar as alternativas que suscitem resultados positivos na educação, analisando as contribuições do uso da robótica em uma perspectiva pedagógica.

2 REVISÃO TEÓRICA

Para a construção do artigo, foi realizado um levantamento bibliográfico, como leitura de obras de autores que abordam a tecnologia como facilitadora no processo de ensino e aprendizagem e pesquisa nas plataformas Scielo, Google, Google acadêmico e BDTD (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações). Para a seleção das produções científicas, utilizou-se como critérios: uso da robótica no processo de aprendizagem na sala de aula e o uso da robótica na educação. Dessa forma, foram encontrados estudos relacionados ao uso da Robótica Educacional na sala de aula. Nos artigos trabalhos acadêmicos encontrados observou-se a importância da temática no ambiente escolar, como uma ferramenta colaboradora na aprendizagem do educando.

César (2014 p.18), em sua dissertação que teve como objetivo, analisar as potencialidades e limites do ambiente de ensino e de aprendizagem da Robótica Pedagógica Livre no processo de (re)construção de conceitos científico-tecnológicos na formação de professores, a partir do desenvolvimento de artefatos robóticos na perspectiva da filosofia de softwares e hardwares livres, afirma que a Robótica Educacional está relacionada à implementação de projetos educativos, melhorando o entendimento através de práticas de operação e fabricação de robôs, criando um cenário de aprendizagem que possibilite aos estudantes construir o conhecimento e desenvolver o raciocínio lógico. Colaborando com essa ideia, Papert (2008), afirma que a utilização da Robótica, integrada com a educação, constituem uma plataforma para fazer conexões com diversas áreas intelectuais e com as disciplinas curriculares, incluindo Matemática.

Martins (2012), apresentou em sua pesquisa de mestrado uma proposta desenvolvida numa escola da Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre que faz uso do recurso LEGO® Mindstorms nas aulas de matemática. O estudo buscou identificar a possibilidade de utilização da robótica educacional como recurso de ensino de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental, para tal, desenvolveu atividades visando a integração dos conceitos matemáticos a robótica educacional à luz das teorias de Seymour Papert e Gérard Vergnaud. Como resultados, observou-se um maior envolvimento dos estudantes nos estudos de matemática e robótica, a aceitação do erro como uma estratégia na busca de soluções de problemas de matemática e robótica e o desenvolvimento de estratégias para organizar-se em grupos de trabalho.

Maliuk (2009), em sua dissertação, inseriu a Robótica Educacional como cenário para as aulas de matemática, com o objetivo de compreender a utilização deste recurso, principalmente na mudança de concepção do papel do professor e do estudante nas aulas de matemática. Com a pesquisa concluiu que existe possibilidades do trabalho com robótica em aulas de matemática e que as atividades realizadas mostraram-se apropriadas para desenvolver e aprofundar diversos conceitos matemáticos.

Kenski (2012), afirma que a educação atualmente enfrenta uma mudança em seus paradigmas na forma como o educando se apropria do conhecimento havendo uma transformação na realidade da aula tradicional dinamizando o espaço de ensino aprendizagem. Ou seja, o educador precisa buscar compreender essa maneira distinta de construção do conhecimento que se estabeleceu nas últimas décadas.

Papert (1985), também faz uso das ideias de Piaget para fundamentar os processos de aprendizagem que ocorrem na relação dos sujeitos com as tecnologias. Para esse autor, o Construcionismo é a construção do conhecimento que se dá quando o indivíduo, através do fazer, constrói objetos de seu interesse, seja o relato de uma experiência ou o desenvolvimento de um programa para computador, liberando suas potencialidades criativas de formulação de hipóteses e de teste de soluções. Teoria essa que fundamenta a disseminação da Robótica Educacional na maioria das pesquisas acadêmicas.

Papert (1985, p.24) afirma que:

Dizer que estruturas intelectuais são construídas pelo aluno, ao invés de ensinadas por um professor não significa que elas sejam construídas do nada. Pelo contrário, como qualquer construtor, a criança se apropria, para seu próprio uso, de materiais que ela encontra e, mais significativamente, de modelos e metáforas sugeridos pela cultura que a rodeia.

De acordo com os princípios educacionais das Teorias do desenvolvimento cognitivo de Jean Piaget e revisadas por Seymour Papert, acredita-se que a manipulação e a construção de objetos são fundamentais no processo de aprendizagem para ampliação do conhecimento.

Assim, as transformações mundiais e os avanços tecnológicos alteram profundamente as estruturas da sociedade, difundindo novas concepções e superando alguns paradigmas. Esses impactos chegam à escola e podem redefinir os papéis de educadores e educandos no processo de ensino aprendizagem, pois há uma disseminação dessa evolução nas linhas didático-pedagógicas. Essa rápida e crescente evolução tecnológica presente nos dias de hoje, tem colocado a escola

frente a novos problemas que exigem novas soluções, por isso é importante pensar tanto nas dificuldades que existem assim como, nas que estão surgindo, nessa sociedade que está em constante renovação.

Segundo Moran (1998), a construção do conhecimento, a partir do processamento multimídia, é mais livre, menos rígida, com conexões mais abertas, que passam pelo sensorial, pelo emocional e pela organização do racional; uma organização provisória, que se modifica com facilidade, que cria convergências e divergências instantâneas. Portanto, essa dinâmica vem provocando certa inquietação no processo de ensino e conseqüentemente na construção do conhecimento. Neste novo ambiente, professor não deixa de se atualizar, mas precisa abrir-se para as novas informações que o estudante traz e aprender com ele em uma interação holística.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (PCNs) indica que um dos objetivos do Ensino Fundamental é que os alunos devem ser capazes de utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir informações e construir conhecimento. Assim como, na Seção III da LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação) afirma que a “compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, as artes e dos valores em que se fundamentam a sociedade”. Portanto a tecnologia aplicada à educação, como um suporte para mediar o processo de aprendizagem, desta forma, do ponto de vista legal, pode-se usar aplicativos que sejam ligados a de novas relações para a construção do conhecimento e novas formas de atividades.

Segundo Castilho (2002, p. 4):

A robótica educacional é voltada a desenvolver projetos educacionais envolvendo a atividade de construção e manipulação de robôs, mas no sentido de proporcionar ao aluno mais um ambiente de aprendizagem, onde possa desenvolver seu raciocínio, sua criatividade, seu conhecimento em diferentes áreas, a conviver em grupos cujo interesse pela tecnologia e a inteligência artificial é comum a todos.

A professora Maria Inês Castilho, também afirma que:

“A teoria de equilíbrio, de Piaget (1975), trata de um ponto de equilíbrio entre a assimilação e a acomodação, e assim, é considerado como um mecanismo autorregulador na interação com o meio-ambiente. Na robótica educacional é oferecido ao aluno um ambiente onde o mesmo pode manusear, criar, programar por si mesmo e, através desta prática lúdica, desenvolve o raciocínio lógico tão importante nas diversas áreas do conhecimento.”

Ou seja, o uso da Robótica Educacional, onde o estudante pode conceber, desenvolver, montar, programar e controlar um robô, pode ser uma importante ferramenta na construção do conhecimento dos conteúdos curriculares e pode representar um caminho para complementar e aperfeiçoar a metodologia de ensino na sala de aula aproximando o educando do educador, da pesquisa e da produção científica, tornando o aprender em uma busca de informações e adaptações às mudanças, e o ensinar não mais uma transmissão do conhecimento, mas sim uma busca por parte do professor, de aprender a aprender, integrado a essas inovações tecnológicas.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho teve um caráter primordialmente qualitativo do tipo pesquisa-ação, pois é uma forma de pesquisa que tem como base o caráter empírico, assim como estreita a relação do pesquisador e pessoas da situação pesquisada, a fim de resolver um problema coletivo o qual todos estão envolvidos. Nessa investigação analisou-se a priori a relação dos conteúdos curriculares da área de matemática com a robótica educacional, a partir do planejamento do professor, foram criadas e utilizadas atividades relacionadas aos conteúdos das duas áreas. Foi utilizado no experimento dois grupos de 5º ano do ensino fundamental, que tinham em seu currículo oficinas de Robótica Educacional e nessas oficinas foi analisado os materiais utilizados para a construção de robôs confeccionados com sucata (robótica livre) e com Kits Lego (robótica aplicada). Para analisar as falas e as práticas dos participantes (professores e estudantes), utilizou-se como procedimento básico à entrevista, por entender-se que este procedimento pode satisfazer a condição de identificar a concepção de sujeitos pesquisados, caracterizando-os. A entrevista, segundo Minayo (1998), “facilita a abertura, a ampliação e o aprofundamento da comunicação”, contribuindo para orientar uma “conversa com finalidade”, não permitindo cercear a comunicação entre os interlocutores, dando “tom e forma” ao objeto de pesquisa.

4 CONCLUSÕES

Como resultado no desenvolvimento da pesquisa observamos um melhor desempenho cognitivo dos estudantes, pois houve a aplicação de um pré e um pós teste, buscando informações e evidências para a análise da construção do conhecimento com a integração dos conteúdos.

Apartir da análise das opiniões dos sujeitos pesquisados expressas através de entrevistas e das observações realizadas, observou-se que os professores aperfeiçoaram sua práxis e em consequência o aprendizado dos estudantes, assim favoreceu o trabalho no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brasil, Mec. Parâmetros curriculares nacionais (PCN's) do ensino fundamental.
- Castilho, Maria Inês. Robótica na Educação: Com que objetivos? 2002 PUCRS. Disponível em: [Url: http://www.pucrs.br/eventos/desafio/mariaines.php](http://www.pucrs.br/eventos/desafio/mariaines.php)
- César, Danilo Rodrigues. Potencialidades e limites da robótica pedagógica livre no processo de (re)construção de conceitos científico-tecnológicos a partir do desenvolvimento de artefatos robóticos. Universidade Federal da Bahia, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/16044>
- Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei n. 9.394) – LDB (1996), Congresso Nacional – Brasil. Acesso em 15/set/2015. [Url: http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf](http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf)
- Kenski, Vani Moreira. Educação e Tecnologia: o novo ritmo da informação. São Paulo: Papyrus, 2012
- Minayo, M. C. de S. (org.) Pesquisa social: teoria, método e criatividade. 10º ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Editora Vozes, 1998.

- Maliuk, Karina Disconsi. Robótica Educacional como cenário investigativo nas aulas de matemática. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Matemática. Programa de PósGraduação em Ensino de Matemática, 2009. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/17426>
- Martins, Elisa Friedrich. Robótica na sala de aula de matemática: os estudantes aprendem matemática? Universidade Federal de Porto Alegre, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/69934>
- Moita, F. M. S. G. C; Robson, P. S; Carvalho, A. B. G. Tecnologias digitais na educação. Campina Grande: EDUEPB, 2011.
- Moran, J. M Mudar a forma de ensinar e de aprender Transformar as aulas em pesquisa e comunicação presencialvirtual. Acesso em 05/jul/2017. [Url:http://www.eca.usp.br/prof/moran/site/extos/tecnologias_eduacacao/uber.pdf](http://www.eca.usp.br/prof/moran/site/extos/tecnologias_eduacacao/uber.pdf)
- Papert, Seymour. LOGO: computadores e educação. São Paulo: Brasiliense, 1985.
- Papert, S. A máquina das crianças – Repensando a escola na era da informática. Rio Grande do Sul: Artmed, 2008.
- Silva, Alzira Ferreira da. RoboEduc: uma metodologia de Aprendizado com Robótica Educacional. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/15128/1/AlziraFS.pdf>

CONSTRUÇÃO E PREPARAÇÃO DE ROBÔS PARA A OBR TOCANTINS

Antonio Carlos Maurilho Dutra, Antonio Heitor Cantão, Dêmis Carlos Fonseca Gomes, Euzilan Mateus Barreira Santos, Ewerton Neves Alves, João Paulo Aires dos Santos, Jonas de Sousa Marinho, Paulo Cesar Pereira Costa, Vinicius Alves dos Santos, Vinícius Gonçalves Pereira

antoniocarlosmaurilhodutra@gmail.com, cantaoheitor@gmail.com, demis.gomes@ifto.edu.br, euzilan2012@gmail.com, ewertonneves103@gmail.com, joaopauloaires2@gmail.com, jonas481@live.com, tecnopaulo01@gmail.com, va272929@gmail.com, recodemode@gmail.com

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS - CAMPUS PORTO NACIONAL
Porto Nacional - TO

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Visando estimular os estudantes do campus Porto Nacional do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO) a construírem soluções robóticas para resolver problemas da comunidade onde vivem e participarem de competições sobre a temática, este trabalho tem como principal objetivo o de relatar experiências com a construção e preparação dos robôs para a Olimpíada Brasileira de Robótica, categoria prática nível 2, etapa estadual Tocantins. Os resultados são os robôs "Irineu", "Loopis" e "Ralph", e, após os trabalhos de construção e preparação dos robôs foi possível notar um melhor raciocínio lógico dos alunos, melhor conhecimento em técnicas de programação, engenharia, eletricidade e eletrônica.

Palavras Chaves: Arduino, Competição, Construção, Lego, Robô

Abstract: *In order to stimulate the students of the Porto Nacional campus of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Tocantins (IFTO) to construct robotic solutions to solve problems of the community where they live and to participate in competitions on the subject, this work has as main objective to report Experiments with the construction and preparation of the robots for the Brazilian Robotics Olympiad, category level 2, state stage Tocantins. The results are the robots "Irineu", "Loopis" and "Ralph", and after the construction and preparation of the robots it was possible to notice a better logical reasoning of the students, better knowledge in programming techniques, engineering, electricity and electronics.*

Keywords: *Arduino, Competition, Construction, Lego, Robot*

1 INTRODUÇÃO

Visando estimular os alunos do campus Porto Nacional do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins a construírem as próprias soluções automatizadas para resolver problemas de suas vidas diárias e da comunidade a qual estão inseridos, busca-se com este trabalho, desenvolver dispositivos (robôs) autônomos para participarem de competições de robótica e automática, tendo como principal propósito o trabalho em equipe, a disseminação dos conhecimentos de robótica, automação, programação, eletrônica, engenharia, além da aplicação na prática das teorias vistas em sala em aula, tanto por alunos do nível médio, quanto do nível superior que estudam no campus.

Conforme (OBR, 2015) “a robótica é uma área extremamente motivadora e que deve semear os desenvolvimentos tecnológicos no Brasil, e no Mundo, nos próximos anos”.

E assim, a partir desta motivação iniciou-se os trabalhos do grupo de estudos e pesquisas em programação e robótica (Mr Robot Club) visando participar das modalidades teórica e prática, nível 2 (categoria de resgate), destinada a alunos do ensino de nível médio e/ou técnico, além das competições da RoboCup, como o Soccer Simulation 2D para alunos de graduação. Segundo (OBR, 2015, p. 7), a modalidade prática “caracteriza-se por simular um ambiente real de desastre onde o resgate das vítimas precisa ser realizado por robôs. Em um ambiente hostil, muito perigoso para o ser humano, um robô completamente autônomo desenvolvido pela equipe de estudantes recebe uma tarefa difícil: resgatar vítimas sem interferência humana”.

Logo, buscou-se a construção de robôs que pudessem percorrer, de forma autônoma, superfícies com obstáculos (destroços), rampas (montanhas), redutores de velocidade (terreno desnivelado) e gaps na linha (caminhos desconhecidos). Sendo assim o objetivo principal dos robôs é resgatar vítimas. Ressaltando que todos esses obstáculos simulam uma área de risco em que uma vítima (bolinha de alumínio) está em meio aos escombros em um lugar que é de risco para uma equipe de resgate composta por humanos. Neste cenário o robô desenvolvido tem que efetuar o resgate e levar a vítima ao ambiente de sobrevivência (area de evacuação).

Desta feita, o objetivo deste artigo é mostrar a preparação e a construção dos robôs para a competição estadual da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), que acontece em Palmas/TO, onde várias equipes disputam medalhas de acordo com suas colocações, sendo os que terminarem nas 3 (três) primeiras posições na competição, recebem medalhas de OURO (1°), PRATA (2°), e de BRONZE (3°), e, a equipe que mais pontuar, conforme seu nível (1 ou 2), será classificada para a etapa nacional, representando o estado.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o trabalho proposto. A seção 3 descreve os materiais e métodos utilizados na pesquisa. Os resultados são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O grupo de pesquisa em programação e robótica intitulado “Mr Robot Clube” foi criado em 2017 no campus Porto Nacional do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), composta por dez alunos, sendo oito do nível médio, e dois acadêmicos do curso de Licenciatura em Computação, tendo como objetivo principal o desenvolvimento de pesquisas em programação e robótica, com foco na construção de robôs para a participação de competições como a OBR (alunos do nível médio) e competições da RoboCup (acadêmicos de graduação).

Sendo assim, os trabalhos do grupo foram iniciados a partir da preparação de robôs para a OBR, modalidade prática nível 2.

Logo, foi iniciado a construção dos robôs “Irineu”, “Loopis” e “Ralph”. “Irineu” e “Loopis” foram construídos a partir de kits Lego Mindstorms, já o “Ralph”, com um kit Arduino e recicláveis (pedaços de madeira, ferro, fita adesiva, plásticos).

Após pesquisas para as montagens dos robôs, chegou-se a conclusão de que dispositivos construídos com esteiras eram em maior número nas competições da mesma modalidade (resgate), e assim, optou-se por este tipo de chassi, conforme é possível observar nas figuras a seguir.

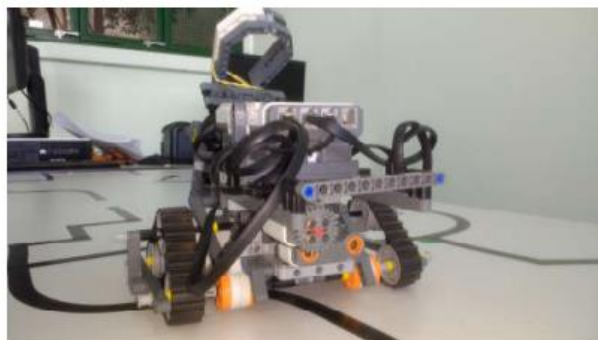


Figura 37 - Robô "Irineu"



Figura 38 - Robô "Loopis"

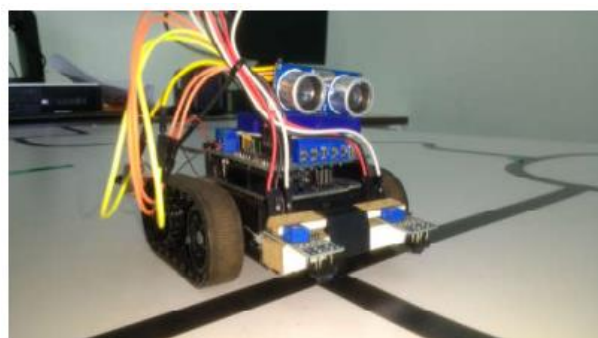


Figura 39 - Robô "Ralph"

Para a atividade de “seguir de linha”, foram utilizados no “Irineu” dois sensores de cor Lego Mindstorms NXT. Já no “Loopis”, foram utilizados dois sensores de luz também do kit Lego Mindstorms NXT, tendo em vista a ausência de sensores de cor no laboratório para o kit Lego Mindstorms EV3, o qual foi utilizado neste robô. Quanto ao robô “Ralph”, utilizou-se sensores de refletância TCRT5000, além do kit Zumo, da fabricante Pololu, com micromotores 50:1.

Já para o desvio de obstáculos, tanto os robôs construídos com kits Lego Mindstorms, quando confeccionado com Arduino, foi utilizado sensores ultrassônicos, acoplados na parte média do robô, de modo que pudesse, além de reconhecer obstáculos, pudesse também reconhecer a vítima na área de resgate. Com exceção do robô “Ralph” que fora construído com o intuito de executar todas as atividades, exceto o resgate (não possui garra).

Quanto em relação à tarefa do resgate de vítimas, foram utilizados táticas diferentes para “Irineu” e “Loopis”. Enquanto o “Irineu” agarra e eleva a vítima, o robô “Loopis” faz a captura da bolinha de isopor (a vítima) utilizando-se de ligas de borracha. Para esta tarefa (resgate), foi necessário ainda, tanto no “Irineu”, quanto no “Loopis”, um sensor de toque em cada um, além de uma barreira frontal na estrutura do robô, para que o mesmo não confundisse as paredes da sala de resgate com a vítima, além deste sensor ser utilizado ainda para o reconhecimento da área de evacuação (local seguro onde a vítima é colocada). Tal técnica foi utilizada tendo em vista a limitação de portas dos kits Lego Mindstorms, além da ausência de sensores de luz, cor ou ultrassônico no laboratório.

Quanto à programação, esta será melhor detalhada no item Materiais e Métodos, a seguir.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a construção dos robôs foram utilizados kits educacional e técnicas de programação distintas para cada um deles, conforme é possível observar na tabela a seguir.

Tabela 1 – Materiais utilizados e Técnicas de Programação

Robô	Kit Utilizado	Técnica de Programação
Irineu	Lego Mindstorms NXT 2.0	Programação em bloco utilizando NXT-G versão 2.0.f6
Loopis	Lego Mindstorms EV3	Programação em bloco utilizando Lego Mindstorms EV3 versão 1.2.1 (Education, 2017)
Ralph	Arduino e kit Zumo Pololu (além de recicláveis)	Arduino IDE 1.6.12 (Arduino, 2016) utilizando C/C++ e a biblioteca de programação Guarateca

Ressalta-se ainda utilização de uma arena feita em MDF para os testes dos robôs em ambiente que simula a situação da competição (estadual OBR Tocantins), conforme é possível verificar na figura abaixo.

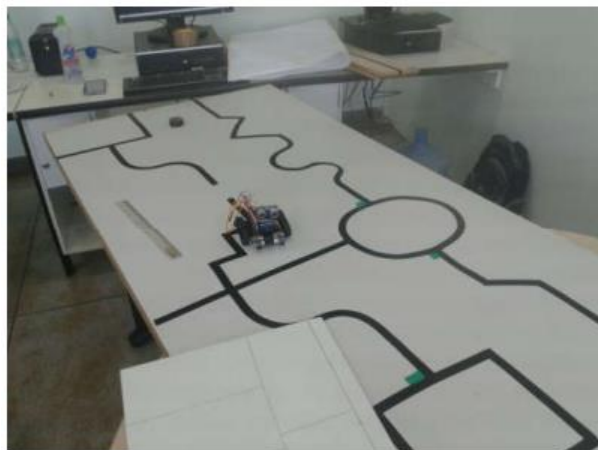


Figure 40 - Arena de testes

Destaca-se neste momento a utilização da biblioteca de funções Guarateca, utilizada na programação do robô “Ralph”. Conforme (Gomes, Gomes, Conceição, & Rodrigues, 2016), a Guarateca é uma biblioteca de funções em C++ criada para “facilitar o trabalho de alunos participantes de competições de robótica que utilizam a plataforma Arduino” (p. 1). A partir do uso desta solução foi possível programar este robô de forma mais fácil e intuitiva, pois utiliza funções em português (frente, direita, esquerda, para e etc) já preparadas para competições como a OBR.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado, tem-se três robôs construídos e preparados para a etapa estadual da OBR Tocantins, sendo dois construídos com kits Lego Mindstorms (Irineu e Loopis) e um construído sob plataforma Arduino, onde, somente o robô (Ralph) desenvolvido com kit Arduino não possui garra para a tarefa do resgate de vítimas.

Durante os testes, foi possível perceber também uma maior dificuldade quando os sensores de cor/luz são instalados no meio do robô, e assim, eles foram instalados na parte frontal, porém, de modo que, em relação ao alinhamento, ficasse atrás do limite dianteiro das esteiras, facilitando assim na passagem de desníveis da arena, como elevações e redutores de velocidade.

Quanto à tarefa de resgate de vítimas, até a escrita deste trabalho houveram poucos testes, contudo, é possível notar relativa eficiência quanto à este desafio (resgatar).

5 CONCLUSÕES

Esta pesquisa teve como objetivo a construção e a preparação de robôs para participação na categoria prática (nível 2) da Olimpíada Brasileira de Robótica, etapa estadual Tocantins. E assim, foram construídos e preparados os robôs “Irineu” (Lego Mindstorms NXT 2.0), “Loopis” (Lego Mindstorms EV3) e o “Ralph” (Arduino com chassi Zumo Pololu).

Algumas dificuldades foram encontradas durante o desenvolvimento deste trabalho, como a falta de sensores de cor/luz para serem utilizados no resgate da vítima, pouco tempo de trabalho na montagem dos robôs e pouco conhecimento técnico da equipe em relação à programação foram alguns dos obstáculos encontrados neste trabalho.

Após os trabalhos de construção e preparação dos robôs foi possível notar um melhor raciocínio lógico, melhor

conhecimento em técnicas de programação, engenharia, eletricidade e eletrônica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arduino. (2016). Arduino. Acesso em 03 de Agosto de 2017, disponível em <https://www.arduino.cc>

Education, L. (2017). LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Acesso em 31 de Julho de 2017, disponível em <https://education.lego.com/en-us>

Gomes, J. F. A. Q., Gomes, D. C. F., Conceição, M. D. da, & Rodrigues, D. de C. (2016). Guarateca: Uma Poderosa Biblioteca De Funções Para Robôs Baseados Em Arduino. Mostra Nacional de Robótica, 1–6. Disponível em

http://sistemaolimpico.org/midias/uploads/3e318649947791ced_e906efc9e8ded48.pdf

OBR. (2015). Regras e Instruções – Provas Regionais/Estaduais Modalidade Prática / 2015, 1–42.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

CONTROLADOR PID PARA REGULAR A VAZÃO EM UM SISTEMA DE AQUAPONIA

Celmário Ribeiro Barbosa¹, Marcos Antônio Nascimento Rocha¹, Marcos Vinícius da Silva Lima¹,
Matheus Dacach Machado Rocha Cardoso¹

celmario.ribeiro@gmail.com, marcosnrocha2@gmail.com

¹INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA
Vitória da Conquista - BA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Este artigo descreve o desenvolvimento de um controlador PID cujo objetivo é regular a vazão d'água de um sistema de aquaponia. Como gerenciamento do sistema foi utilizado a plataforma Arduino 2560. A modelagem e análise foram feitas através do software MATLAB. Dessa forma, pode-se constatar que o sistema de controle trabalhou harmonicamente na aplicação proposta, indicando o seu efetivo desenvolvimento em escalas maiores do que foi executado.

Palavras Chaves: Aquaponia, PID, Controlador de Vazão.

Abstract: This paper describes the development of a PID controller whose purpose is to regulate the water flow of an aquaponics system. The Arduino 2560 platform was used to manage the system. The modeling and analysis were done through MATLAB software. In this way, it can be seen that the control system worked harmonically in the proposed application, indicating its effective development in larger scales than it was executed.

Keywords: Aquaponics, PID, Flow Controller.

1 INTRODUÇÃO

O crescente avanço tecnológico traz à tona a indispensabilidade das práticas sustentáveis para o seu continuar evolutivo homogêneo. Neste escopo, conceitos como ecodesenvolvimento e tecnologias alternativas, passaram a ocupar um crescente espaço nos debates acadêmicos e empresariais [Assad e Bursztyn, 2000] [Almeida, 2003]. Assim sendo, aparatos que exercem o mínimo de impacto ao meio ambiente tornaram-se essenciais na sociedade.

Dessa forma, este artigo tem como objetivo desenvolver um dispositivo de controle Proporcional-Integral-Derivativo (PID) de vazão d'água tendo a sua aplicação na regulagem do fluxo de água em um sistema de aquaponia. Para tal, utilizamos o controle PID por ser um recurso alternativo eficiente e de vasta aplicabilidade para a automação dos processos. Esse, ainda, segundo [Ogata, 2005], atualmente, representa mais da metade dos controladores de automação nas indústrias. Ademais, selecionamos a aplicação do dispositivo ao sistema de Aquaponia, que se baseia na piscicultura em consonância do cultivo de hortaliças, por se apresentar como uma alternativa sustentável eficaz no que tange a produção em larga escala de peixes e hortaliças.

Assim, o artigo encontra-se subdividido em tópicos da seguinte maneira: A seção dois, descreve o trabalho de forma clara e

sucinta, de forma que o projeto seja entendido da maneira que os desenvolvedores idealizaram. Nesse viés, a seção três demonstrará como foi realizado o trabalho, explanando os materiais que foram utilizados para manipular e gerenciar o sistema. A seção quatro expressa os resultados e discussões obtidas com a aplicação do dispositivo no sistema de aquaponia. Por fim, faz-se uma análise geral do que foi abordado nas considerações finais e indica o que pode ser aprimorado, bem como a contribuição do projeto para a sociedade.

2 O TRABALHO PROPOSTO

A proposta do trabalho é aliar um controlador PID de vazão d'água a um sistema de aquaponia. O controlador de vazão foi feito utilizando a plataforma Arduino como base, juntamente a um sensor magnético de fluxo de água. A hipótese do projeto é de que o controle da vazão da água seja um diferencial do sistema de Aquaponia, que é majoritariamente feito com fluxo contínuo de água. Ao acrescentarmos o controle do fluxo de água, o sistema que seria estático passa a ser dinâmico, ampliando as possibilidades de cultivo de hortaliças e criação de peixes em relação à quantidade de água necessária e tipos de ambiente inserido. A equipe do projeto constou de cinco pessoas, que atuaram em todas as partes do projeto, desde a pesquisa até a aplicação do robô no sistema representativo da Aquaponia.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Sistema

3.1.1 Arduino Mega 2560

Para o gerenciamento do sistema de controle de vazão, utilizamos a placa microcontroladora ArduinoMega 2560 que possui uma IDE própria que se baseia na linguagem de programação C++.



Figura 44 - ArduinoMega 2560.

3.1.2 Bomba D'Água

A bomba manuseada suporta uma tensão de 12V e correntes nominais de 0.8A em seu motor.



Figura 45 - Bomba D'Água

3.1.3 Sensor de Vazão

Na estrutura do sensor contém uma hélice com um ímã acoplado em uma de suas pás que trabalha auxiliado de um sensor hall no envio do sinal de modulação por largura de pulsos que mensura a vazão da água.



Figura 46 - Sensor de vazão

3.1.4 Controle Proporcional-Integral-Derivativo

O sistema O PID, Proporcional-Integral-Derivativo, é um algoritmo de controle muito utilizado pelas indústrias nos sistemas de controle em todo o mundo. Nesse viés, isso deve-se por apresentarem simplicidade funcional e um desempenho robusto que torna a operação de forma simples e direta.

Assim sendo, o controlador PID faz uma leitura de um sensor e calcula uma resposta de saída do atuador por meio do cálculo proporcional, integral e derivativo e soma os três componentes para calcular a saída. No sistema em questão foi utilizado um sensor de vazão para medir a variável de processo e fornecer informações para o sistema de controle. O set point é o valor em litros por minutos da vazão desejada.

As figuras 4, ilustra o comportamento do sistema com controle para o Setpoint com valor de 3L/min.

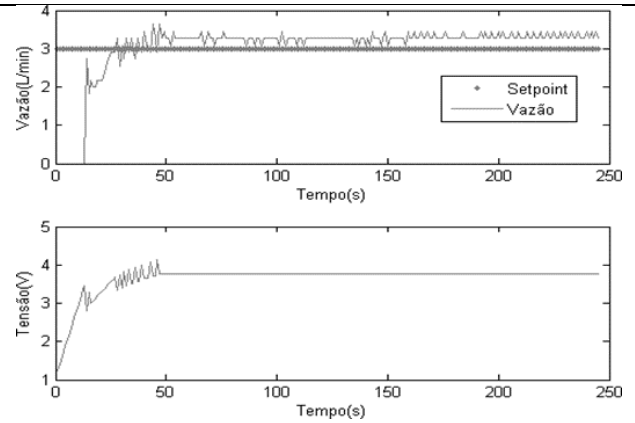


Figura 47 - Resposta em malha fechada para Setpoint de 3L/min.

Assim, analisando a figura exposta verifica-se que o sistema é mais preciso para valores mais próximos dos nominais da bomba. Isso se deve a necessidade de uma tensão mais elevada no início do ensaio para que a inércia seja vencida. Dessa forma, leva a picos de vazões que provocam erros mais elevados para Setpoints menores.

Dessa forma, em resumo, a saída do controlador é em função do erro, calculado pela diferença entre o valor desejado (set point) e o valor medido do valor a ser controlado. A saída é, então, obtida através da seguinte equação:

$$u(t) = \underbrace{K_p}_{\text{Proportional}} e(t) + \underbrace{K_i \int_0^t e(\tau) d\tau}_{\text{Integral}} + \underbrace{K_d \frac{d}{dt} e(t)}_{\text{Derivative}}$$

Onde, de acordo Ogata (2005), $K_p K_i = K_p / T_i$ e $K_d = K_p / T_d$ são os ganhos proporcional, integrativo e derivativo, respectivamente. T_i é a constante de tempo integrativo e T_d a constante do tempo derivativo. K_p trabalha na saída proporcionalmente ao valor de erro, adiantando a resposta do transitório. No entanto, conta-se com a desvantagem da presença de erro em regime permanente. O integrativo tem como papel somar todos os erros ao longo do tempo e continua compensando na saída do controlador, resolvendo o problema do proporcional. O derivativo tem como função antecipar a atuação do controlador onde há tendência inadequada do erro do controle.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante do exposto, montando o sistema, resulta-se conforme a figura 8.

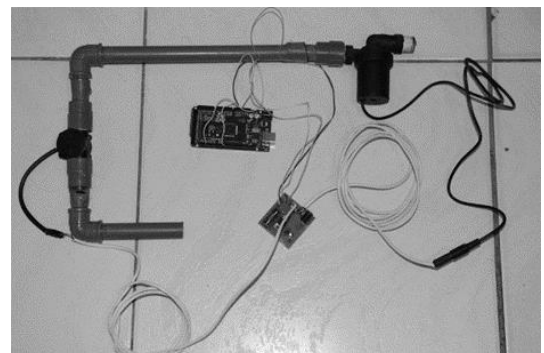


Figura 48 - Sistema utilizado nos ensaios.

Assim, com a estrutura do sistema montada adequadamente, moldamos a sua implantação demonstrativa em um reservatório plástico com a capacidade de 30L e inserimos os componentes necessários para a aplicação da aquaponia, conforme ilustra a figura 9.



Figura 49 - Aplicação do sistema.

Nessa perspectiva, com os aspectos consolidados, pode-se constatar a execução do projeto e a efetivação dos objetivos almejados, bem com o seu principal propósito onde buscava-se desenvolver um projeto simples, eficiente e sustentável.

5 CONCLUSÕES

O desenvolvimento do trabalho foi satisfatório, dentro do possível. Um dos aspectos negativos foi a falta de recursos. Para simular um sistema eficiente de Aquaponia, seria necessário recipientes maiores e peixes específicos, o que estava fora das possibilidades da equipe. Em geral, a ideia pôde ser aplicada eficientemente em um sistema representativo, mas, por se tratar de um sistema biótico e heterogêneo, o completo estudo dos resultados demandaria mais tempo do que o disponível. Assim, há bastantes possibilidades de trabalhos futuros, no sentido de uma incrementação da aplicação do sistema em outros aspectos do cultivo de baixo custo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ogata, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 4 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003. 788 p.

Santos. Carla M. Desenvolvimento de um módulo de controle de nível utilizando o kit de arduino uno, Cornéio Procópio, 2p. 1-8, Setembro 2014. Disponível em:<[Http://www.eletrica.ufpr.br/anais/cba/2014/PDF/1569934331.pdf](http://www.eletrica.ufpr.br/anais/cba/2014/PDF/1569934331.pdf)> Acesso em 15 de agosto 2017.

PWM. Disponível em: <<https://www.arduino.cc/en/Tutorial/PWM>> Acesso em 20 de agosto 2017.

Knospe, C. (2006). Pid control, IEEE Control Systems 26(1): 30-31.

Barbosa, C. R.; Barbosa, C. R.; Nunes R. P.; Do Carmo B. P. (2015). Desenvolvimento de um controlador PID para regular a vazão de um bomba d'água de corrente contínua. p. 8.] Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/12544>>. Acesso 23 agosto 2017

Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/134647/1/Carneiro.pdf>>. Acesso em 23 agosto 2017

Disponível em: <<http://www.revistarevinter.com.br/autores/index.php/toxicologia/article/view/18/229>>. Acesso em: 23 agosto 2017

Disponível em: <http://uesc.br/cursos/pos_graduacao/mestrado/animal/bibliografia2012/luiztavares_artigo3_metodos.pdf>. Acesso em: 23 agosto 2017

CONTROLE DE ROBÔ MANIPULADOR POR MEIO DE PROCESSAMENTO DE IMAGENS

Júlio Cezar Coelho Barbosa Torquato, Lincoln Machado de Araújo

Juliocezarjpg@gmail.com, machado.lincoln@gmail.com

INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA
João Pessoa - PB

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Nesse trabalho é apresentado um sistema capaz de detectar a mão humana e seus movimentos e reproduzi-los de forma simplificada e eficiente em um braço robótico. Quando o braço humano executa um movimento, como o de levantar, o braço robótico executa um movimento similar. Para alcançar esses objetivos é utilizada técnicas de processamento de imagens, uma *Raspberry Pi* como sistema embarcado para executar o algoritmo e um braço robótico customizado. Resultados simulados e experimentais comprovam a eficácia do sistema desenvolvido.

Palavras Chaves: Raspberry Pi, Processamento digital de imagens, Braço robótico, OpenCV.

Abstract: *In this paper is showed a system able of detecting the human hand and its movements reproducing them in a simplified and efficient way to a robotic arm. When the system detect a human arm movement, such as lifting, the robotic arm performs a similar movement. The system is based on digital image processing running on a Raspberry Pi, an embedded system used to execute the algorithm, and a custom robotic arm. Simulated and experimental results confirm the efficiency of the system.*

Keywords: *Raspberry Pi, Digital Image Processing, Robotic Arm, OpenCV.*

1 INTRODUÇÃO

Vivenciamos o que no século passado foi visto como uma fantasia científica: a utilização de robôs para diversas tarefas. Um dos robôs criados pela ficção e mundialmente conhecido é o R2-D2, um dos principais personagens da saga Star Wars (Guerra nas Estrelas). Na trama ele é responsável pela manutenção da navegação das astronaves, por prestar serviços aos humanos e muitas outras tarefas. O primeiro filme foi lançado em 1977, época em que robôs como R2-D2 eram vistos como algo surreal, pela maioria das pessoas. O que nas telinhas foi visto como surreal, no cenário atual tornou-se imprescindível, e é inacreditável a ideia do mundo sem a presença dos robôs, uma vez que são utilizados para realização de diversas tarefas domésticas, industriais, bélicas e muitas outras.

De acordo com Santos (2004) um robô manipulador é um dispositivo antropomórfico, uma vez que apresentam braços mecânicos projetados semelhantemente aos braços humanos. Tais robôs são também chamados de braços robóticos e podem ser controlados de várias maneiras.

Os braços robóticos, são capazes de realizar uma diversidade de funções realizadas pelos seres humanos, porém com a vantagem de poder realizar essas tarefas de forma mais precisa, rápida, repetitiva e confiável (MARKOFF, 2012). Por conta disso, os robôs manipuladores são utilizados para muitos propósitos em ambientes como hospitais, indústrias, entre outros.

Para Bran Ferren, um experiente roboticista e designer de produtos industriais na Applied Minds em Glendale, Califórnia, ainda existem obstáculos íngremes que tornaram o sonho do robô que pode fazer qualquer coisa um pouco distante. "Eu tinha uma ingenuidade precoce sobre robôs universais que poderiam fazer qualquer coisa", disse ele. "Você tem que ter pessoas ao redor de qualquer maneira. E as pessoas são muito boas em descobrir, como fazer para mexer o radiador ou deslizar a mangueira? Essas coisas ainda são difíceis de serem realizadas pelos robôs." (MARKOFF, 2012).

Por conta disso é necessário, diariamente, que esses braços sejam programados e reprogramados para executar funções específicas e esse trabalho se torna cansativo e estressante. Diante dessa situação, são realizados vários esforços para tornar os manipuladores mais inteligentes, possibilitando que se adaptem mais facilmente ao ambiente e oferecendo novas formas de controle e programação. Uma outra área que também está voltada para proporcionar melhorias nos braços manipuladores é a visão computacional, característica na Indústria 4.0

Nas modernas operações de montagem industrial, existe uma grande necessidade de realizar o manuseio de objetos por meio de braços robóticos, como consequência, há a necessidade de um controle avançado desses braços o que resultou no aumento exponencial no poder computacional dos processadores e na adoção de técnicas de visão computacional. (KANELLAKIS et al., 2015).

Este artigo encontra-se dividido da seguinte forma: a seção 2 apresenta os objetivos do trabalho, a seção 3 descreve o trabalho proposto, a seção 4 apresenta os materiais e os métodos, a seção 5 expõe os resultados, a seção 6 aponta as conclusões e por último é feito os agradecimentos.

2 OBJETIVOS

Esse trabalho visa apresentar um sistema standalone capaz de utilizar uma câmera para capturar os movimentos de um braço humano e reproduzi-los, de forma simplificada, em um braço robótico customizado.

O braço robótico possui dois graus de liberdade, um dos graus possibilita a captura de objetos e o grau de liberdade proporciona a movimentação vertical do objeto capturado, de maneira que pode ser utilizado em aplicações simples onde não seja possível a interação direta da mão humana.

Além disso, o sistema foi desenvolvido de maneira a permitir um controle intuitivo do braço robótico por parte do usuário, de modo que fosse tão simples quanto mover o próprio braço.

O software, desenvolvido para uma distribuição Linux para a plataforma Raspberry Pi, utiliza bibliotecas open source visando redução de custos e utilizando o suporte da comunidade.

3 O TRABALHO PROPOSTO

O sistema foi desenvolvido em duas etapas principais:

+Desenvolvimento do braço robótico.

+Aplicação do algoritmo de detecção da mão humana, de forma que o braço seja manipulado pelo algoritmo de detecção.

Quanto ao braço, foi desenvolvido de maneira a realizar movimentos verticais (levantar e abaixar) e, por meio de uma garra, capturar objetos.

Quanto ao software, foi aplicado em um sistema embarcado capaz de detectar os movimentos da mão humana, por meio das imagens obtidas, em tempo real, por uma câmera. A partir do processamento de imagens, apontar as informações do posicionamento da mão e sua movimentação, para possibilitar o uso desses dados na reprodução do movimento em braços robóticos.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O braço robótico desenvolvido nesse trabalho foi projetado de modo que disponibiliza dois graus de liberdade. Um possibilita o deslocamento vertical dos objetos e o outro possibilita a captura de objetos a partir de uma garra projetada para se assemelhar à mão humana.

Embora tenha sido projetado um braço robótico para ser utilizado nesse trabalho, o movimento detectado pelo algoritmo pode ser reproduzido em qualquer outro braço, desde seja feita as devidas calibrações e adaptações.

A primeira versão do braço foi desenvolvida com a reciclagem de placas de fenolite, que estavam no lixo eletrônico. Esse primeiro braço, visto na Figura 1, possui apenas um eixo de rotação para o sistema de movimentação vertical. Embora o braço possibilite a movimentação de objetos, o mesmo acaba inclinando o objeto, algo que pode limitar sua utilização. Para compensar isso, desenvolveu-se um outro braço com dois eixos de rotação para realização do movimento vertical.



Figura 50 - Primeira versão do braço robótico.

A nova versão foi implementada tomando como referência as cancelas de estacionamento, de maneira que ao realizar os deslocamentos verticais, a base do objeto permanece paralela ao chão, sem sofrer rotações. Na Figura 2 é vista a versão final do braço robótico abaixado e da garra, na extremidade do braço. Na Figura 3 é visto o braço robótico levantado.



Figura 51 - Versão final do braço robótico, abaixado.



Figura 52 - Versão final do braço robótico, levantado.

O movimento do braço e da garra são controlados por servo motores. Esses servo motores estão recebendo o sinal de controle de um Arduino Nano, que por sua vez, recebe a informação de movimentação da Raspberry Pi.

São utilizadas duas plataformas embarcadas para realizar a detecção dos movimentos do braço humano e a reprodução desses movimentos em um braço robótico. São eles: Raspberry Pi 3 Model B e Arduino Nano. O primeiro é responsável pela detecção dos movimentos do braço humano e por enviar essas informações para o Arduino e esse controla os servo motores.

A comunicação entre os sistemas é dita simplex, uma vez que há apenas a necessidade da Raspberry Pi enviar dados para ao Arduino. Essa comunicação ocorre de forma serial e assíncrona, utilizando o pino de transmissão da Raspberry Pi e o pino de recepção do Arduino.

É utilizado o Arduino para gerar o sinal de PWM e movimentar os servos porque não há um pino que possua essa função na Raspberry Pi. Embora seja possível implementar esse sinal via software na Raspberry Pi qualquer anomalia na performance do processador, ocasionado pelo próprio processamento de imagem, aquecimento, ou qualquer outro fator externo poderia causar um distúrbio no sinal de PWM e assim o braço robótico realizaria movimentos indesejados, podendo ocasionar rompimentos na sua estrutura do braço, ou na pior situação, arrebentar algum objeto que esteja sendo sustentado pelo braço.

Na figura 4 estão indicados de forma hierárquica os passos tomados para realizar a manipulação do braço robótico.

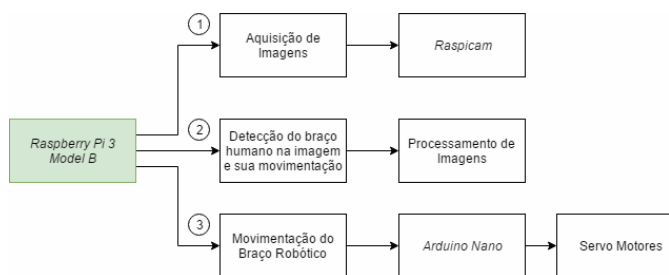


Figura 53 - Representação hierárquica dos procedimentos realizados para manipular o braço robótico.

A Raspberry Pi é uma peça fundamental no trabalho, pois ela realiza a aquisição e processamento das imagens para poder determinar a movimentação do braço robótico.

Para facilitar a detecção da movimentação do braço humano é utilizado uma luva na cor verde jade. O processamento é feito com base na cor da luva ao invés da cor da mão, assim o mecanismo de detecção pode ser utilizado por várias pessoas, eliminando a necessidade de calibrações constantes (para cada tom de pele). Dessa forma, basta vestir a luva e se posicionar de frente para a câmera para que seja iniciada a detecção dos movimentos. Essa cor foi escolhida por ser exótica, ou seja, não é muito comum no cotidiano e se diferencia bastante da cor da pele, facilitando a identificação da mão e, conseqüentemente, sua segmentação.

Para que o braço robótico realize ações similares ao braço humano é preciso, primeiro, identificar os movimentos da mão. Ao realizar movimentos com o braço humano, inevitavelmente, a mão também desempenha movimentos similares, uma vez que está na extremidade do braço. Dessa forma, se o braço for deslocado lateralmente, ou verticalmente, a mão também será deslocada. Por conta disso e para facilitar a detecção dos movimentos, escolhemos detectar a atuação da mão, e com base nesses, gerar movimentos similares no braço robótico.

Mesmo que a identificação da mão com o uso de uma luva simplifique a detecção, essa ainda é uma tarefa desafiante, pois a luva estará exposta a mudanças de iluminação, aos ajustes automáticos de exposição da câmera e mesmo a presença de pequenos objetos da cor da luva em um plano de fundo.

Para reduzir a influência do brilho e da iluminação do ambiente, após capturar a imagem, é realizada a conversão de do espaço RGB para o espaço HSV. Após a conversão é realizada a segmentação da imagem, estabelecendo limiares de valores para matiz, saturação e brilho da cor desejada (verde jade). A Figura 5 ilustra o resultado da segmentação.



Figura 54 - Imagem com a luva segmentada

Como é visto na Figura 5 a imagem segmentada ainda possui algumas imperfeições: pequenos buracos na mão e pixels brancos no fundo. Esses ruídos são causados por conta do ambiente, variações de iluminação e por cores próximas a verde jade. Para corrigir isso utilizamos o operador morfológico fecho que consiste em realizar uma operação de dilatação e logo após um operação de erosão. Com isso é obtido a remoção dos pixels brancos de ruído, suavização dos contornos e o preenchimento de pequenos vazios.

Após a segmentação e a correção dos erros é utilizada a imagem segmentada, como uma máscara para realização do contorno da mão. Além de obter o contorno da mão, também é obtido o contorno de Convex Hull (CH). O CH de uma forma ou conjunto de pontos é a menor forma que contenha esses pontos ou forma, ou seja, seu contorno mais externo.

Em seguida, são determinados os momentos da imagem segmentada, para obter o centróide da mão. A variação do valor do centróide indica a movimentação da mão.

Por último, são determinados os pontos de convexidade, assim como a distância de convexidade. Caso haja uma convexidade significativa, a mão deve estar aberta, caso contrário, a mão está fechada.

O resultado desses processos estão ilustrado nas Figuras 6 e 7. O contorno da luva é visto em vermelho, o Convex Hull em azul e os pontos azuis representam os pontos de maior convexidade. Na figura 6 a mão está aberta, como consequência o Convex Hull está muito distante do contorno da luva. Na Figura 7 a mão está fechada, como consequência o Convex Hull está muito próximo do contorno da luva.

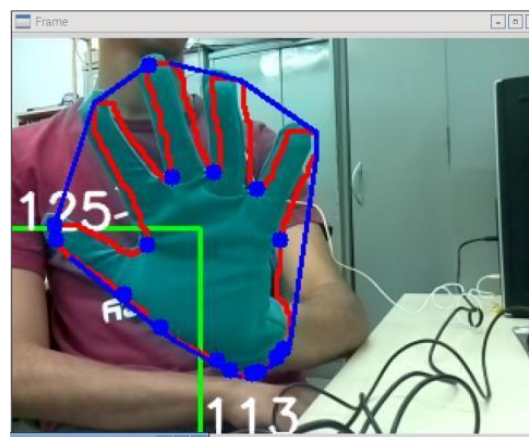


Figura 55 - Contornos da mão aberta

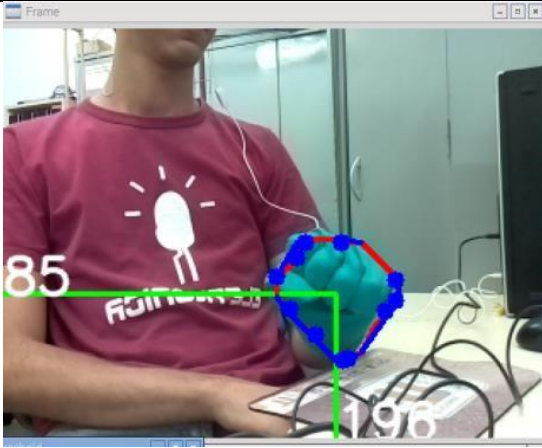


Figura 56 - Contornos da mão fechada

Com as informações correspondente ao centróide do objeto e da distância das convexidades é possível determinar se a mão está se deslocando verticalmente, horizontalmente e se está aberta ou fechada, respectivamente. A informação do posicionamento e da convexidade é enviada ao Arduino e então, com base nesses valores a mão e o braço robótico são movimentados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizados testes em ambientes diferentes com diferentes tipos de iluminação e com diferentes fundos, a Figura 8 ilustra esses testes. Em todos os testes foi possível detectar a mão e segmentar a imagem de forma que os ruídos ao fundo não interferissem. Em alguns testes, quando existiam mais elementos verdes ao fundo, ou quando a iluminação era muito intensa, houve a necessidade de se fazer ajustes na faixa estabelecida para segmentação da cor verde jade.

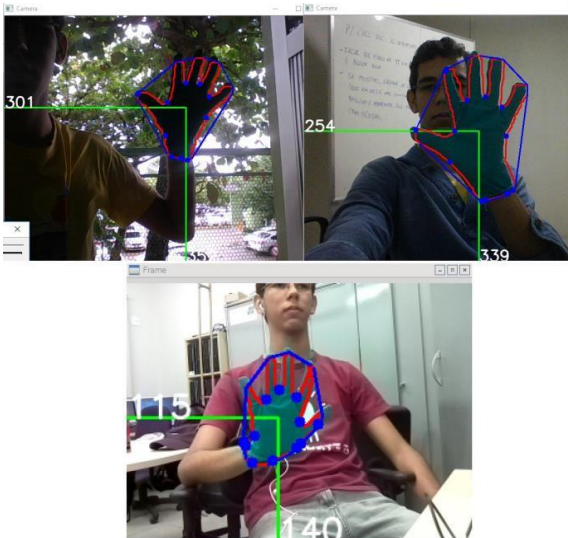


Figura 57 - Testes do software em ambientes diferentes.

Para avaliar o trabalho tomamos como critérios a velocidade de processamento, taxa de acerto na detecção da mão, os valores do posicionamento da mão e a resposta do braço robótico ao movimento da mão humana. Como foi utilizado um sistema embarcado, cuja única função é processar imagens e informar os dados quanto à localização da mão, obteve-se uma resposta do sistema ao movimento da mão com um delay, sempre, inferior a 1s. Após a calibração para a cor da luva e iluminação, a detecção da mão funcionou de forma satisfatória para os testes realizados, como ilustra Figura 8. O que indica um bom desempenho durante a execução do programa.

Em todos os casos, a mão foi detectada, embora condições de luminosidade que resultassem em imagens muito escuras ou muito claras diminuíssem a exatidão da localização da mão. Nessas situações foi necessário realizar o ajuste de alguns parâmetros.

Os valores obtidos do processamento de imagem foram satisfatórios. Enquanto a mão estava abaixada os valores referentes a altura da mão (eixo y) em relação ao ponto (0,0) eram baixos. A medida que a mão levantava os valores aumentavam gradativamente. Na Figura 9 pode ser visto o gráfico com as curvas obtidas comparando a movimentação vertical da mão. A distância entre a mão humana e a mesa está representada pela curva laranja, e a altura do centro da mão, na imagem, em pixels está representada pela curva azul.

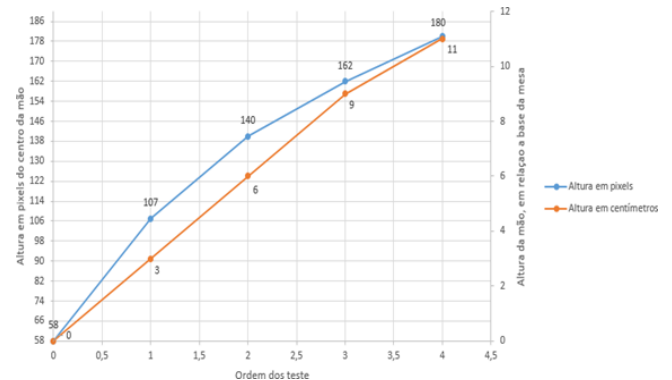


Figura 58 - Gráfico de comparação entre a movimentação da mão humana e sua detecção pelo software.

As duas curvas não são totalmente coincidentes, por conta de dois efeitos: o primeiro é o desnivelamento entre a régua e a câmera, tanto da altura quanto do ângulo de inclinação. O segundo, e mais significativo, é o efeito da proximidade da câmera em relação à cena com dois planos. Dessa forma, quanto mais a mão subir, maior será o erro. Contudo, pode ser observado que as curvas estão bem próximas, demonstrando que a resposta do software está correspondente a movimentação da mão. Para que o movimento braço se adequasse ao software foi necessário, inicialmente, calibrar os ponto máximo e mínimo, dos servo-motores, de acordo com os valores máximos e mínimos entregues pelo software. Após essa calibração obteve-se uma boa resposta do braço robótico. Antes da calibração o braço robótico não atingia a altura máxima, assim como altura mínima, sendo manipulado apenas em uma faixa entre o ponto máximo e mínimo que podia atingir.

Como foi utilizada uma luva para detecção da mão, não houve problemas quanto a utilização do projeto por pessoas diferentes. Na Figura 10 é ilustrado os testes que foram realizados por pessoas de diferente sexo, peso e cor. Durante os ensaios a mão foi segmentada, e os movimentos reproduzidos pelo braço robótico. Foi prodzido um vídeo demonstrando o funcionamento deste protótipo, que está disponível ao público no link: <https://www.youtube.com/watch?v=L20w2M9dAko>

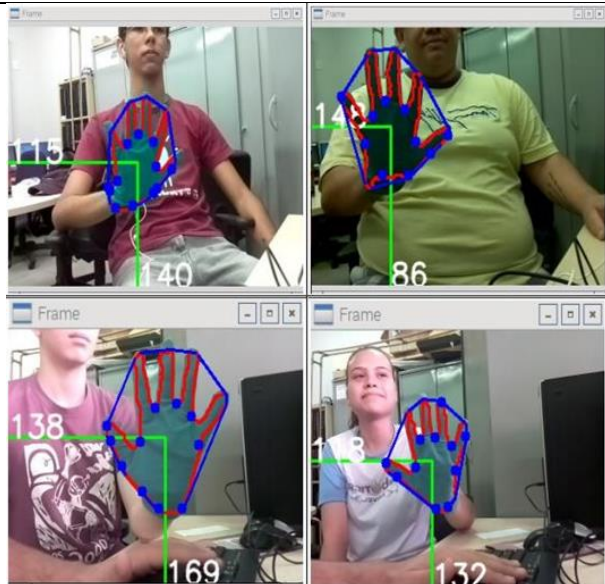


Figura 59 - Realização de testes com quatro pessoas diferentes

6 CONCLUSÕES

Durante os testes o projeto apresentou bons resultados atendendo a proposta inicial do projeto. O algoritmo foi capaz de detectar a movimentação do braço humano, por meio da mão, e reproduzir movimentos similares no braço robótico, comprovando que as técnicas de processamento de imagens podem ser aplicadas em braços robóticos para efetuar seu controle. O projeto pode ser replicado e utilizado em diversas atividades, além de usos em ambientes fabris. Outra alternativa para controle e treinamento de braços robóticos, pode ser empregado em atividades pedagógicas, uma vez que o professor poderá mostrar na prática os conhecimentos obtidos de forma teórica, sejam no funcionamento de servos motores que manipulam um braço robótico, estes sendo controlados pela mão do aluno, ou para demonstrar técnicas de processamento de imagens e suas aplicações. Com algumas melhorias esta metodologia também pode ser utilizado como alternativa para realização de cirurgias mais complexas ou delicadas, em que seja necessário movimentos precisos de braços robóticos, de forma presencial ou a distância.

Neste momento, outras versões do software estão em desenvolvimento. Métodos de pré-processamento estão sendo empregado para tornar a segmentação da cor verde jade mais eficiente e sem a necessidade de ajustes manuais. Também estão sendo realizados incrementações no protótipo do braço robótico, para proporcionar mais graus de liberdade, maior similaridade ao braço humano. Além disso, está sendo desenvolvida uma base móvel para que o braço robótico possa se deslocar dentro de um ambiente.

Ademais, está sendo desenvolvido uma conexão sem fio do sistema embarcado com outro sistemas. Isso possibilitará que que braços robóticos controlados pela mão humana possam ser utilizados para o ativamente de dispositivos a longa distância, assim como utilizados em locais com alto índice radioativo, temperaturas elevadas, presença de gases nocivos e outros aos quais o corpo humano não pode se expor. Supondo que, em um laboratório, ocorresse o vazamento de alguma substância tóxica, o braço, controlado a distância, poderia entrar como solução, podendo adentrar o local e acionar algum dispositivo

exaustor ou outro que contenha o vazamento, solucionando o problema.

Para situações futuras, o braço pode ser mais desenvolvido: mais articulações, precisão de controle aperfeiçoada, maior resistência a agentes externos, inserção de sensores, entre outros. Assim como o software: utilização de recursos que capturem a imagem em três dimensões, como o caso do kinect, detecção das duas mãos, gestos, entre outros.

Objetiva-se com isso: (1) otimizar processos na indústria; e (2) melhorar a experiência pedagógica. O primeiro objetivo auxilia o processo de treinamento de robôs, possibilitando que os movimentos dos braços sejam definidos por meio da movimentação de um braço humano, ao invés de várias linhas de códigos. No segundo, que o sistema possa ser utilizado em ambientes educacionais com o objetivo de demonstrar resultados práticos de conteúdos das áreas envolvidas nesse trabalho, como, por exemplo, mecânica, eletrônica, computação, entre outras. E por último, que nossa pesquisa sirva como pontapé inicial para algo maior, que ajude a sociedade, oferecendo um embasamento teórico e funcional.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos integrantes do GPDS (Grupo de Processamento Digital de Sinais) e do GREL (Grupo de Robótica Educacional Livre), grupos de pesquisa do IFPB, que contribuíram na construção do software de forma direta e indireta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arduino. Arduino Nano. 2017. Disponível em: <<https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardNano>>. Acesso em 14/01/2017.
- Element 14. Raspberry Pi 3 Model B GPIO 40 Pin Block Pinout. 2015. Disponível em: <<https://www.element14.com/community/docs/DOC-73950/1/raspberry-pi-3-model-b-gpio-40-pin-block-pinout/#>>. Acesso em 15/05/2016.
- EPUSP. Controle de um servo motor. 2014. Disponível em: <https://www2.pcs.usp.br/~labdig/pdffiles_2014/control-e-servo-semesteral.pdf>. Acesso em 18/01/2017.
- GONZALEZ, R. C.; WOODS, R. E. Processamento digital de imagens, São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010
- Kanellakis, C.; Kyritsis, G.; Tsilomitrou, O.; Manesis, S. A low-cost stereoscopic p-based vision system for industrial light objects grasping. Mediterranean Conference on Control and Automation, Espanha, 2015. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=07068565>>.
- Markoff, J. Skilled work, without the worker. The New York Times, 2012. Disponível em: <<http://www.nytimes.com/2012/08/19/>>.
- Moreno, L. Teoria da cor: Modelos de cor. 2008. Disponível em: <<http://www.criarweb.com/artigos/teoria-da-cormodelos-de-cor.html>>. Acesso em 18/09/2016.
- National Instruments. Conceitos Gerais de Comunicação Serial. 2015. Disponível em: <<http://digital.ni.com/public.nsf/allkb/32679C566F4B9700862576A20051FE8F>>. Acesso em 20/01/2017.

Santos, V. M. F. Robótica industrial. 2004. Disponível em: <<http://www.ece.ufrgs.br/~rventura/RoboticaIndustrial.pdf>>. Acesso em 05/01/2017.

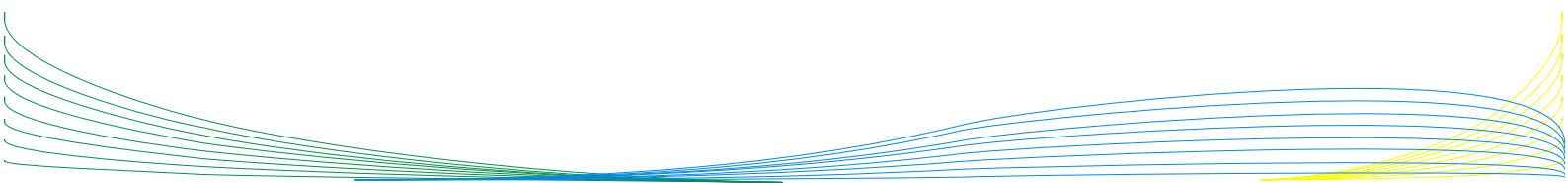
OpenCv. About. 2016. Disponível em: <<http://opencv.org/about.html>>. Acesso em 26/05/2016.

Pedri, H.; Schwartz, W. R. Análise de imagens digitais: princípios, algoritmos e aplicações. São Paulo: Thomson Learning, 2008.

Raspberry Pi Foundation. About Us. 2016. Disponível em: <<https://www.raspberrypi.org/about/>>. Acesso em 24/04/2016.

Soares, F. A. A. M. N. Processamento Digital de Imagens: Aula 9-morfologia matemática. 2013. Disponível em: <<http://www.inf.ufg.br/~fabrizio/mestrado/pdi/aulas/aula9.pdf>>. Acesso em 30/12/2016.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.



CONTROLE E MONITORAMENTO DE CIRCUITO DE ILUMINAÇÃO DE LED

Aline dos Santos Pedraça, Luan da Silva Serrão, Thales Ruano Barros de Souza

alinepedraca7@gmail.com, luan.serrao@hotmail.com, thales.souza@uninorte.com.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

Manaus – AM

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Visando sustentabilidade e a grande demanda de energia elétrica, se faz necessário o desenvolvimento de novas tecnologias, criando equipamentos que reduzam o custo financeiro gerado pelo consumo de energia elétrica, o presente trabalho apresenta um protótipo de controle e o monitoramento da energia entregue a cargas como a lâmpada LED, para manter o nível de luminosidade adequado o sistema atua monitorando a luz natural disponível no ambiente e controlando a luminosidade das lâmpadas, o controle e monitoramento se dão a partir da leitura de sensores de luminosidade, de tensão e corrente instalados no protótipo além de um display LCD que mostra informações dos dados obtidos pelos sensores, o sistema conta com três opções: local, remoto e automático, dando maior flexibilidade para o usuário controlar o sistema obter o mais alto nível de eficiência.

Palavras Chaves: sustentabilidade, equipamento, automático, lâmpadas, Monitoramento.

Abstract: *Aiming at sustainability and the great demand of electric energy, it is necessary to develop new technologies, creating equipment that reduces the financial cost generated by the consumption of electric energy, this article presents a prototype of control and the monitoring of lighting circuit applied to lamps LED, in order to maintain the adequate level of luminosity, the system operates by taking advantage of the natural light available in the environment and controlling the power of the lamps, the control and monitoring are obtained from the reading of luminosity, voltage and current sensors installed in the prototype in addition to a LCD display that shows information of the data obtained by the sensors, the system has three control options: local, remote and automatic, giving greater flexibility so that the user controls the system to obtain a high level of efficiency.*

Keywords: *Sustainability, Equipment, Automatic, Lamps, Monitoring.*

1 INTRODUÇÃO

Além do benefício na correta utilização da energia elétrica, os projetos de eficiência energética contribuem para a melhoria da qualidade de vida das pessoas, já que os recursos economizados com energia poderão ser investidos em saúde, educação e lazer. O meio ambiente também é favorecido com estas medidas (SANTOS,2012).

Com auxílio da tecnologia isso é possível desenvolvendo equipamentos que possam controlar a forma que a energia elétrica é entregue à carga. Aplicando conceitos de eficiência energética em sistemas de iluminação, desenvolvemos um protótipo capaz de ceifar o sinal senoidal da rede elétrica tanto

no semi-ciclo positivo quanto no negativo, provendo controle da quantidade de corrente fornecida às lâmpadas LED que tem um baixo consumo de energia

elétrica, o protótipo desenvolvido trata-se de uma placa de controle e monitoramento conforme ilustrada na Figura 1.



Figura 60 - Placa de controle e monitoramento

O dispositivo configurado no modo automático realiza a leitura dos níveis de luminosidade e de quanto o ambiente precisa de acordo com as normas da ABNT (NBR5413), que estabelece os níveis de iluminância de acordo com as atividades ali desenvolvida.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Triac

O triac, triodo para corrente alternada, é um componente eletrônico equivalente a dois SCRs, ligados em anti-paralelo (ânodo com cátodo) e com terminal G (Gate – Disparo) ligados. Este tipo de ligação resulta em uma chave eletrônica bidirecional assim como um DIAC, conduzindo corrente elétrica em dois sentidos (SILVA et al.,2014).

O triac é utilizado para comutar corrente alternada a partir de um sinal aplicado em seu terminal de disparo (gate). O sinal de disparo pode ser gerado por um microcontrolador que envia um trem de pulso de período variável, onde a tensão média entregue a carga é delimitada pelo tempo em que o sinal gerado tem nível lógico alto. O funcionamento do triac é ilustrado no gráfico da Figura 2, que demonstra o disparo em diferentes pontos do sinal senoidal.

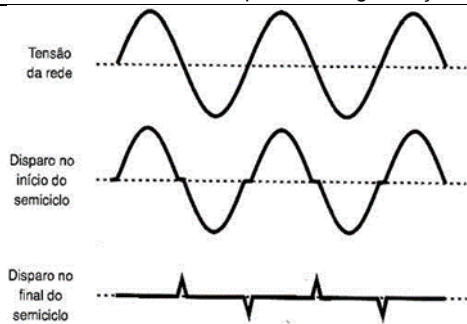


Figura 61 - Disparo em diferentes ângulos da rede. Fonte: Instituto Newton C. Braga

2.2 ATmega328p

O Atmega328P é um microcontrolador AVR desenvolvido pela ATMEL, ele possui quatorze entradas/saídas digitais (sendo seis de PWM), seis entradas analógicas, 32Kb de Memória Flash, 2 Kb de memória RAM (SILVA et al.,2014).

O microcontrolador é responsável por processar os dados obtidos através dos sensores de luminosidade, corrente e tensão, transformando os níveis de tensões gerados na saída dos sensores no equivalente físico de cada unidade de medida por meio de uma equação linear implementada no software embarcado. Também é responsável por configurar a geração do sinal PMM (Pulse Width Modulation) para configuração do ângulo de condução do triac, controlando a quantidade de energia entregue à carga.

2.3 Display LCD

O funcionamento do display LCD (Liquid Crystal Display) é baseado na existência de um campo elétrico na região onde se encontra o cristal líquido, que tende a organizar suas moléculas, permitindo assim a passagem de luz polarizada, o controle de tensões sobre os eletrodos, darão as características necessárias para que possa surgir uma imagem, ou informação somando todos os pixels (MUNARINI et al.,2015)

O controlador LCD possui uma memória RAM, denominada de memória de dados do display e referenciada com a sigla DDRAM (Display Data RAM), que recebe os dados que queremos exibir. Por exemplo, para fazer aparecer a letra "A" na primeira posição do mostrador, basta escrever o byte 41H (ASCII da letra A) na posição 0 da DDRAM (SANTOS,2012).

O display LCD utilizado nesse projeto possui 16 colunas e 2 linhas nas quais informam os valores de tensão, corrente, potência e fluxo luminoso. Esse display foi escolhido devido ao baixo custo no mercado, além de possuir um controlador HD44780 de fácil comunicação com microcontroladores.

2.4 Sensor de corrente

O sensor de corrente ACS712 – 30 A, que suporta valores de corrente instantânea entre – 30A e + 30A. A saída do sensor é um valor de tensão entre 0 v e 5 v, proporcional a corrente medida (Pacheco et al.,2016).

De acordo com informações do datasheet do ACS712 faz a leitura de corrente DC/AC, e gera uma diferença de potencial que pode ser lida por um microcontrolador, quando não há presença de corrente elétrica o valor de tensão é de 2,5v em corrente alternada conforme o gráfico ilustrado na Figura 3.

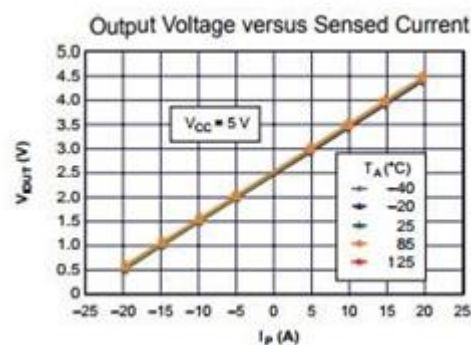


Figura 62 - Tensão de saída versus corrente detectada

2.5 LDR

O LDR (Light Dependent Resistor) age em função da quantidade de luz incidente em sua superfície sensível, diminuindo sua resistência elétrica a medida que a incidência de luz aumenta no ambiente. São muitas vezes confundidas com foto-células, porém a diferença entre ambos é enorme, sendo que a foto-célula é responsável por captar a energia luminosa e transformar em energia elétrica. (SABER ELETRÔNICA, 2008 apud SANTOS, 2012).

Neste projeto um LDR 10mm foi utilizado por ter maior área de captação da luminosidade auxiliando em uma leitura de dados mais eficiente além de ser um facilmente encontrado em lojas de eletrônica com um valor aproximado de R\$ 3,00.

2.6 Comunicação Sem Fio

O módulo Bluetooth HC-05 utilizado neste projeto foi configurada no modo mestre/escravo e possibilita o envio e o recebimento de pacotes para o microcontrolador ATmega328P que gerencia o sistema. A tecnologia bluetooth permite a comunicação de curto alcance por meio de uma solução de baixo custo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os projetos de sistemas de iluminação inteligentes são de suma importância para o desenvolvimento das tecnologias de eficiência energética em toda edificação industrial, comercial, ou residencial, diminuindo o consumo de energia na sociedade (ALENCAR,2016).

Com esse objetivo foi desenvolvida uma placa eletrônica de controle e monitoramento de iluminação ambiente. Para o gerenciamento do sistema foi utilizado um microcontrolador AVR, o ATmega328P. O firmware foi desenvolvido utilizando a IDE do Arduino, que tem uma linguagem de programação baseada em C++, para isso foi necessário gravar o bootloader do Arduino no microcontrolador.

O layout da placa de controle foi desenvolvido utilizando o software Proteus Designer Suite 8.5, neste software foi possível projetar o esquema elétrico, realizar o roteamento dos componentes para construir o layout da placa de circuito impresso, além da visualização em 3D da placa de circuito impresso conforme ilustra a Figura 4.

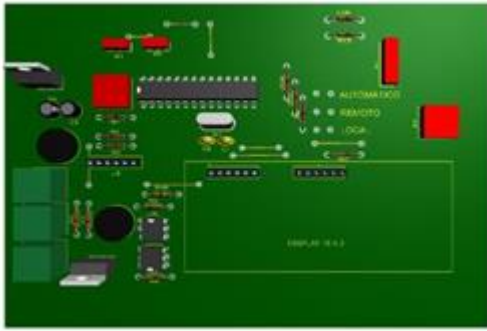


Figura 63 - Visualização em 3D

O firmware desenvolvido está representado pelo fluxograma ilustrado na Figura 5 e a arquitetura da solução proposta é ilustrada pelo diagrama em bloco conforme a Figuras 6.

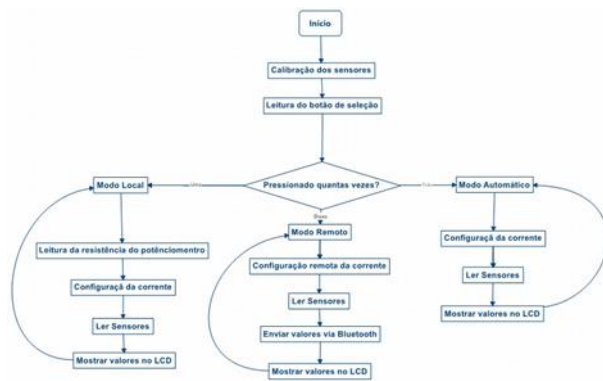


Figura 64 - Fluxograma

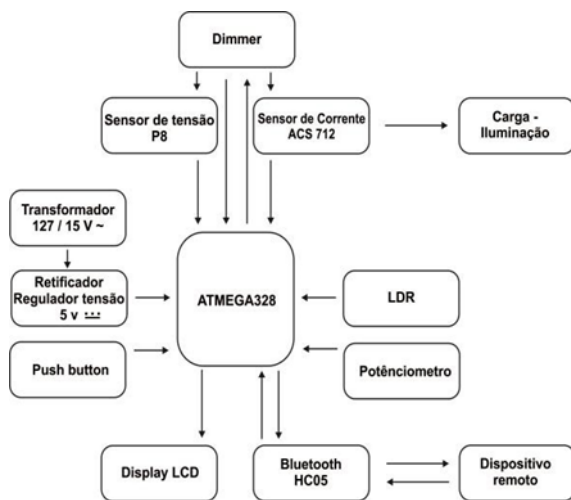


Figura 65 - Arquitetura do hardware

A placa de controle opera em tensão 127 v corrente alternada e controla cargas de até 5A de consumo de corrente.

A interface contém um display LCD 16x2 onde é possível o usuário visualizar os valores de tensão, corrente, potência e intensidade de brilho das lâmpadas, neste circuito o display LCD está configurado para os comandos e envio de dados de 4 bits através dos pinos d4 à d7. Os dados informados no display LCD são obtidos através de sensores instalados na placa e por meio de cálculos feitos via programação como e o caso do valor de potência.

Para realizar a medição da corrente da carga, foi utilizado o sensor de corrente ACS 712 – 30 A, instalado de forma invasiva no circuito. Os valores de tensão são obtidos no circuito através de um P8, que é um sensor que detecta níveis de tensão AC 127V/220V, e informa ao microcontrolador através de portas

analógicas, a utilização desse sensor nesse tipo de aplicação foi interessante. O módulo P8 contém um resistor de 10KΩ e outro de 220KΩ, e atua com características de um divisor de tensão, contendo um capacitor eletrolítico para estabilizar os valores de saída, também conta com um acoplador óptico que isola a tensão AC do sinal DC enviado a porta analógica A3 do microcontrolador.

A placa desenvolvida conta com três opções de controle: local, remoto e automático; por meio de uma chave tátil “push button” o usuário faz a escolha da opção de controle, a opção escolhida é informada no display LCD. Na opção local o controle de luminosidade da lâmpadas LED feito com um potenciômetro instalado na placa.

A opção remoto é feito com um smartphone com tecnologia bluetooth que envia sinais de controle para a placa, e recebe valores do monitoramento do circuito de iluminação. Um módulo bluetooth HC-05 foi instalado na placa e foi configurado usando comandos AT, operando em modo slave, com envio de dados seriais RX/TX. Um smartphone contendo um aplicativo de envios de comando via bluetooth, deve ser pareado com o módulo HC-05, para se conectar ao sistema.

Na opção automático a placa obtém os valores de intensidade de luz no ambiente e faz de forma autônoma o controle de potência das lâmpadas. A medição de luminosidade é feita utilizando um LDR em conjunto com um resistor de pull-up de 10KΩ, o circuito envia valores para a porta analógica A1 do microcontrolador. Um luxímetro foi utilizado para calibração dos valores lidos pelo LDR, esses valores servem para o ajuste de potência das lâmpadas mantendo assim a quantidade de lux necessária para o ambiente. A placa contém um circuito com o triac TIC246 que controla a potência da lâmpada, controlando o ângulo de disparo em um determinado ponto do sinal senoidal. Um sinal emitido pelo pino digital 3 do microcontrolador a um circuito contendo um resistor de 430Ω e um CI MOC3021 aciona o GATE do triac, para que o disparo ocorra no tempo certo, é necessário um detector de passagem por zero que utiliza os determinados componentes, uma ponte retificadora, dois resistores de 30KΩ e um CI 4n25, essa parte do circuito indica a passagem por 0 volt e está conectada no pino digital 2 do microcontrolador.

O desenvolvimento da tecnologia associada aos LEDs é um fator que estimula o estudo de protótipos e o controle deste tipo de dispositivos, em especial os LEDs de potência com alimentação em corrente alternada. (FIORINI et al.,2013). Para utilizar um triac, o driver original das lâmpadas de LEDs utilizadas neste projeto foi substituído conforme ilustra a Figura 7.



Figura 66 - Driver da lâmpada original(esquerda) e o modificado(direita).

Um novo driver foi desenvolvido e a lâmpada em seu circuito final apresentou os seguintes componentes; quatro diodos

In4007 um resistor de $1K\Omega$ e dez LEDs de potência, cada lâmpada que utiliza esse driver gera um total de 15 w, figura 8.



Figura 67 - Circuito final da lâmpada.

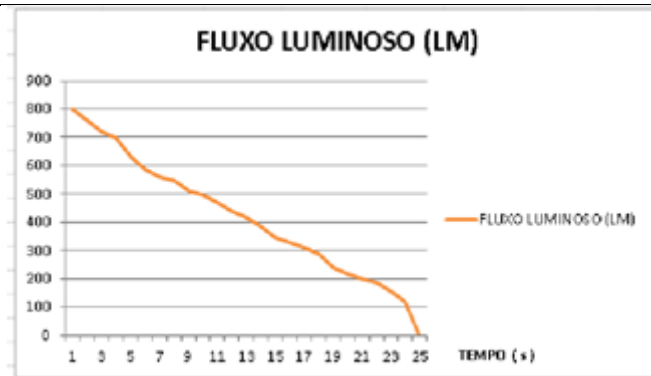
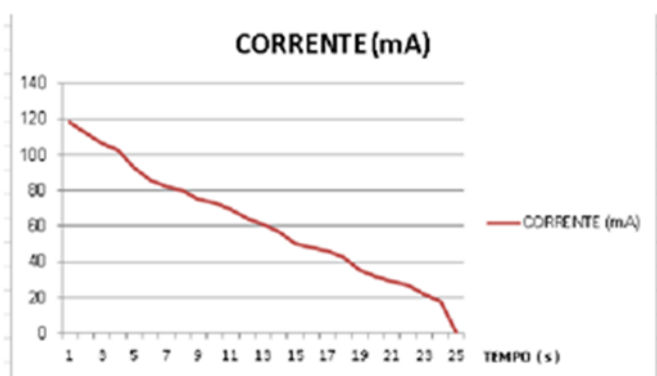
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante as medições dos níveis de luminosidade ambiente, com a interação da luz natural o sistema de controle de potência de iluminação mostrou resultado satisfatório no que tange a redução de consumo de energia elétrica com o controle da potência. Os circuitos originais das lâmpadas de LED precisaram ser modificados, pois os mesmos não eram compatíveis com o tipo de dimerização, ou seja, controle do ângulo de condução da energia entregue a carga, apresentando vários tipos de falha como lâmpadas piscando e ruídos sonoros, já o novo circuito desenvolvido teve ótimos resultados com a obtenção de todos os níveis de luminosidade desejados.

Foi realizado um experimento com a placa de controle e monitoramento e a lâmpada, onde a lâmpada estava inicialmente ligada e sua potência foi controlada até que se apagasse, gerou os dados representados na Tabela 1 e no gráfico da Figura 9. Pode-se perceber que a medida que a corrente diminui gradativamente de 120 mA até 0 mA a intensidade luminosa do ambiente reduz proporcionalmente de 800 LM até 0 LM em 25 segundos.

Tabela 3 – Dados do monitoramento.

TENSÃO (V)	CORRENTE (mA)	POTÊNCIA (W)	FLUXO LUMINOSO (LM)	TEMPO (s)
127	118,3	15,02	800	1
120,65	112,1	13,52	760	2
114,3	106,2	12,13	720	3
110,49	102,6	11,33	696	4
100,33	93,2	9,35	632	5
92,17	86,1	7,93	584	6
88,9	82,6	7,34	560	7
86,36	80,2	6,92	544	8
81,28	75,5	6,13	512	9
78,74	73,1	5,75	496	10
74,93	69,6	5,21	472	11
68,85	64,9	4,46	440	12
66,04	61,3	4,04	416	13
60,69	56,6	3,43	384	14
54,61	50,7	2,76	344	15
52,07	48,3	2,51	328	16
49,53	46	2,27	312	17
45,7	42,4	1,93	288	18
38,1	35,4	1,34	240	19
34,2	31,8	1,08	216	20
31,7	29,5	0,93	200	21
29,2	27,1	0,79	184	22
24,1	22,4	0,53	152	23
19	17,7	0,33	120	24
0	0	0	0	25



5 CONCLUSÕES

Nos últimos anos a demanda por aplicações envolvendo eficiência energética, domótica, ou seja, automação residencial, e IoT (Internet of Things) têm crescido de forma exponencial com o objetivo de tornar a interação do ser humano com o ambiente ao seu redor uma experiência mais agradável.

O presente trabalho apresenta um projeto desenvolvido para controlar a quantidade de energia entregue a carga, especificamente uma lâmpada LED. Os resultados mostram a flexibilidade no controle remoto da corrente entregue à lâmpada, conseqüentemente o controle da luminosidade ambiente.

Como proposta de trabalhos futuros, será desenvolvida uma nova solução responsável por controlar equipamentos com valores de corrente mais elevados como motores, ventiladores industriais, etc. Além disso será implementado o controle usando algoritmos envolvendo técnicas de controle PID (Proporcional Integral Derivativo) que permitem realizar o controle do sistema em regime transitório e estacionário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

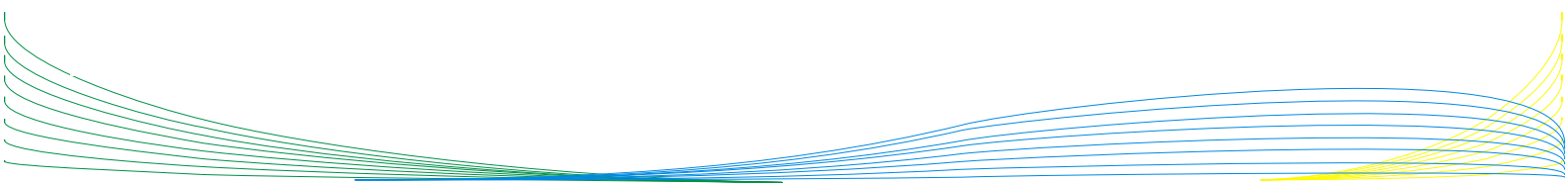
- Santos, Luiz Cláudio Souza dos. Sistema eletrônico de alto desempenho, com baixa distorção harmônica, para controle de intensidade luminosa de lâmpadas incandescentes de alta potência. 2001. 123 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Alencar, Kaito. Sistema de controle de luminosidade autônomo de um laboratório. 2016. 60 f. Monografia (Graduação) - Curso de Engenharia de Controle e Automação, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.
- Silva, Jailson Fiorini da; Siqueira, Maurício Rocha de; Alberti, Thiago. Desenvolvimento de um controlador de luminosidade para leds de potência em corrente alternada. 2013. 104 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Elétrica, Departamento Acadêmico de Eletrotécnica - Daelt, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Curitiba.
- Santos, Diego Zeuner Fagundes. Controle de luminosidade de alta eficiência, adaptável ao ambiente, utilizando lâmpada de led. 2012. 99 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Computação, Centro Universitário de Brasília - UniCEUB, Brasília.
- Munarini, Bruno; Freitas, Jean; Andrade, Thayle. Projeto LCD. 2015. 18 f. Trabalho de conclusão de disciplina (Graduação) - Curso de Engenharia Eletrônica, Campus

Campo Mourão, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão.

Silva, Bruno Gomes da et al. ARR – Auto regulador de rotação. 2014. 74 f. TCC (Tecnico) - Curso de Técnico em Mecatrônica, Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, São Caetano do Sul.

Pacheco, Ábner et al. Projeto de um sistema de medição, monitoramento e acionamento remoto de uma carga elétrica. In: – Conferência De Estudos Em Engenharia Elétrica –, 14., 2016, Uberlândia. Anais. Uberlândia: UFU, 2016. p. 1 – 4

Associação Brasileira De Normas Técnicas. NBR 5413: Iluminância de interiores. Rio de Janeiro, 1992. 13p



CONTROLE REMOTO DE UM MANIPULADOR ROBÓTICO

Carine Ramos de Almeida Gottschall, João Erivando Soares Marques, José Alberto Diaz Amado, Silvia Maria Nascimento Carvalho

carineragottschall@gmail.com, joaoerivando@yahoo.com.br, sportingjada1@hotmail.com, silviamncarvalho@gmail.com

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA - CAMPUS VITÓRIA DA CONQUISTA
Vitória Da Conquista - BA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Este projeto consiste na construção de um sistema háptico para controle remoto de um manipulador robótico, utilizando comunicação via internet. O acesso a locais e situações que oferecem riscos ao ser humano, e o controle e monitoramento de processos industriais a longas distâncias são problemas atuais, e que precisam de soluções cada vez mais precisas e de baixo custo. A Internet das Coisas (Internet of Things IoT) é uma extensão da internet atual, que permite que objetos com comunicação computacional sejam acessados e controlados de qualquer lugar que haja conexão. Dado esse fato, esse trabalho foi realizado com o objetivo de desenvolver uma estrutura adaptada ao braço humano que possa controlar um manipulador robótico a qualquer distância. A essa estrutura, foram conectados dois sensores acelerômetros, que foram interligados e programados utilizando o módulo WiFi ESP8266 12-E, da placa de desenvolvimento NodeMCU. O monitoramento dos dados foi feito através da ferramenta MATLAB, e o manipulador utilizado no projeto foi um de modelo semi-industrial, o ScorBot ER 4u. O trabalho se mostrou satisfatório, visto que foi possível estabelecer um controle remoto do robô com boa velocidade, e poucas perdas, utilizando a Internet.

Palavras Chaves: Robótica, sensores, manipuladores, Internet das Coisas, segurança.

Abstract: *This project is the development of a haptic system for remote control of a robotic manipulator, using Internet communication. Access to locations and situations that offers risks to humans, and the control and monitoring of industrial processes through long distances are current problems, that need solutions more accurate and with low cost. Internet of Things (IoT) is an extension of the current internet, which allows objects with computer communication to be accessed and controlled from anywhere that has connection with Internet. Given this fact, this work was built with the objective of developing a structure adapted to the human arm that can control a robotic manipulator at any distance. To this structure two accelerometers were attached, and they were interconnected and programmed by using the WiFi module ESP8266 12-E, from the NodeMCU development board. Data were monitored using the MATLAB tool, and the manipulator used in the project was a semi-industrial model, the ScorBot ER 4u. The work was satisfactory, since it was possible to establish a remote control of the robot with good speed, and few losses, using the Internet.*

Keywords: *Robotics, sensors, manipulators, Internet of Things, security.*

1 INTRODUÇÃO

A busca pela elaboração de dispositivos eletromecânicos, como os robôs e outras ferramentas, ocorre devido à necessidade de produção com velocidade e precisão que vão além das capacidades físicas dos seres humanos, e pela atuação em ambientes hostis e incômodos. (NIKU, 2013).

Segundo Pazos (2002), existem diversas razões claras para a utilização de robôs na indústria e em outras aplicações. As principais são, o custo de manutenção; a melhoria da produtividade, da qualidade dos produtos fabricados, e do gerenciamento de produção; a utilização na medicina; e a capacidade de operação em ambientes hostis ou com materiais perigosos.

Dentre as razões listadas, a capacidade de funcionamento dos robôs em locais inseguros para o ser humano é a principal motivadora da elaboração desse projeto. Embora atualmente muitos processos industriais sejam automatizados, ainda há incidência de acidentes devido a atuação dos seres humanos em condições de perigosas. Além disso, ações em locais que oferecem riscos, por vezes, deixam de ser realizadas devido às limitações humanas.

A Internet das Coisas (Internet of Things IoT) é uma ampliação da Internet atual conhecida, que possibilita o monitoramento e o controle remoto de objetos com capacidade de comunicação computacional, como robôs, utilizando conexão com a Internet. Este trabalho apresenta a utilização de dois sensores acelerômetros, a fim de informar, via Internet, a trajetória ou percurso ao manipulador robótico, neste caso, o Scorbot ER 4u, com a realização do movimento desejado pelo próprio braço humano. Dessa forma, cada junta operacional do manipulador utilizado, com exceção da base, é operada por um sensor, que informa um valor preciso de angulação, de maneira que seja possível reproduzir fielmente a movimentação feita pelo braço humano. A estrutura utilizada para posicionar os sensores foi o próprio braço humano, para o qual foi construída uma luva com os sensores interligados a um sistema embarcado com conexão WiFi.

Devido aos fatores supracitados, durante a elaboração deste trabalho, foram adquiridos conhecimentos sobre: manipuladores robóticos, sensoriamento, transmissão de dados, controle e Internet das Coisas, a fim de uma realização satisfatória deste projeto.

Sendo assim, é possível pensar no melhoramento das condições de trabalho, retirando o ser humano das operações de risco e utilizando manipuladores, que podem ser controlados de

qualquer lugar, desde que haja conexão à Internet, de forma cada vez mais precisa e confiável.

2 O TRABALHO PROPOSTO

2.1 O Manipulador Robótico

O manipulador robótico, cuja implementação de controle foi proposta, possui cinco eixos de movimentação disponíveis e ainda um efetuator do tipo garra. O sistema háptico desenvolvido para o controle abrange o acionamento de três desses eixos como também do efetuator. Dessa maneira, permite a realização de determinadas tarefas como deslocamento de objetos. A Figura 1 apresenta uma imagem do braço robótico utilizado, Scorbot ER 4u, que foi tomada no laboratório nas instalações do Instituto Federal da Bahia campus Vitória da Conquista.



Figure 41 - Manipulador robótico Scorbot er 4u.

Na Figura 2 abaixo pode-se observar os eixos, cuja movimentação será controlada pelo sistema: Ombro, Cotovelo e Punho.

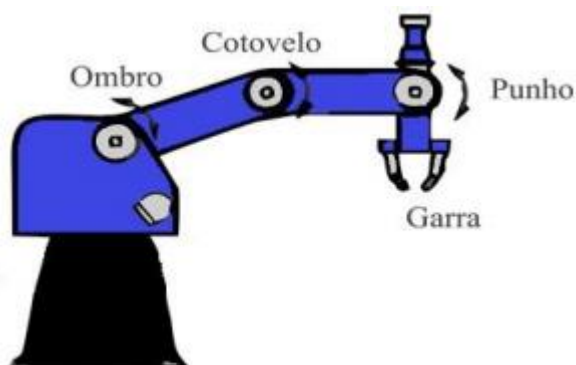


Figure 42 - Eixos do robô que serão controlados pelo sistema háptico.

2.2 Sistema Háptico

Para implementação do controle foi confeccionada uma luva, dotada de sensores dispostos de forma estratégica de modo a promover a cópia dos movimentos pelo robô do modo mais fiel e intuitivo possível. Assim se assemelhando ao braço humano facilitando e ampliando sua utilização para diversos usuários.

O manipulador utilizado possui sua construção em série, com eixos de deslocamento dependentes entre si. Como a luva foi construída de maneira semelhante haverá uma interdependência dos ângulos das juntas. Assim, para a movimentação do cotovelo, por exemplo, deve-se considerar também o deslocamento angular do ombro que consequentemente será somado a ele. De forma semelhante ocorrerá com o punho, que terá seu ângulo inicial somado ao ângulo do ombro e do cotovelo. Na Figura 3, é possível observar a correlação entre os ângulos das articulações.

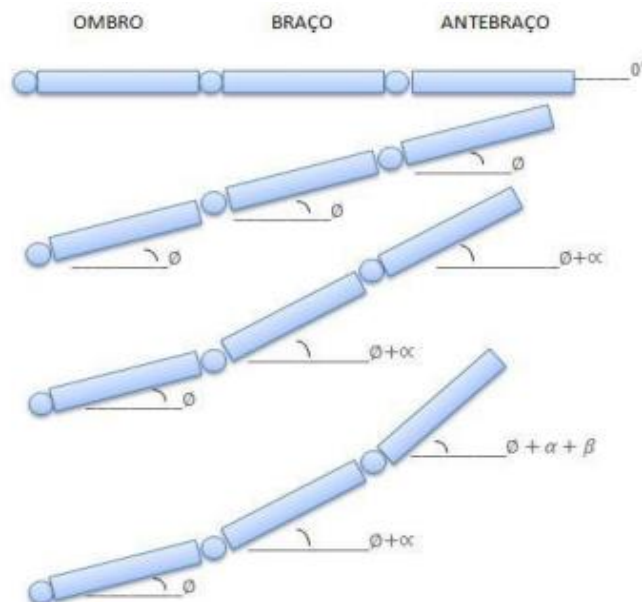


Figure 43 - Interdependência das articulações do braço humano.

Dessa forma pode-se notar que quando realizada movimentação do braço essa também seria sentida com a mesma intensidade pelo antebraço, gerando um deslocamento indesejado no controle pela adição do deslocamento da junta antecedente.

2.3 Sensores utilizados

Pela proposta de movimentação de três eixos e de acordo com a placa de desenvolvimento disponível, foram utilizados dois sensores digitais para captar o deslocamento angular das articulações do braço humano.

Como a implementação apresenta apenas duas unidades inerciais, foi colocada uma chave seletora que permite a seleção ora do cotovelo e ora do punho combinado ao deslocamento angular do ombro. Logo, é possível realizar o acionamento de três eixos, deslocando duas juntas por vez.

Para uma leitura eficiente dos movimentos foram utilizados dois sensores acelerômetros: GY80 disposta no ombro e MPU6050 no punho. Unidades inerciais que retornam o módulo da força gravitacional. E convertendo esses dados através de funções trigonométricas foi possível obter os ângulos de movimentação do braço humano.

2.4 Toolbox MTIS

O MTIS é uma ferramenta que cria uma interface de comunicação direta do software MATLAB, com o SCORBOTER 4u, permitindo acessar suas funcionalidades, por meio de uma ampla quantidade de funções de código aberto (Esposito, 2011). Através dele foi possível concretizar a

comunicação entre o manipulador robótico e o computador e utilizar as informações adquiridas, pois ele apresenta documentação de fácil acesso e entendimento. Como também se mostrou eficaz no controle do robô. Dessa forma proporcionando um controle fácil e dinâmico com várias possibilidades de acionamento.

2.5 Módulos de comunicação Wireless

Com o intuito de promover um controle flexível sem limitação de espaço ao usuário foram utilizados módulos de comunicação Wifi. A transmissão de dados foi feita pela internet possibilitando ao operador não só dinâmica de movimentação como também um controle remoto sobre o manipulador. Para isso foi utilizado o ESP8266 12E embutido na placa de desenvolvimento NODEMCU. Sendo uma unidade acoplada ao sistema embarcado da luva háptica. E a outra acoplada a serial do computador que se comunica com o robô.

2.6 Plataforma de comunicação IOT

A comunicação entre os módulos Wifi empregados foi concretizada através da plataforma Node-Red que consiste em uma ferramenta de programação baseada em um navegador. Assim, utilizando o protocolo MQTT, baseado em um sistema cliente servidor, com um módulo realizando a publicação no servidor e outro assinando a informação publicada.

2.7 Placas para acoplamento dos sensores

Por conveniência e para evitar deslocamentos indesejados do manipulador foi construído um sistema de acionamentos. Foi feita uma placa de circuito constituída por quatro botões, a qual foi fixada na parte inferior da mão do usuário por meio da luva. De acordo a eles é possível fazer o controle abre e fecha da garra; determinar uma posição de referência para o robô; determinar uma posição final e o acionamento do movimento; e por fim fazer com que ele retorne a sua posição inicial, definida em sua biblioteca.

Além dessa, foram elaboradas mais três placas: duas delas para acoplar os sensores GY80 e MPU6050 nas juntas desejadas. E a outra para dispor a ligação do sistema embarcado com as unidades sensoriais e de acionamento. Como também foi acoplado um conjunto de baterias na parte inferior da luva para alimentação do sistema embarcado.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O objetivo principal do projeto é promover um controle mais eficaz e dinâmico possível, sem limitação de espaço. Dessa maneira, seria necessário que o mesmo deslocamento lido pelos sensores da luva se mostrassem iguais ao deslocamento realizado pelo robô. Para isso, foram realizados diversos testes individuais para cada junta acionada no intuito de verificar a movimentação simétrica e o mais fiel possível da luva háptica com o robô. Os testes foram realizados através do acoplamento da luva ao braço humano, de modo que o usuário acionasse o movimento de determinada junta e o ângulo de movimentação que o robô retornou. Eles ocorreram no laboratório de eletrônica da instituição de ensino patrocinadora.

Para isso foi utilizado o manipulador robótico Scorbot er 4u, e foi feita a coleta de doze amostras de deslocamento de cada articulação tanto para o robô quanto para os sensores. Os dados coletados serão demonstrados graficamente na seção seguinte.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiramente foram validadas as leituras dos sensores levando em conta a precisão e o tempo e retificados para os melhores praticáveis. O sistema desenvolvido pode ser observado na Figura 4 com a disposição dos sensores no braço através da luva háptica.



Figure 44 - Luva háptica.

Na Figura 5 abaixo é apresentada a alimentação do sistema que foi feita de modo a prover a tensão e a corrente elétrica necessárias, considerando uma requisição inconstante de corrente pela placa de desenvolvimento. Foi realizada uma combinação de baterias em série e paralelo mantendo um bom funcionamento e uma conexão estável com a rede e prevenir possíveis picos de corrente.



Figure 45 - Alimentação da luva háptica.

A Figura 6 demonstra a placa de acionamento de movimentação do robô. Sendo esse acionamento feito pelos botões dispostos nos dedos da mãos com total mobilidade.



Figure 46 - Luva háptica com botões integrados.

A tabela 1 abaixo lista a função de cada botão no acionamento do sistema.

Tabela 1 - Funções dos botões da luva háptica.

Número do botão	Função
1	Abre e fecha o efetuator do manipulador
2	Envia o ângulo de posição final e aciona a movimentação do robô
3	Envia um ângulo de referência para o robô
4	Retorna o robô para sua posição inicial

A movimentação do manipulador foi feita através da luva háptica do operador. Isso é, o mesmo deslocamento, tanto no que diz respeito a articulação quanto a magnitude, do braço do usuário seria copiada pelo robô. Assim, é necessário conhecer a limitação angular do sistema em questão. Para o robô primeiramente foram tomados seus ângulos máximos e mínimos de posição. Isso foi possível através do Toolbox MTIS utilizando a função ScorGetJt conseguiu-se colher os valores máximos de deslocamentos das juntas do robô, que se encontram na Tabela 2.

Tabela 2 - Valores dos deslocamentos das articulações do robô.

Articulação	Min (graus)	Max (graus)
Ombro (Scorbot)	-25	120
Cotovelo (Scorbot)	-130	10
Punho (Scorbot)	-225	320

E para a luva, através de testes incrementando deslocamentos com a movimentação dos sensores, foram colhidos os ângulos limites de cada sensor utilizado e mostrados na Tabela 3 abaixo.

Tabela 3 - Valores dos ângulos dos sensores.

Sensor	Min (graus)	Max (graus)
GY80 Acelerometro (Ombro)	-87	90
MPU6050 (Cotovelo)	-84	90

Através das tabelas acima percebe-se que o envio de ângulos diretamente para o robô não seria tão adequado podendo comprometer o sistema. Como também o envio ininterrupto de acionamentos das juntas para o robô ocasionaria muitas vezes uma movimentação não desejada para o usuário. Dessa forma o método de controle empregado foi baseado no acionamento do robô enviando posições de referência e posição final. E o deslocamento resultante entre essas posições calculado pelo software é enviado para o robô.

O envio da informação do software para o robô é feito utilizando-se a função MTIS ScorDeltaJtMove. E os valores das posições de referência e posição final são tomadas a partir do acionamento de determinados botões, a informação é lida pelo MATLAB e através da rotina implementada move o manipulador. Além disso, o controle utilizado também melhora o tempo de latência e consequentemente a eficiência do sistema através da chamada da função de deslocamento apenas quando conveniente ao usuário.

Na Figura 7 abaixo é possível notar a regularidade entre os deslocamentos realizados pelo usuário e pelo manipulador.



Figure 47 - Movimentação do robô em sincronia com a luva háptica.

Para a comprovação dos dados enviados e o tempo de atraso entre envio e recepção foram observados os dados presentes na plataforma do servidor Node-Red e comparados com os observados no software MATLAB. Pode-se observar que os dados eram lidos em tempo real, salvo em alguns momentos devido à instabilidade da conexão da rede Wifi. A Figura 8 mostra a plataforma em que se encontram os tópicos de endereçamento das informações recebidas, bem como os dados

enviados pelos sensores compactados em uma única string de envio.

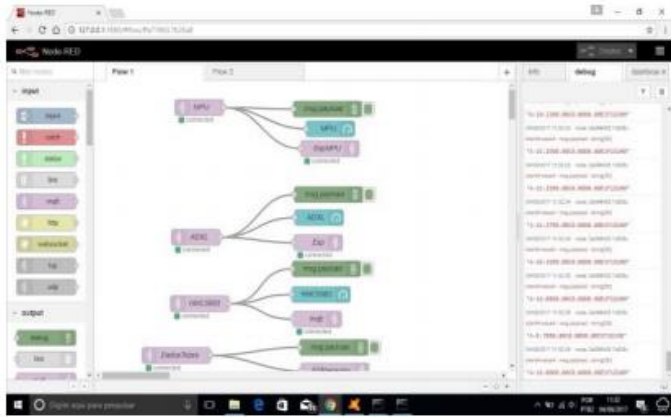


Figure 48 - Plataforma Node-red.

Esses dados são separados pela NodeMcu que assina a informação, que possui comunicação serial constante com o computador conectado ao robô.

A coleta dos dados para análise gráfica foi feita utilizando o armazenamento da variação angular enviada pelos sensores e a variação lida pelos encoders do robô cada uma em um vetor diferente. O vetor com as informações dos sensores armazenava a variação angular assim que acionado o movimento da junta pelo botão. O retorno da informação da variação lida pelos encoders e consequentemente realizada pelo robô utilizando-se a função ScorGetJt, que mapeia as posições de cada junta do robô no espaço. Da mesma forma em que ocorre a movimentação do robô mapeando primeiramente a posição referencial tomada e logo depois a posição final. Assim a diferença entre essas duas leituras foi armazenada e comparada com os valores dos sensores.

Na Figura 9 é possível observar o gráfico relativo ao deslocamento do ombro, com os valores de variação angular expressos no eixo das ordenadas e as amostras no eixo das abscissas.

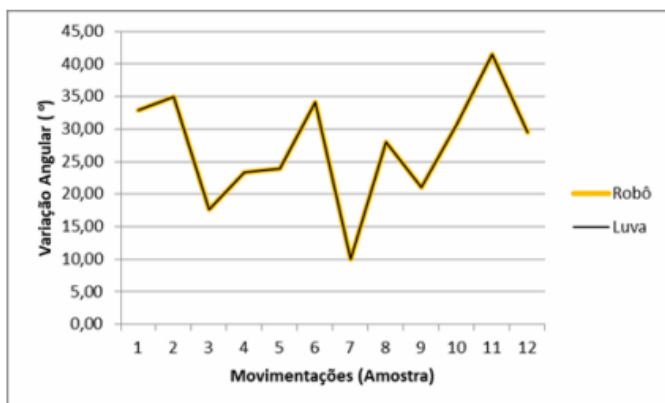


Figure 49 - Dados da comparação da movimentação do Ombro.

A Figura 10 mostra o gráfico relativo à movimentação cotovelo, no eixo das ordenadas se encontra os valores de variação angular do sensor e o efetuado pelo robô.

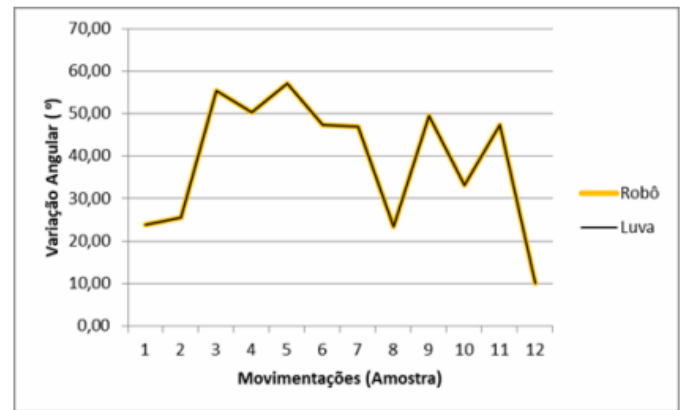


Figure 50 - Dados da comparação da movimentação do Cotovelo.

Na Figura 11 é mostrado o gráfico relativo à variação do punho.

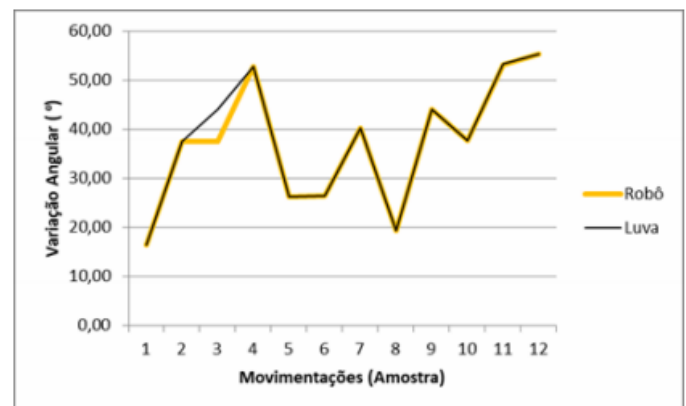


Figure 51 - Dados da comparação da movimentação do Punho.

5 CONCLUSÕES

Com a realização dos testes, foi possível concluir que o sistema construído conseguiu atingir o objetivo inicial de realizar transmissão dos movimentos do braço humano para o manipulador robótico, via Internet. A configuração utilizada possibilitou liberdade de movimentação ao usuário, e os valores de variação angular encontrados nos testes, nos sistemas luva e robô, apresentaram coerência entre si. As principais dificuldades para a elaboração do projeto foram as restrições quanto a leitura dos sensores no sistema embarcado utilizado, e as limitações de velocidade oferecidas pela conexão WiFi, que fez com que ocorresse um atraso no envio das informações, e consequentemente, perda de alguns dados. Para um futuro projeto, que dê continuidade a esse trabalho, pode ser elaborado um sistema mais completo, que envolva a movimentação da base do manipulador, por exemplo. A comunicação do sistema se mostrou eficiente, visto que ocorreu com velocidade satisfatória e poucas perdas, que não interferiram nos resultados finais, podendo ser feito a longas distâncias sem que houvesse comprometimento de qualquer fator envolvido no sistema. Dessa forma, é possível concluir que o projeto viabilizou a utilização do robô a qualquer distância, desde que haja conexão à Internet para duas metades do sistema, de maneira a fornecer segurança para operações de risco, um método de controle visual, e a possibilidade de operação simples e prudente por parte do usuário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bruno P. Santos, Lucas A. M. Silva, Clayson S. F. S. Celes, João B. Borges Neto, Bruna S. Peres, Marcos Augusto M. Vieira, Luiz Filipe M. Vieira, Olga N. Goussevskaia e Antonio A. F. Loureiro. Internet das Coisas: da Teoria à Prática. Disponível em: <<http://homepages.dcc.ufmg.br/~mmvieira/cc/papers/internet-das-coisas.pdf>>. Acesso em: 02 de ago. De 2017.
- JS FOUNDATION. Flow-based programming for the Internet of Things. Disponível em: <<https://nodered.org/>>. Acessado em: 02 de ago. de 2017.
- JAFFEY, Toby. MQTT and CoAP, IoT protocols. 2014. Disponível em: <http://www.eclipse.org/community/eclipse_newsletter/2014/february/article2.php>. Acesso em: 01 de ago. 2017.
- NIKU, S. B. Introdução à Robótica. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
- PAZOS, F. Automação de Sistemas e Robótica. 1 ed. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil, 2002.
- Lin, S.L. and Van Ness J.E (1994). Parallel Solution of Sparse Algebraic Equations. IEEE Transactions on Power Systems, Vol.9, No. 2, pp. 743–799.
- Morelato, A; Amaro, M. and Kokai, Y (1994). Combining Direct and Inverse Factors for Solving Sparse Network Equations in Parallel. IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 9, No. 4, pp. 1942–1948.
- Huang, H. S. and Lu, C. N (1994). Efficient Storage Scheme and Algorithms for W-matrix Vector Multiplication on Vector Computers. IEEE Transactions on Power Systems, Vol.9, No. 2; pp. 1083–1094.
- MATWORKS. Suporte Matlab para o Arduino. Disponível em: <<http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/32374-matlab-support-for-arduino--aka-arduinoiopackage->>. Acesso em: 27 de jul. de 2017.
- ESPOSITO, JOEL. WICK, CARL. and KNOWKLES, KEN. The MATLAB Toolbox for the Intelitek Scorbot (MTIS): an open source educational robotics development library. American Society of Engineering Education's Annual Conference, Jun 2011, Vancouver BC, p 1189 – 1288.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

CONTROLE SERVO VISUAL APLICADO A MANIPULADORES ROBÓTICOS

Danielle Mota de Souza Lima, Thiago Nunes Bispo da Silva

Danielle.m.s.l@hotmail.com, thi.1987@hotmail.com

ÁREA1 - FACULDADE DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Salvador - BA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: O trabalho proposto visa descrever a aplicação de um sistema de controle servo visual em um manipulador robótico KUKA KRC5. A partir da imagem de um objeto definido, fora extraída as características que o identificasse, no caso as extremidades do objeto. E com posse dessas características foi definida uma lei de controle, no qual corrige a ação do braço articulado até que a imagem real alcance as características desejadas. A ação de controle proporcional foi implementada no controlador, e sua análise de comportamento no sistema mostrou um desempenho satisfatório no deslocamento do robô.

Palavras Chaves: Robótico, Imagem, Controle.

Abstract: *The proposed work aims to describe the application of a visual servo control system in a Kuka KRC5 robotic manipulator. From the image of a defined object, it was extracted from the characteristics that identified it, in the case the ends of the object. And with possession of these characteristics has been defined a control law, in which correct the action of the articulated arm until the actual image reaches the desired characteristics. The proportional control action was implemented on the controller, and its system behavior analysis showed satisfactory performance at the robot's offset.*

Keywords: Robotics, Image, Control

1 INTRODUÇÃO

A palavra 'robô' entrou na língua inglesa por meio de uma peça tchecoslovaca intitulada Rossum's Universal Robots (Robôs universais de Rossum), escrita por Karel Capek no início da década de 1920. A palavra tcheca robota significa trabalho forçado. Na tradução inglesa, ela foi convertida para robot.

A peça de Capek era pura ficção científica. Nessa breve história tem de incluir dois inventores de verdade que fizeram as contribuições originais para a tecnologia da robótica industrial. O primeiro foi Cyril W. Kenward, inventor britânico que desenvolveu um manipulador que se movia em um sistema de eixos x-y-z. Em 1954, Kenward solicitou uma patente britânica para seu invento e em 1957, a patente foi emitida. (GROOVER, 2011).

Um robô industrial é uma máquina programável, de aplicação geral e que possui determinadas características antropomórficas. A característica antropomórfica mais óbvia de um robô industrial é o braço mecânico, utilizado para desempenhar diversas tarefas industriais. Outras características humanas são as capacidades do robô reagir a estímulos sensoriais, comunicar-se com outras máquinas e tomar decisões. (GROOVER, 2011). Diversos tipos de sensores são utilizados na indústria, todos com características diferentes,

porém com um objetivo em comum: a detecção de uma matéria em um determinado processo. (JIMENEZ; PIZA, 2014).

Desse modo a utilização de sensores visuais que transmitam a informação do meio e auxiliem o movimento do robô, aparecem como uma alternativa mais econômica e versátil de resolver estes problemas. (HUTCHINSON et al., 1996). Além disso, a aplicação de uma realimentação visual em um sistema robótico pode aumentar significativamente a precisão dos seus movimentos (SHIRAI; INOUE, 1973).

Os recentes avanços nas capacidades de processamento dos computadores possibilitam a aquisição de imagem a uma taxa suficientemente satisfatória para o seguimento da referência. (HUTCHINSON et al., 1996). Essa informação justifica o crescimento dos estudos relacionados a controle servo visual e esclarece que sua utilização se torna a cada dia, uma maneira confiável e barata de se investir.

O controle servo visual foi desenvolvido para a aplicação em manipuladores robóticos, porém recentemente descobriu-se que esse tema pode ser também explorado e aplicado para outras áreas como (pouso automático, veículos não tripulados, veículos autônomos subaquáticos, melhoramento da precisão de robôs "cirurgiões" e manutenção de satélites).

A pesquisa nesse tipo de controle e a sua aplicação em manipuladores robóticos, caracteriza-se importante pelos resultados que ela pode trazer, pois ampliam as funcionalidades e aplicação dos manipuladores. Neste projeto em especial pode-se levar em consideração a validação desse tipo de controle implantado em um robô e com isso a análise do processo, projeto, construção e resolução de defeitos com o objetivo especial de saber quais ações devem ser tomadas para trazer um resultado satisfatório à pesquisa.

Este trabalho conta com alguns pontos relevantes, como a análise de particularidades da aplicação do controle servo visual a manipuladores robóticos e avaliação de seu desempenho num robô industrial.

2 PROCESSAMENTO DE IMAGENS

2.1 Aquisição da imagem

A aquisição de imagens é um processo de conversão de uma cena real para uma cena tridimensional. Desejando-se capturar uma imagem colorida, é necessário a utilização de um conjunto de prismas e filtros de cor (RGB).

Para que ocorra a aquisição da imagem é necessário levar em consideração qual componente será responsável pela captura da gravura (câmera) além da iluminação do ambiente.

Nas máquinas digitais, em vez de haver filme, as figuras são capturadas através de uma matriz de sensores que detectam energia luminosa e transformam em tensão elétrica proporcional.

Iluminar adequadamente pode representar a diferença entre o sucesso e o insucesso de um processo referente à análise de uma imagem. Uma iluminação adequada é aquela que cobre todo o campo de visão desejado, cria um bom contraste e não causa reflexão indesejada (não ofusca).

2.2 Representação da imagem

Uma imagem digital é representada por uma matriz. Assim é possível explicar que uma figura digital tem uma representação matricial.

O tamanho total de uma imagem é obtido pela multiplicação do n° de linhas pelo n° de colunas. Cada elemento da matriz é conhecido como pixel (Picture element) e a resolução do espaço na imagem, é representada em cada um desses fragmentos. A Digitalização é a representação de uma imagem por uma matriz (amostragem). Cada elemento dessa matriz deve ser representado por uma unidade de um conjunto finito de valores discretos (quantização).

A resolução espacial é determinada pelo número de pixels por área da imagem, ou seja, pela dimensão do pixel na gravação. Quanto maior o número de pixels de uma imagem (ou menor o seu tamanho), superior será sua resolução e melhor a sua qualidade.

2.3 Pré-processamento da imagem

As técnicas de pré-processamento de imagens possuem a função de melhorar sua qualidade, elas são envolvidas em duas categorias principais: (Mecanismos que operam no domínio espacial / Mecanismos que operam no domínio da frequência.). Técnicas de processamento no domínio espacial baseiam-se em filtros que manipulam o plano da imagem na sua forma original. Também conhecidos como operadores locais ou filtros locais.

A filtragem espacial é uma das principais ferramentas usadas em uma grande variedade de aplicações. O processo de filtragem consiste em: (Uma vizinhança / Uma operação pré-definida realizada sobre os pixels da imagem incluídos na vizinhança.). Existem dois conceitos matemáticos importantes e que estão relacionados com a filtragem espacial: correlação e convolução. A correlação desloca-se a máscara sobre a imagem e calcula-se a soma dos produtos em cada local.

A convolução é caracterizada por ser o mesmo processo que a correlação, exceto que a máscara é antes espelhada (rotacionada em 180°).

As técnicas de processamento no domínio da frequência se baseiam em filtros que agem sobre o espectro da imagem, atuando sobre a transformada de Fourier da gravação original.

As técnicas de processamento no domínio da frequência são realizadas usualmente através de três passos, apresentados na figura a seguir:

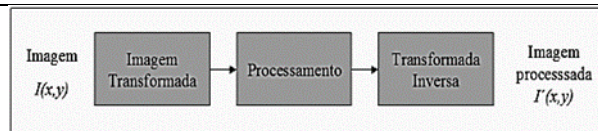


Figura 68 - Esquema de processamento no domínio da frequência. Fonte: Site UFF

2.4 Filtros da imagem

A aplicação de filtros em uma imagem, é caracterizada por ser a transformação dela pixel a pixel. O processo de filtragem ocorre a partir de máscaras (matrizes). Eles são aplicados em uma gravação no processo de pré-processamento (Como explicado anteriormente subdivididos no domínio espacial e o domínio da frequência).

2.5 Segmentação da imagem

A segmentação é base de todo o processamento da informação de uma imagem, sendo o primeiro passo em análise de imagens, após aquisição e pré-processamento.

A segmentação consiste em dividir a imagem em regiões distintas, que serão analisadas em busca de informações. Pode ser realizado através das características da região, como cor ou proximidade. Um exemplo de utilização é quando deseja-se separar o objeto do fundo da imagem, identificar placa de veículos, separando pista e carros de demais objetos da imagem. O objetivo da segmentação é alcançado quando o objeto em interesse consegue ser isolado do restante das informações. Uma segmentação efetiva quase sempre garante sucesso no reconhecimento.

3 PARÂMETROS DA CÂMERA

3.1 Projeção da imagem

Na formação de uma imagem na câmera a cena tridimensional é projetada em uma superfície bidimensional, com isso a noção de profundidade é perdida. Assim, algumas informações passam a ser fundamentais para recuperação da informação tridimensional a partir de uma imagem 2D. (MENEZES, 2013)

Alguns modelos são aplicados para modelar a projeção da imagem, sendo que na visão computacional é comumente utilizado a projeção perspectiva. Nesse modelo, uma imagem não invertida é formada com uma distância f da câmera, representado na figura abaixo:

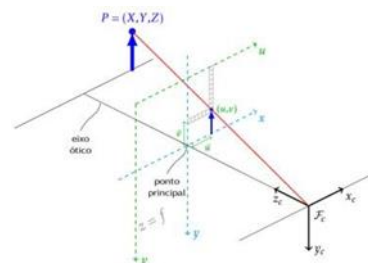


Figura 69 - Projeção Perspectiva. Fonte: (MENEZES, 2013)

O eixo z é perpendicular ao plano de projeção, interceptando-o no ponto principal, enquanto x e y são para a direita e para esquerda no sistema de coordenadas da câmera f_c .

O sistema é representado com as letras minúsculas x_c, y_c, z_c , no qual x_c é paralelo ao eixo horizontal do plano da imagem, y_c paralelo ao eixo vertical da imagem e z_c paralelo ao eixo óptico.

Um ponto $P = (X, Y, Z)$ em relação a f_c é projetado no plano da imagem através de um ponto $p = (x, y)$, dados por:

$$x = f \frac{X}{Z}, y = f \frac{Y}{Z} \quad (3.1)$$

sendo f a distância focal. A localização do ponto $m = (u, v)$ do ponto em pixels é dada por

$$u = \frac{f}{\rho_l} x + u_0, v = \frac{f}{\rho_a} y + v_0 \quad (3.2)$$

onde ρ_l e ρ_a são a largura e altura do pixel, sendo u_0 e v_0 as coordenadas do ponto m , ponto principal do sensor visual. Os parâmetros ρ_l, ρ_a, u_0 e v_0 são denominados parâmetros intrínsecos da câmera. Vale salientar que esses parâmetros consideram uma câmera perfeita, sem as distorções das câmeras reais. Os parâmetros intrínsecos e as distorções são determinadas através da calibração da câmera

3.2 Calibração da câmera

As coordenadas dos pontos podem ser escritas na forma matricial:

$$\tilde{p} = M\tilde{P} \quad (3.3)$$

Sendo \tilde{p} e \tilde{P} representações, em coordenadas homogêneas, dos pontos no plano da imagem e no espaço.

Da equação (3.2.1) tem-se:

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} f & 0 & 0 & 0 \\ 0 & f & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \\ 1 \end{bmatrix}$$

Fatorando-o:

$$\tilde{p} = \begin{bmatrix} f & 0 & 0 \\ 0 & f & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \\ 1 \end{bmatrix}$$

É possível adicionar a equação 3.2 e obter a posição em pixels do ponto na imagem.

$$\tilde{m} = \begin{bmatrix} \frac{f}{\rho_l} & 0 & u_0 \\ 0 & \frac{f}{\rho_a} & v_0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \tilde{P}$$

Onde a matriz K é a matriz dos parâmetros intrínsecos da câmera com:

$$K = \begin{bmatrix} \rho_x & 0 & u_0 \\ 0 & \rho_y & v_0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Contudo, câmeras reais apresentam aspectos de distorções que são causados por algumas imperfeições, podendo ser modelado como (MENEZES, 2013):

$$\begin{cases} u = u_0 + \varphi_x x (1 + k_{ud}(x^2 + y^2)) \\ v = v_0 + \varphi_y y (1 + k_{ud}(x^2 + y^2)) \end{cases}$$

Onde k_{UD} é um parâmetro de distorção radial usado para converter unidades normalizadas para pixels.

E para determinar as coordenadas normalizadas a partir dos valores em pixels usa-se:

$$\begin{cases} x = \frac{\tilde{u}}{\rho_x} \left(1 + k_{du} \left(\left(\frac{\tilde{u}}{\rho_x} \right)^2 + \left(\frac{\tilde{v}}{\rho_y} \right)^2 \right) \right) \\ y = \frac{\tilde{v}}{\rho_y} \left(1 + k_{du} \left(\left(\frac{\tilde{u}}{\rho_x} \right)^2 + \left(\frac{\tilde{v}}{\rho_y} \right)^2 \right) \right) \end{cases}$$

Com $k_{DU} \neq k_{UD}$ também um parâmetro de distorção radial, transformando unidades de pixels para metros (CORKE, 2011).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O controle servo visual utiliza dados da visão computacional visando controlar os movimentos do robô. Nesse tipo de controle a informação visual é analisada a cada ciclo de controle afim de corrigir a posição do manipulador até atingir a posição desejada, formando uma malha fechada. É atualmente a técnica mais utilizada no controle visual de sistemas robóticos. (Marchand e Chaumette, 2012)

Alguns aspectos são importantes na caracterização do controle servo visual, tais como: posição da câmera com respeito ao robô, Eye to Hand, onde a câmera está fixada num ponto fixo; ou Eye-in-Hand, no qual a câmera é fixada no robô, deslocando-se conforme o mesmo se desloca. O controle pode ser monocular quando possui somente uma câmera, ou binocular “estéreo” quando utiliza duas, sendo que nesse modo o sistema é capaz de extrair informações tridimensionais.

Um dos aspectos mais importantes trata da definição do cálculo de erro no controle servo visual. Podem ser classificados em controle baseado em imagem (IBVS) ou controle baseado em posição (PBVS). Ambos possuem vantagens e desvantagens ao comparados entre si. O controle PBVS as características são extraídas da imagem e utilizadas na estimação da postura do objeto em relação a câmera, através da comparação dessas características com o modelo 3D do objeto, o PBVS é também denominado controle servo visual 3D. Essa postura estimada é comparada com postura desejada, assim um sinal de erro é calculado, que proporciona uma ação de controle.

Controle IBVS as características da imagem desejada precisam ser determinadas pelo usuário. O robô deve se posicionar de forma que a imagem extraída naquela posição seja igual a desejada. Logo, as características são extraídas da imagem real e desejada, sendo comparadas para gerar o sinal de erro.

Contudo o sinal de erro é definido no espaço da imagem e para realizar deslocamento do robô este sinal precisa ser transformado para o espaço da tarefa, através da matriz de interação ou jacobiano da imagem.

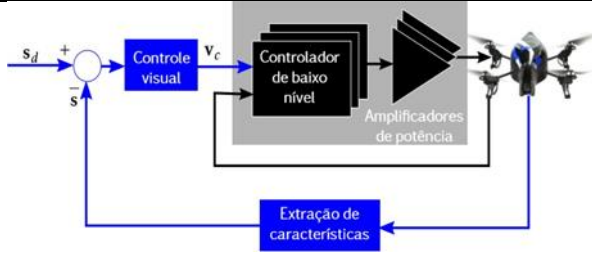


Figura 70 - Controle servo visual baseado em imagem.

Fonte: (CORKE, 2011)

A definição do erro é definida pelo vetor das características extraídas(s) e do vetor das características desejadas(sd), dado pela fórmula 1. A função e é denominada função tarefa cinemática, transforma os pontos do sub-espaço de características para o espaço de posicionamento do robô e pode ter diferentes formas a depender do espaço da aplicação.

$$e(s) = s - s_d \quad (4.1)$$

O vetor de características é definido por $s = [s_1, s_2, \dots, s_k]^T$, para k características extraídas. Para determinar as características desejadas utiliza-se a técnica *teach by showing*, no qual o robô é deslocado para posição desejada e utiliza-se as informações nessa posição para configurar o vetor de características desejadas.

Como o sinal de controle é definido no espaço de tarefas ou espaço de juntas é necessário encontrar a função que relaciona a variação das características (s) com a variação da velocidade da câmera. Apesar dessa relação ser não-linear, a linearidade pode ser obtida por:

$$\dot{s} = L_S(r)v_c \quad (4.2)$$

Onde L_S é a matriz de interação da imagem ou o jacobiano da imagem, possuindo dimensões $[k \times m]$, sendo m a dimensão do espaço operacional do robô e k a dimensão do espaço das características, e v_c é o vetor de velocidades da câmera, composto pelas velocidades lineares(v) e angulares (ω).

$$L_S(r) = \frac{\partial s}{\partial r} = \begin{bmatrix} \frac{\partial s_1}{\partial r_1} & \dots & \frac{\partial s_1}{\partial r_m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\partial s_k}{\partial r_1} & \dots & \frac{\partial s_k}{\partial r_m} \end{bmatrix}$$

As características visuais pontuais podem ser escrita por

$$\dot{s} = L_S(s, Z_{o,c})v_c \quad (4.3)$$

Onde $Z_{o,c}$ é a distância entre a câmera e o objeto-alvo.

O IBVS tem a necessidade de obter a matriz de interação, além de estimar a distância. Outro fator característico do controle servo visual baseado em imagem é a necessidade de permanência do objeto alvo no campo visual da câmera. (MENEZES, 2013).

A matriz de interação da imagem (L_S) é o resultado de uma série de derivadas parciais de primeira ordem das características extraídas em relação as velocidades da câmera.

A estimativa de L_S desempenha um papel importante na estabilidade do controle e por tal razão tem-se proposto em

trabalhos anteriores diferentes métodos de escolha, no qual o mais frequentemente utilizado é $L_S = L_S(t)$, no qual o valor da matriz é calculado a cada iteração e defini-se um valor constante aproximado da profundidade ou distância do objeto alvo($Z_{o,c}$).

A ação aplicada pela lei de controle age para controlar a postura do robô, logo espera-se obter as velocidades no espaço da tarefa para atingir um determinado objeto. Nesse caso a equação para determinar a velocidade fica:

$$v_c = L_S^{-1} \dot{s} \quad (4.4)$$

E sendo o vetor de características desejadas s_D da equação 4.1 invariante no tempo, a derivada temporal desta equação é dada por:

$$\dot{e} = \dot{s} \quad (4.5)$$

E sendo o vetor de características desejadas s_D da equação 4.1 invariante no tempo, a derivada temporal desta equação é dada por:

$$v_c = \dot{e} L_S^{-1} \quad (4.6)$$

No qual é expresse a lei de controle com ganho proporcional λ :

$$\dot{e} = -\lambda e \quad (4.7)$$

Assim com a eq 4.6 e 4.7 tem-se:

$$v_c = -\lambda L_S^{-1} e \quad (4.8)$$

No entanto como ocorrerem situações onde é impossível calcular a matriz L_S^{-1} , por exemplo quando $k \neq m$ ou quando L_S não tem rank cheio, usa-se a matriz pseudo-inversa Moore- Penrose L^+ dada por:

$$L_S^+ = (L_S^T L_S)^{-1} L_S^T \quad (4.9)$$

E como é impossível encontrar o valor exato de L_S ou L_S^+ em sistemas de controle visual, é feita uma aproximação desses valores resultando uma lei de controle da forma:

$$v_c = -\lambda L_S^+ e \quad (4.10)$$

5 MANIPULADORES ROBÓTICOS

Em geral, os movimentos do robô são controlados por meio de um controlador, sob a supervisão do computador que está executando algum tipo de programa. (NIKU, 2011).

Um dos principais requisitos da robótica é a representação da posição e orientação de um corpo no espaço. Esta representação é realizada por um vetor de coordenadas que representa o deslocamento em relação aos eixos do sistema de coordenadas, que por sua vez, são um conjunto de eixos ortogonais que se interceptam em um ponto denominado origem. (CORKE, 2011). A posição e orientação de um sistema de coordenadas é denominada como postura (ξ). (CORKE, 2011).

Como pode ser visto na figura, cada objeto é representado por um sistema de coordenadas, que por sua vez, estão relacionados pelas posturas relativas (${}^x\xi_y$):

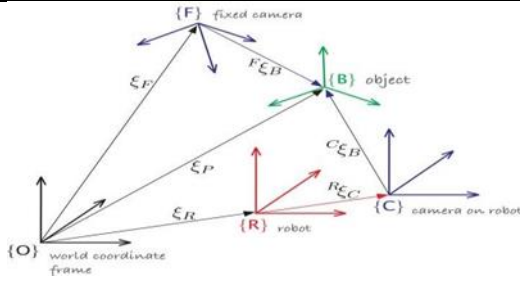


Figura 71 - Vários sistemas de coordenadas e suas posturas relativas. Fonte: (CORKE,2011)

O modelo cinemático direto do manipulador consiste em uma expressão na qual é possível determinar o posicionamento da ferramenta do robô, baseado nas informações das juntas. Desse modo, o modelo cinemático é descrito por uma expressão do tipo:

$$\xi_E = \kappa(q)$$

Uma vez definida a matriz que relaciona o sistema de coordenadas do link $j - 1$ com j , pode-se encontrar a relação à postura da ferramenta com relação a base realizando uma multiplicação das matrizes $j-1A_j$, conforme a seguir.

$$\xi_E \approx 0TE = 0A1A2 \dots N-1AN \kappa(q)$$

Dessa forma é possível determinar o modelo cinemático para os robôs manipuladores, utilizando os parâmetros DH.

O modelo cinemático inverso de um robô, realiza a operação contrária àquela que o modelo cinemático direto, isto é, no modelo cinemático inverso deseja-se saber quais são as posições que as juntas devem assumir de modo que a ferramenta atinja determinada posição. Essa relação é comumente necessária, pois muitas das vezes, a posição do objeto alvo é conhecida e é necessário informar ao robô qual a posição das juntas para alcançar o objeto. Sendo assim, a relação inversa é descrita da conforme a seguir.

$$q = \kappa^{-1}(\xi)$$

A figura a seguir ilustra as transformações espaciais realizadas pelo modelo cinemático do manipulador robótico.

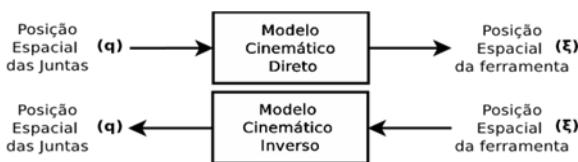


Figura 72 - Modelo cinemático. Fonte: Autor.

De uma maneira geral, a solução para esta equação não é única e para certos tipos de manipuladores não existe uma solução analítica, necessitando de uma solução numérica. (CORKE, 2011)

Como foi apresentado nas seções anteriores, a utilização do modelo cinemático direto e inverso permite determinar a posição da ferramenta no espaço com base no posicionamento de cada junta e determinar a posição que as juntas devem assumir para que a junta ocupe um lugar específico no espaço. No entanto, em determinadas aplicações, é necessário também conhecer a relação entre as velocidades das juntas e a velocidade da ferramenta. Para realizar essa relação, se faz o

uso da matriz jacobiana do manipulador, conforme pode ser visualizado na figura.



Figura 73 - Modelo jacobiano. Fonte: Autor.

Matematicamente, o jacobiano é definido como uma matriz formada pelas derivadas parciais de primeira ordem de uma função vetorial, podendo ser interpretado como o equivalente da derivada para as matrizes. Sendo assim, dada uma função vetorial, $y = F(q)$ com $q \in R^n$ e $y \in R^m$, o jacobiano de F é definido conforme a equação: (CORKE,2011)

$$J_F = \frac{\partial F}{\partial q} = \begin{bmatrix} \frac{\partial y_1(q)}{\partial q_1} & \dots & \frac{\partial y_1(q)}{\partial q_n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\partial y_m(q)}{\partial q_1} & \dots & \frac{\partial y_m(q)}{\partial q_n} \end{bmatrix}$$

6 MATERIAIS E MÉTODOS

6.1 Robô

O robô industrial utilizado para o projeto foi o KUKA KRC 5-2 Arc HW, da família de robôs da KUKA especialistas em aplicações de soldagem a arco. Possui seis graus de liberdade, sendo acionado pelo controlador KR C4.



Figura 74 - Robô KUKA KRC5. Fonte: Autor

6.2 Raspberry Pi

Como os algoritmos de processamento de imagem e cálculos da lei de controle precisam ser realizados por sistemas computarizados, uma plataforma que pudesse ser embarcada precisou ser definida. Assim, optou-se pelo Raspberry Pi modelo 3B. Possui um processador de quatro núcleos de 64 bits da ARM, 1GB de memória RAM, conexões WI-Fi, Bluetooth, Ethernet, entradas usb, além de rodar um sistema operacional da linux para raspberry, chamado Raspbian.



Figura 75 - Raspberry PI. Fonte: Autor

No raspberry Pi foi executado os algoritmos de processamento da imagem, calibração da câmera, comunicação com robô e a

lei de controle servo visual, através da linguagem Java e da Ide Netbeans.

6.3 Processamento da imagem

O objeto alvo definido foi um cubo com dimensões de 5cm. O cubo foi disposto numa mesa com fundo preto, afim de minimizar os erros na segmentação da imagem. Foram capturadas sequencias de imagens desse cubo, em posições distintas, formando um Dataset com 20 imagens. Após a captura essas imagens passaram pelo processo de conversão em tons de cinza e de filtragem para suavizar os ruídos.

Transformar uma imagem de RGB para tons de cinza se faz necessário para utilizar os algoritmos de segmentação do OpenCV, como o “threshold”. Posteriormente os algoritmos “findContours” foram aplicados, eles possuem a função de detectar os contornos dos objetos na imagem analisada. Assim somente o objeto foi desenhado na imagem, e um retângulo amarelo foi desenhado nos limites desse contorno.

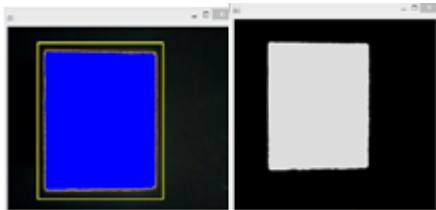


Figura 76 - Detectando os contornos do objeto. Fonte: Autor

Após detectar o objeto, o passo seguinte do processamento foi criar uma nova imagem somente com a região de interesse “ROI”, a região dentro do retângulo amarelo no qual se encontra o objeto, sendo que essa nova imagem possui o tamanho da região formada pelo retângulo.



Figura 77 - Corner Harris aplicado na imagem. Fonte: Autor

Fora nessa imagem que aplicou-se o algoritmo de Corner Harris, o qual através de cálculos sucessivos de derivadas parciais, consegue encontrar os vertices do objeto. Os parâmetros de configuração são o tamanho da vizinhança, o “K” que é o parâmetro de detecção de Harris e o filtro de Sobel. Os valores que alcançaram melhor resultado no algoritmo para encontrar os vertices com tamanho de vizinhança de 3 Pixels, o filtro Sobel de 25 e parâmetro k de harris igual à 0.002.

6.4 Calibração da câmera

Com o intuito de extrair os parametros intrinsecos e extrinsecos da câmera, como o tamanho do pixel e a distância foca, o método escolhido e aplicado no Opencv foi o metodo de Zhang. Uma imagem com padrões é usada, como no exemplo de um tabuleiro de xadrez com 9 linhas e 6 colunas. São captadas sucessivas imagem em diferentes posições, sendo que o algoritmo estima que no minimo 20 imagens sendo

capturadas. Assim o algoritmo de calibração Zhang calcula os valores dos parametros intrinsecos e extrinsecos da camera, para posteriormente serem usados na lei de controle.

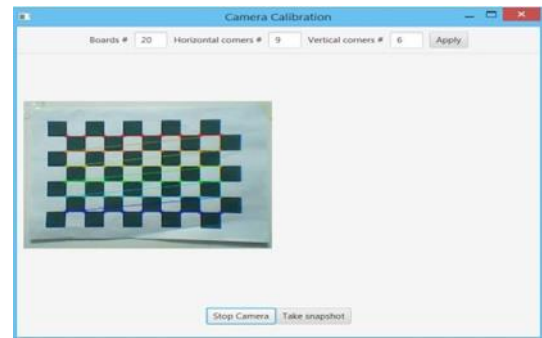


Figura 78 - Calibração da câmera. Fonte: Autor

6.5 Comunicação com o Robô

Dentro das opções de comunicação entre controlador do robô e raspberry, como a serial e a TCP/IP, decidiu-se enviar e receber os dados via Sockets TCP. As informações de velocidades rotacionais são enviadas ao controlador do robô, e o mesmo envia as informações de posição das juntas lidas pelos encoders.

6.6 Lei de Controle Servo Visual

O calculo da lei de controle foi implementado através das informações oriundas do processamento da imagem. E envia as informações de posição das juntas lidas pelos encoders.

Para o IBVS determinar a matriz de interação da imagem estimada é o primeiro passo a ser executado. A matriz escolhida foi $L_s(s, Z_{o,c})$, que utiliza os parametros intrinsecos da câmera, as características extraídas da imagem e a profundidade estimada.

Sendo que Zoc foi estimado em 10 cm, aproximadamente a distância média da câmera em relação ao objeto na sua posição final.

A técnica teach by showing foi escolhida para determinação das características desejadas, o robô foi colocado na posição desejada, e os valores extraídos nessa posição foram adotados como referência.

Para todos os testes foram analisados o comportamento da dinâmica do robô ao variar o ganho proporcional, mantendo todos os parâmetros constantes.

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Acompanhando a metodologia proposta, serão explanados nesta seção os resultados das práticas executadas.

Os itens de referência foram determinados de modo que a postura conclusiva da câmera estivesse bem perto do objeto. Esse contexto, pode ser solicitado em casos em que precise manipular o objeto, por exemplo.

As provas foram efetuadas mantendo todos os parâmetros constantes, inclusive a posição inicial do objeto, e comentando o desempenho quando variado o ganho do controlador proporcional.

A imagem a seguir mostra o resultado do controlador servo visual proporcional com $\lambda = 0,1$. Onde os losangos vermelhos indicam a posição inicial do objeto, as circunferências azuis

indicam a posição desejada e a linha verde tracejada representa a trajetória das características extraídas no plano da imagem.

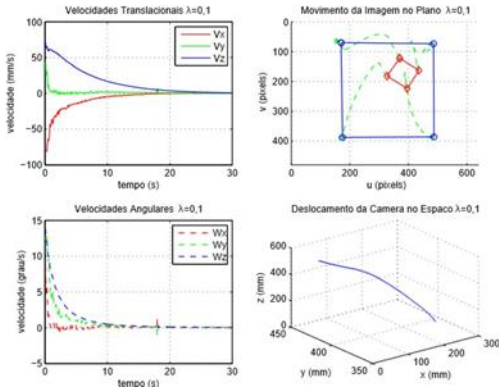


Figura 79 - Resposta para $\lambda = 0,1$. Fonte: Autor.

Verifica-se na gravura anterior, que o tempo de acomodação é na ordem de 20 segundos e que a trajetória dos tópicos da imagem é bem suave. Além de observar que o deslocamento da câmera no espaço foi quase retilíneo.

O próximo teste foi realizado com o ganho proporcional $\lambda = 0,3$, e pode-se observar que o tempo de acomodação é bem menor, em torno de 10s. O sinal de controle no início do trabalho, chega a ser 3x maior quando comparado ao gráfico anterior. (O movimento dos pontos são bem suaves e a trajetória da câmera no espaço cartesiano é quase que retilínea, pois há um leve deslocamento no eixo y.)

Considerando a situação em que o ganho proporcional $\lambda = 0,6$, o tempo de resposta diminui para 4s e o sinal de controle envia uma indicação de velocidade em torno de 500mm/s. O comportamento mais agressivo gera uma trajetória mais oscilatória e o movimento da câmera no espaço de trabalho acaba com uma pequena oscilação quando se encontra perto da imagem.

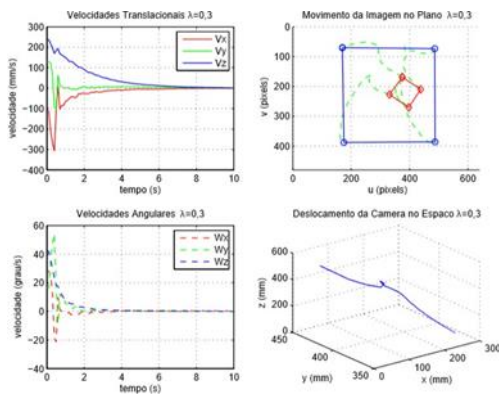


Figura 80 - Resposta para $\lambda = 0,3$. Fonte: Autor.

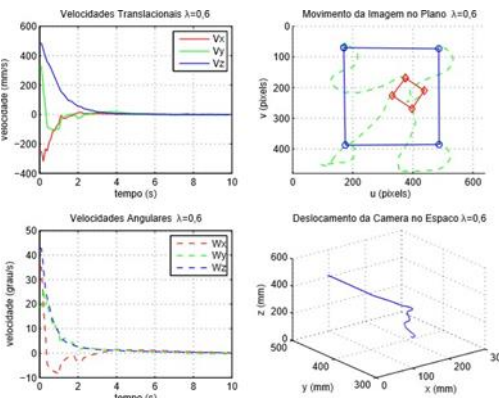


Figura 81 - Resposta para $\lambda = 0,6$. Fonte: Autor.

De maneira geral, pode-se observar que nos casos de aproximação, existem as seguintes situações:

- Trajetórias suaves e lentas quando o ganho proporcional λ é pequeno;
- Trajetórias sinuosas e rápidas quando o ganho proporcional λ é grandes.

A utilização de uma estratégia ou outra, depende da necessidade da aplicação, considerando uma produção referente ao âmbito industrial é intuitivo imaginar uma velocidade maior em seus processos, levando em consideração o fator produtividade. Apesar do sistema ter apresentado um resultado satisfatório, acredita-se que a mudança de dois fatores poderiam melhorar ainda mais o seu desempenho:

- Fixação do robô em uma superfície pouco sujeita a trepidações;
- Atuação nos controladores de baixo nível.

8 CONCLUSÕES

O trabalho proposto analisou o comportamento do manipulador robótico industrial ao ser aplicado um controle com realimentação visual. O controle servo visual baseado em imagem foi o método utilizado, no qual o erro é definido no espaço da imagem, sendo posteriormente convertido para o espaço de juntas e tarefas.

Através dos resultados obtidos pode-se determinar que o controle servo visual baseado em imagem é uma alternativa vantajosa no que tange o custo computacional, sendo pouco suscetível a erros de calibração da câmera, não necessitando a medição da profundidade e apresentou uma facilidade na sua implementação.

Analisando a estratégia de controle proporcional notou-se que apesar de ser simples e eficiente, ele não possui uma grande flexibilidade de ajustes. Os extremos dos ajustes, os ganhos elevados ou pequenos, provocam comportamentos não desejados para o sistema, como tempo de acomodação elevado e movimentos bruscos. Assim, tentou-se encontrar um ganho intermediário para que suavizasse algumas características do sistema.

Logo, a utilização da técnica de controle baseada em imagem pode trazer benefícios no ambiente industrial, melhorando aspectos como custos, confiabilidade e produtividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chaumette, F.; hutchinson, S. Visual servo control. i. basic approaches. Robotics & Automation Magazine, IEEE, IEEE, v. 13, n. 4, p. 82–90, 2006.

Corke, P. I. Visual control of robot manipulators-a review. Visual servoing, Citeseer, v. 7, p. 1–31, 1993.

Corke, P. Robotics, Vision and Control. [S.l.]: Springer Tracts in Advanced Robotics, 2011.

Groover, Mikell P. Automação industrial e sistemas de manufatura. Pearson Education do Brasil, 2011.

Hutchinson, S.; hager, G. D.; Corke, P. I. A tutorial on

visual servo control. *Robotics and Automation, IEEE Transactions on, IEEE*, v. 12, n. 5, p. 651–670, 1996.

Jimenez, M.; Piza, V. Tipos de sensores industriais. *Revista Mecatrônica Atual*. Tatuapé, v.12, n.66, p.16-21, fevereiro. 2014.

Marchand, É., Chaumette, F., Spindler, F. &

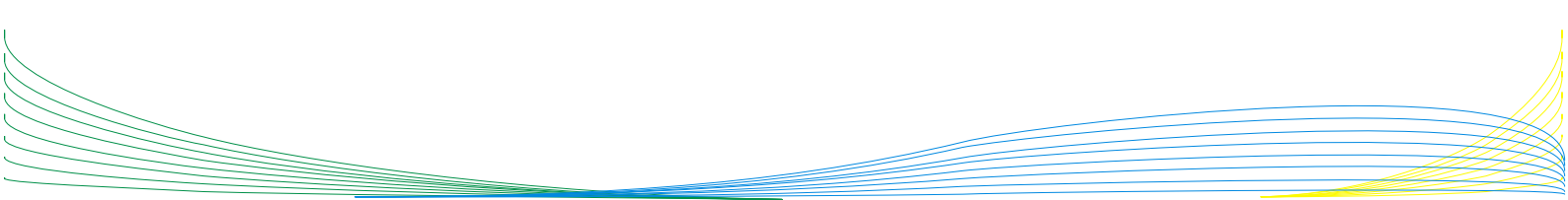
Perrier, M. Controlling an uninstrumented ROV manipulator by visual servoing. Honolulu, Havaí, s.n, 2011.

Menezes, R. P. B. de. Controle Servo Visual de Veículos Aéreos Multirrotores. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal da Bahia, UFBA, 2013.

Muñoz, G. L. L. Análise Comparativa das Técnicas de Controle Servo-Visual de Manipuladores Robóticos Baseadas em Posição e em Imagem. Dissertação (Mestrado) — Universidade de Brasília, UnB, 2011.

Niku, S B. Introdução a robótica. Análise, controle, aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

Shirai, Y.; Inoue, H. Guiding a robot by visual feedback in assembling tasks. *Pattern recognition, Elsevier*, v. 5, n. 2, p. 99–108, 1973.



DESENVOLVIMENTO DE UM AEROESTABILIZADOR DE UM GRAU DE LIBERDADE E REDUNDÂNCIA DE ATUADORES PARA ESTUDO DE TÉCNICAS DE CONTROLE

Augusto da Silva Quaglia, Eduardo Bento Pereira, Patrick Campos da Silva, Victor Lattaro Volpini

augustosq@gmail.com, ebento@ufsj.edu.br, patrickufsj@gmail.com, victorlattaro@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
São João del Rei - MG

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: A utilização de sistemas de controle se faz relevante em várias áreas da sociedade atual, tendo como exemplo a indústria, equipamentos do dia a dia e as forças armadas. A capacitação de profissionais na área de controle é um requisito chave para se alcançar o aperfeiçoamento e avanço de tecnologias da indústria nacional. A criação de sistemas avançados de controle exerce uma influência relevante na economia de um país pois permite otimizar processos e criar novos. No cenário acadêmico as disciplinas da área muitas vezes não possuem material voltado para aulas experimentais, assim como o próprio estudo extraclasse. Isso ocorre devido aos preços dos kits didáticos no mercado nacional estarem além do orçamento da maioria das instituições públicas e algumas vezes privadas, tornando assim menos factível a implementação do STEM Learning nas universidades brasileiras. Buscando suprir tal demanda, este artigo apresenta o protótipo de uma bancada de estudo para controle angular de sistemas de um grau de liberdade. Esse sistema é atuado por hélices, sendo utilizados motores de peças de sucata e impressão 3D para a estrutura, desse modo foi alcançado um menor custo de fabricação sem comprometer a confiabilidade estrutural. O protótipo possui aplicações desde o curso básico de engenharia até disciplinas específicas em controle de sistemas aeronáuticos, modelagem de sistemas dinâmicos e em propulsão.

Palavras Chaves: Não disponível.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

Desde a Revolução Industrial, a necessidade de máquinas e sistemas automatizados em diversos setores da indústria vem crescendo de forma acentuada e ininterrupta. O estudo da teoria de controle interliga diversas áreas do conhecimento, sendo a física, a biologia, a medicina, assim como a robótica e a eletrônica, áreas nas quais há a abrangência de aplicações práticas. Destaca-se então a relevância do profissional capacitado na área de controle e automação para o contexto econômico mundial do século XXI.

No âmbito do ensino, as ementas de disciplinas relativas a controle comumente abrangem desde a modelagem matemática de sistemas físicos até tipos de controle e suas aplicações, sendo a parte prática da disciplina lecionada por meio de bancadas de estudo e microcontroladores comerciais.

Devido às restrições orçamentárias, instituições, por muitas vezes, são impossibilitadas de aplicar metodologias de ensino prático, visto que o custo para a aquisição de bancadas no mercado é elevado. A confiabilidade e a durabilidade de projetos feitos durante a disciplina são normalmente para curto prazo possuindo apenas uma aplicação, há então um nicho tecnológico para o desenvolvimento de bancadas de estudo de controle acessíveis.

Sistemas aeronáuticos são usualmente estudados em disciplinas de controle. O aumento da acessibilidade a veículos aéreos não tripulados (VANT), a redução de custos que esses veículos podem acarretar em aplicações que envolvem monitoramento de grandes áreas ou espaços de difícil acesso e o seu crescente uso recreativo trouxe maior visibilidade ao tema. Para iniciar o estudo a estes sistemas normalmente prioriza-se o uso de sistemas mais simples como o aero estabilizador.

Visando atender a demanda de conciliar o estudo teórico com a prática nas universidades este artigo apresenta o projeto de construção de uma bancada contendo um sistema aero estabilizador de baixo custo com um grau de liberdade. Esse sistema possui aplicações no estudo de sistemas *Single Input Single Output* (Sistemas SISO) e *Multiple Input Multiple Output* (MIMO), modelagem matemática de sistemas e ainda permite a aplicação de diferentes técnicas de controle. A planta é fabricada por meio de manufatura aditiva, via impressão 3D. Os motores empregados são de corrente contínua e provenientes de sucata, as hélices são de baixo custo, visando maximizar a viabilidade da planta.

A planta é multifuncional e pode assumir diferentes configurações. Essas possíveis configurações podem assumir principalmente um sistema de controle com dois motores ou um motor e um peso. Desse modo, no presente estudo foi utilizado um atuador controlado pela placa Arduino Uno em conjunto com uma placa de circuito impresso (PCI, ou PCB que do inglês *Printed Circuit Board*) criada para aplicação específica para o kit didático. A placa de circuito impresso contém um módulo motor e uma unidade de medição inercial (IMU do inglês *inertial measurement unit*), ambos de baixo custo. A unidade de medição inercial é utilizada para o monitoramento da variação angular do braço do aero estabilizador.

Por meio deste estudo, espera-se ampliar a disponibilidade de bancadas para o ensino de controle mais acessíveis no mercado e ampliar as suas funcionalidades. Além da distribuição comercial o planejamento da bancada do aero estabilizador foi

realizado de forma a considerar sua reprodução quando disposto das ferramentas necessárias para sua construção.

2 METODOLOGIA

A. Funcionamento

O funcionamento da bancada consiste na implementação de um algoritmo no microcontrolador Arduino via interface de usuário. O algoritmo implementado controla a corrente liberada pelo Arduino ao grupo motopropulsor por meio do módulo motor, além de interpretar os dados lidos pela unidade de medição inercial. O diagrama da figura 1 exibe o diagrama de blocos do sistema de controle que foi construído no aeroestabilizador:

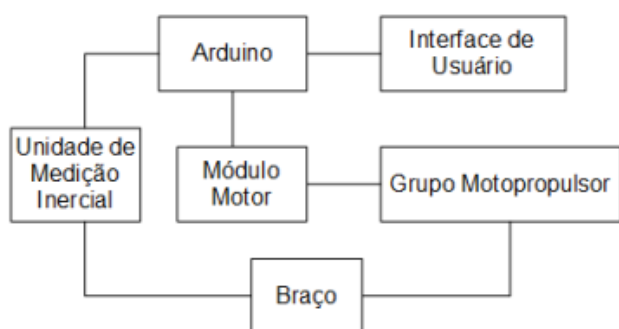


Figure 52 - Diagrama de Funcionamento

B. Materiais Utilizados

A concepção da planta buscou abranger a maior quantidade possível de aplicações e configurações, assim como dar condições ao usuário de uma montagem futura ou análise mecânica caso necessário. Para atingir tal objetivo, foi necessário a implementação de partes intercambiáveis. A tabela abaixo apresenta as peças presentes no modelo e suas respectivas quantidades, origem e preço. O valor das peças fabricadas na impressora foram calculados levando em consideração apenas a quantidade de material utilizado, sendo este descrito na coluna de quantidade, sendo o custo do total de material utilizado calculado em relação ao custo de aquisição do cartucho completo de ABS para a impressora.

Para a prototipagem da bancada, foi empregado o software de desenho 3D Autodesk Fusion 360 R, disponível em [2]. A estrutura proposta consiste em dois mancais paralelos interligados por um eixo, em torno dos quais o grupo movel (Junta Central, Braços, Bercos de Motores e/ou de Pesos e Grupo Motopropulsor) pode girar livremente. O grupo motopropulsor, o peso e/ou outros atuadores são acoplados as extremidades dos braços.

Para o processo de fabricação da parte estrutural da bancada, foi utilizado o software CubePro para converter o arquivo .STL para o .CUBEPRO, sendo então enviado para a impressora 3D CubePro. O software assim como manuais de uso da impressora estão disponíveis em [5].

A configuração da impressão consistiu em preenchimento semi-rígido para todas as peças, fato que possibilitou a diminuição substancial dos gastos de filamento para impressão do conjunto completo de peças.

Os outros elementos pertencentes a bancada didática proposta foi proveniente de sucata, como por exemplo o motor. Já a hélice escolhida para o projeto foi a GWS EP-1047, devido ao

seu baixo custo e a confortável eficiência encontrada para a sua utilização neste trabalho.

Tabela 1 - Relação de preços, origem e quantidade de materiais utilizados

Material	Quantidade	Origem	Preço
Arruela 5mm		Mercado Nacional	
Base de MDF 60x50mm		Mercado Nacional	
Bateria e Carregador	8	Nacional	00.80
Berco de Motor	1	Impressão 3D	10.00
Berco de Pesos	1	Impressão 3D	490.00
Braco	2x19.85g	Impressão 3D	32.95
Eixo de 2mm x50mm	1x15.5g	Sucata	25.73
Fio	2x89.07g	Mercado Nacional	147.85
Helices GWS EP-1047	1	Nacional	-
Junta Central	0.6m	Mercado Nacional	00.61
Mancais	2	Nacional	14.00
Motores CC 3A	1x48.96g	Impressão 3D	40.63
Parafusos 5mm	2x69.03g	Impressão 3D	114.58
Parafusos 3mm	2	Sucata	-
Porcas 3mm	8	Mercado Nacional	00.81
Porcas 5mm	2	Mercado Nacional	00.20
Rolamentos 7mm	8	Nacional	01.00
Suporte Superior	4	Mercado Nacional	20.00
	1x36.56g	Nacional	30.34
		Mercado Nacional	
		Impressão 3D	
			929.31

C. Montagem

A montagem do conjunto é iniciada por parafusar paralelamente os dois mancais a uma distância de 5.5cm em uma tábua de madeira MDF. Com os mancais em posição, encaixam-se os rolamentos na junta central e nos mancais. Em seguida, pode-se alinhar os rolamentos presos nas peças de forma concêntrica, posicionar espaçadores entre os rolamentos da junta central e os mancais e passar o eixo no furo, atravessando todas as peças e mantendo-as unidas.

Já com os mancais posicionados, os braços devem ser encaixados a junta central utilizando dois parafusos de 5mm de diâmetro. Em sequência, o acoplamento dos motores as extremidades dos braços e também realizado utilizando parafusos de 5 mm de diâmetro, sendo que os motores são fixados ao acoplamento por meio de parafusos de 3 mm de diâmetro. Abaixo segue a figura que mostra o posicionamento dos mancais.

D. Eletrônica

Para o sensoramento e controle dos atuadores, a planta apresenta um suporte de encaixe por garras para ser fixado no braço, como mostra a figura abaixo. Esse suporte é projetado para servir de apoio a uma placa de circuito impresso ser parafusada, no mesmo padrão de layout do Arduino Uno, para conectar o módulo de controle de motor de baixo custo (L298N), a unidade inercial de baixo custo (Pololu AltIMU 10

v4, 0J8256), os bornes para se conectar os atuadores e cabos flat para conectar a PCB a um Arduino na base da planta.

Para a construção da placa de circuito impresso e utilizado o software gratuito Kicad para se obter o esquema do circuito elétrico e layout da trilha. Por meio da prensa térmica para transferência o layout da trilha é transferido para a PCB, que posteriormente é cortada e furada e então é realizada a soldagem dos componentes eletrônicos: módulo motor, unidade de medição inercial, bornes e cabos flat.



Figure 53 – Mancais



Figure 54 - Suporte para a eletrônica

E. Experimentação

Após a montagem da estrutura na configuração com um motor e um peso, ligou-se uma fonte de tensão ao motor. Com a aplicação de 0.12A diretamente ao motor, a parte móvel consegue sair do estado inercial. Dado que o intervalo de corrente na qual o Arduino com o Shield operam esta entre 0 e 2A, tem-se que é factível utilizar o controlador montado para o sistema físico da bancada.

O teste do funcionamento da unidade de medição inercial por implementação separada em placa de prototipagem. O fabricante da unidade de medição inercial fornece bibliotecas para o Arduino, sendo possível obter o posicionamento angular por meio da utilização da biblioteca: (<https://github.com/pololu/minimu-9-ahrs-arduino>). Além das bibliotecas disponíveis, o fabricante Pololu disponibiliza um programa para Arduino que processa e fornece a variação angular nos três eixos, utilizado para o monitoramento da variação angular do braço. Abaixo segue a vista lateral da planta.

3 RESULTADOS ESPERADOS

Pela construção da bancada tem-se uma plataforma de estudo aplicável nas aulas teóricas das disciplinas de controle. Devido aos materiais utilizados e ao reaproveitamento de motores de

sucata o projeto apresenta uma alternativa mais viável economicamente quando comparada a outros modelos disponíveis no mercado.



Figure 55 - Vista lateral do aero estabilizador

O projeto apresenta características adequadas ao uso para monitoramento da posição angular pela unidade inercial e possibilita o controle por meio da interação do Arduino com os atuadores. Para a situação de se utilizar o aero estabilizador sem peso em uma das pontas o motor de sucata começa a apresentar resposta na planta por meio de uma corrente de aproximadamente 0,12 amperes, tornando viável a alimentação por baterias de baixa tensão, reduzindo custos de manutenção. A imagem abaixo demonstra a bancada montada com suas peças enumeradas.



Figure 56 - Planta em perspectiva

Os mancais da imagem são descritos pelo item 1 em 5, as hélices por 2, os braços por 3 e o berço do motores em 4. O item 5 representa um segundo berço de motor, o qual pode ser trocado por um berço de pesos ou ou atuador secundário. Os batentes da parte móvel são descritos no item 6 da imagem, o número 7 representa a junta central, os itens 8 e 9 descrevem 4 respectivamente os rolamentos com seus espaçadores e o eixo. O item 10 ilustra os conectores tipo Sindal com os cabos (item 11) que se conectam ao Shield, este que deve ser preso no seu suporte, descrito pelo item 12.

A deflexão da estrutura pode ser desconsiderada em relação as dimensões da estrutura, podendo então ser omitida do

modelo físico do sistema, facilitando a modelagem matemática do mesmo.

4 CONCLUSÕES

A bancada construída opera em condições mecânicas que possibilita que a mesma seja estabelecida com materiais alternativos, sendo o custo de fabricação relativamente baixo se comparado as já disponíveis no mercado.

O uso do Arduino Uno, do motor de sucata e da hélice de baixo custo possibilitaram a redução de gastos com o projeto, e a impressão 3D das peças estruturais garante a repetibilidade e durabilidade do sistema mecânico produzido. O intervalo de corrente de funcionamento no qual a bancada trabalha possibilita que o usuário utilize tanto o Arduino alimentado por uma bateria quanto por USB, ampliando ainda mais as possíveis aplicações da bancada.

Em trabalhos futuros, deve-se buscar verificar qualitativamente as propriedades mecânicas da estrutura, testar a tração estática máxima do grupo motopropulsor, assim como projetar um modelo de dois atuadores da bancada. Outra possibilidade a ser estudada será acoplar o Arduino a parte móvel da bancada, assim como desenvolver um shield que reúna um módulo de conexão WI-FI e uma unidade de medição inercial, fazendo com que todo o sistema micro-controlado seja embarcado na estrutura.

Apesar do presente estudo não abranger a interseção da planta com o usuário, a interface de comunicação pode ser realizada pela própria interface de desenvolvimento (ou IDE do inglês *integrated development environment*) ou por *softwares* como: *Processing*, *Matlab*.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem, pelo suporte financeiro, ao Programa Institucional de Extensão (PIBEX-UFSJ), ao Programa de Extensão Universitária (ProExt) do MEC/SISU, ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTI) e ao Instituto Nacional de Energia Elétrica (INERGE).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Arduino Project's Foundation, Arduino R. Disponível na internet via: <https://www.arduino.cc/www.arduino.cc>
- [2] Fusion 360 Cad/Cam For Students, Fusion 360 R Disponível na internet via: <https://www.autodesk.com/products/fusion-360/studentteachers-educators>
- [3] ST, datasheet do modulo do motor, 2017. Disponível em:

<http://www.st.com/content/ccc/resource/technical/document/datasheet/82/cc/3f/39/0a/29/4d/f0/CD00000240.pdf/files/CD00000240.pdf/jcr:content/translations/en.CD00000240.pdf>
- [4] POLOLU, datasheet da shield unidade inercial 2017. <https://www.pololu.com/product/2470>
- [5] Cubify, 3D Systems, Disponível na internet via: (<https://www.3dsystems.com/shop/cubepro?redirectFrom=cubify>)

DESENVOLVIMENTO DE UM CONTROLE INTELIGENTE PARA SELEÇÃO DE MANGAS APLICADA A UM PROTÓTIPO DE MANUFATURA ROBOTIZADA

Carine Ramos de Almeida Gottschall¹, Denise Silva Lima¹, Fábio Silveira Silva¹, João Erivando Soares Marques¹, José Alberto Diaz Amado¹

carineragottschall@gmail.com, denieetro.eng@gmail.com, fabio.slv@outlook.com, joaoerivando@yahoo.com.br, sportingjada1@hotmail.com

¹ INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA
Vitória da Conquista – BA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Atualmente, uma das mais importantes aplicações da robótica está direcionada ao aperfeiçoamento de sistemas envolvendo braços robóticos. A interpretação dos dados de sensores e a geração de estratégias de movimentos inteligentes em tempo real constituem um dos atuais desafios no controle do movimento programado de dispositivos robóticos. Baseado nessa tendência, este trabalho consiste no desenvolvimento de um sistema que unifica um manipulador robótico (SCORBOT-ER 4u) com técnicas de visão computacional e redes. O sistema é capaz de fazer a seleção de mangas por níveis de maturação separando as frutas verdes da maduras e as maduras das que já estão em estágio avançado de maturação. Depois de conhecidas essas características, o braço robótico deverá capturar a manga. A posição final (posição em que a fruta será colocada) será definida por técnicas de inteligência artificial. Os resultados obtidos foram satisfatórios, pois além de identificar peças coloridas para validar a obtenção da coloração por imagem o sistema também permitiu a seleção da manga por estado de maturação a partir de padrões RGB, sem apresentar erros de identificação, comprovando seu alto grau de confiabilidade e validando o projeto.

Palavras Chaves: Automação, Inteligência Artificial, Braço Robótico, Visão Computacional, Seleção de Mangas.

Abstract: Currently, one of the most important applications of robotics is directed to the improvement of systems involving robotic arms. Interpretation of sensor data and generation of intelligent motion strategies in real time is one of the current challenges in controlling the programmed movement of robotic devices. Based on this trend, this work consists of the development of a system that unifies a robotic manipulator (SCORBOT-ER 4u) with computer vision and network techniques. The system is able to make the selection of mangoes by maturation levels separating the green fruits from the mature ones and the mature ones from those that are already at an advanced stage of maturation. Once these characteristics are known, the robotic arm should capture the sleeve. The final position (position in which the fruit will be placed) will be defined by artificial intelligence techniques. The results obtained were satisfactory, as well as to identify colored pieces are validate the obtaining of the coloration by image the system also allowed the selection of the sleeve by state of maturation from RGB standards, without presenting identification errors, proving its high degree of reliability And validating the project.

Keywords: Automation, Artificial Intelligence, Robotic Arm, Computer Vision, Manhole Selection.

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia é uma ferramenta que proporciona ao homem melhorias no seu cotidiano, tornando-se algo imprescindível ao passo que surgem novas necessidades e conseqüentemente a busca de novas técnicas para supri-las. Nas últimas décadas, o avanço da computação e da robótica possibilitou atividades outrora impossíveis e essa tecnologia tem favorecido as mais diversas áreas científicas. Na saúde, intervenções cirúrgicas, na astronomia, o robô Curiosity explorando o planeta Marte e na engenharia de produção, máquinas que exercem funções repetitivas de produção direta ou de controle de processos, estes são alguns exemplos de equipamentos inteligentes que realizam atividades perigosas, complexas ou até insalubres e em lugares onde a presença humana se torna difícil e arriscada.

Geralmente, o ombro é montado em uma base estática em vez de um corpo móvel. Este tipo de robô tem seis graus de liberdade, o que significa que ele pode se mover em seis direções diferentes. Já um braço humano tem sete graus de liberdade (D'abreu).

Algumas áreas da computação têm contribuído com a robótica auxiliando no seu avanço, tornando possível o aumento e a eficiência das aplicações. Dentre elas, pode-se citar o processamento de imagens, que consiste na captura das imagens e seu tratamento com o objetivo de melhorar a informação visual para interpretação humana ou melhorá-la para percepção/interpretação automática através de máquina.

Outra área é a visão computacional, que consiste na extração de informações de imagens, como por exemplo, localização de objetos e identificação de alterações no ambiente, fazendo o robô “enxergar” o ambiente de trabalho (Castro).

Em aplicações com manipuladores robóticos, (Centinkunt) diz que há necessidade de a máquina fazer uma inspeção do ambiente (por exemplo, utilizando sistema de visão) e decida a estratégia de movimento para cada eixo individual. A interpretação dos dados de sensores e a geração de estratégias de movimentos inteligentes em tempo real constituem um dos atuais desafios no controle do movimento programado de dispositivos robóticos (Amato).

Ainda contribuindo com a robótica tem-se a inteligência artificial, que permite que os robôs sejam capazes de

comportamentos inteligentes usando dados adquiridos a partir de imagens, sons e outras fontes de informações (Shheibia). A inteligência artificial pode ser definida como a capacidade de um sistema ser racional, tomando assim decisões corretas com base nos dados que possui, ela é utilizada em diversas aplicações, dentre elas os sistemas especialistas, concebidos para atuar como consultores qualificados em uma determinada área do conhecimento (Augusteijn e Clemens)(Feliciano, Souza E Leta).

Percebendo as vantagens que essas técnicas aplicadas a um manipulador robótico podem trazer, este projeto apresenta um sistema que reconhece objetos com características pré-definidas e destina a eles uma posição estabelecida por técnicas de inteligência artificial, especificamente Redes Neurais. O reconhecimento será pelo uso de sensores e visão computacional. Uma aplicação do projeto é na seleção de mangas para exportação, onde, através da visão computacional, o sistema poderá identificar se a manga está madura ou verde e se possui alguma área comprometida. A rede neural, já previamente configurada, seleciona essa fruta de acordo com seus parâmetros enviados pela visão computacional e toma a decisão de qual conjunto a manga pertence. O manipulador robótico captura a fruta já identificada e a coloca em uma caixa específica para exportação, consumo interno ou descarte.

O braço robótico utilizado neste trabalho é o Scrobot-Er 4u, com acionamentos elétricos e possui uma garra do tipo pinça. Para agregar visão computacional ao sistema, foi utilizada uma câmera do Raspberry PI, que possibilita a visão da região por onde os objetos trafegam e com isso foi possível fazer o reconhecimento e realizar as ações necessárias.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Este sistema de seleção de mangas é composto por duas partes: hardware e software.

2.1 Hardware

A parte mecânica do sistema é composta por uma esteira, uma câmara de captura de imagens e um manipulador robótico para selecionar o objeto. A construção de protótipo permitiu a realização de testes e a validação do sistema.

2.1.1 Raspberry Pi

Para realizar a aquisição de dados foi utilizado o Raspberry Pi modelo B+, sua comunicação é feita utilizando o Matlab 2015b, pois ele é o último Matlab a possuir a arquitetura 32bit necessária para o controle do manipulador robótico.

O Raspberry Pi possui um sistema “tudo em um” (SoC) que inclui um processador Arm de 700Mhz, 512 MB de memória RAM, no modelo B, e um processador gráfico (GPU) VideoCore IV com conexão HDMI e RCA. O sistema de armazenamento é por meio de um cartão SD ou pendrive conectado à porta USB (Raspberry Pi).

Outra vantagem é sua câmera, a Pi câmera, que possui encaixe direto no Raspberry Pi além de ter uma alta resolução.

2.1.2 Esteira

Neste projeto foi utilizada uma esteira que já estava disponível no instituto, foi necessária uma pequena reforma. Seu movimento é através do acionamento de um motor de parafuso de carro de 12V tendo apenas uma velocidade.



Figura 82 - Esteira utilizada

O controle de velocidade foi feito utilizando a técnica de PWM, levando sempre em consideração o tempo de processamento da imagem do Raspberry, já que o objetivo é identificar as mangas que estão sendo transportadas.

2.1.3 Câmara de captura

Para a captura de imagens é necessário um controle preciso na iluminação ou um grande sistema de tratamento de imagens para eliminar o efeito da má iluminação das informações obtidas na imagem.



Figura 83 - Câmara de seleção

Nesse projeto, a construção de uma câmara escura para a captura de imagens simplifica o tratamento da mesma, otimizando o sistema.

Um fator importante a ser analisado foi o índice de reprodução de cor (IRC) que quantifica a fidelidade com que as cores são reproduzidas sob uma determinada fonte de luz artificial.

2.2 Software do sistema

O sistema é composto por 4 blocos de código responsáveis por realizar tarefas distintas. A primeira parte do código é feita para a captura da imagem, a segunda parte realiza o tratamento da imagem para obter os valores da coloração RGB da imagem, a terceira é a aplicação da rede neural para a separação dos conjuntos e a última parte para o controle do manipulador robótico.

2.2.1 Captura de imagens

A primeira parte do código é a inicialização do Raspberry Pi e a inicialização de sua câmera. Como a câmera do Raspberry possui um sistema de ajuste automático foi feita 10 capturas de imagens simultaneamente para ajustar a câmera com a iluminação e assim obter uma imagem ajustada.

A resolução da câmera escolhida foi a de 1024x768, pois para valores de resolução maiores era apenas dado zoom na câmera e não aumentava a qualidade.

2.2.2 Tratamento de imagem

Para o tratamento da imagem foi realizado um conjunto de passos para transformar a imagem em uma referência RGB numérica. Primeiramente foi retrado os componentes RGB da imagem gerando outras três imagens, posteriormente foi convertido os valores RGB correspondente de cada imagem para uma escala de cinza.

Além da filtragem foi realizado uma conversão para valores binários e seus valores RGB percentuas foram obtidos.

2.2.3 Rede neural

O perceptron é uma rede neural capaz de definir conjuntos. A rede utilizada é a perceptron de multiplas camadas que permita que o projeto selecione o congunto de amostra dentro de regioes no espaço podendoassim selecionar um grupo especifico dentro de um conjunto não linear.

Com as porcentagens, a rede é capaz de selecionar a manga de acordo sua coloração e classificar em três tipos: Madura, verde e muito madura. Essas informações e passadas para o braço robotico.

2.2.4 Manipulador robótico

Este projeto utilizou um braço robótico SCORBOT-ER 4u. Este braço robótico foi desenvolvido para simular um robô industrial, mas possui limitações em algumas funções, é utilizado apenas para pegar objetos de determinados tamanhos e sua aplicabilidade é vista principalmente para fins didáticos.

Após inicalizar o robo foi realizado um mapeamento do seu posicionamento para definir o locais de deposito das mangas. Foi definido três posições padrões de movimento para cada saída da rede neural.

Após de definido o rotulo da fruta, o manipulador captura a fruta, deposita no local pre definido e retorna na posição inicial prota para pegar a proxima manga.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Após a montagem do sistema foi realizado testes para validação do conjunto. O primeiro teste foi para validar a detecção das cores vermelhas, verdes e azuis atreves da câmera do Raspberry Pi. Foram utilizadas peças com coloridas que possuíam o mesmo tamanho e foi passado através do sistema.

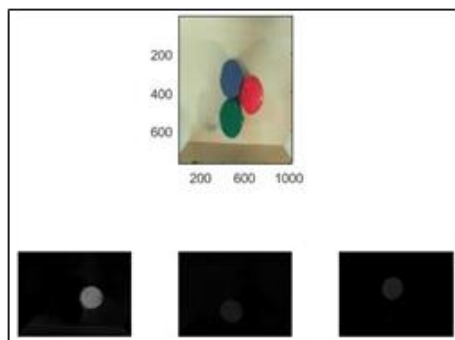


Figura 84 - Imagem das peças obtida através da câmera do

Após a validação da captura de imagens foi testada a relação entre quais peças estavam na imagem e a porcentagem de cores que ela identificava como pode ser vista na tabela 01.

Tabela 01 – relação entre peças colocadas e as porcentagens das respectivas cores.

Cores das peças	Porcentagem R	Porcentagem G	Porcentagem B
Vermelha e verde	51,95%	35,43%	12,60%
Verde e azul	0	43,21%	56,79%
Vermelha e azul	48,89%	0	51,11%
Todas as cores	32,93%	31,76%	35,30%

A tabela 01 deixa claro o problema de selecionar apenas duas cores, verde e vermelho, a cor azul auxilia na precisão do reconhecimento de cor, portanto as amostras utilizadas precisam ter as informações de todas as três cores para ser mais precisa. Outro teste implementado foi à aplicação de uma rede neural para efetuar a seleção inteligente dos objetos. Como a aplicação final do projeto consiste em selecionar frutas por meio de sua coloração, um conjunto de cores foi associado a frutas maduras é um conjunto de cores foi associado a frutas verdes. Para realizar teste, um conjunto de amostra arbitraria foi criada para treinar a rede neural e verificar sua taxa de acerto.

Tabela 02 – Número de acertos da identificação de cores da rede neural.

Teste de validação por porcentagem					
Porcentagem			Nº maduro	Nº verde	Total de tentativas
R	G	B			
33	37	30	0	10	100
46	53	0	0	10	100
53	0	46	10	0	100
100	0	0	10	0	100
0	57	43	0	10	100
0	100	0	0	10	100
0	0	100	10	0	100
0	0	0	0	0	0
51	26	23	10	0	100
24	52	24	0	10	100

41	41	18	0	10	100
----	----	----	---	----	-----

Após finalizar a validação com as peças foram realizado testes com as mangas. Foram utilizadas cinco mangas de dois tipos e com cinco estágios de maturação diferentes, desde muito verdes até muito maduras.



Figura 85 - Frutas utilizadas

Na figura 5 pode ser visto a forma que o sistema “enxerga” as frutas.

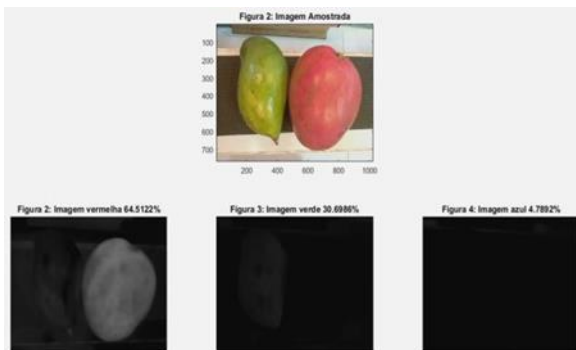


Figura 86 - Frutas vistas pelo sistema



Figura 87 - Sistemas completo de seleção de frutas

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O funcionamento do sistema é realizado em duas partes, primeiro é feito o treinamento da rede para receber a imagem as manga. As imagens que o sistema utiliza para realizar o treinamento é de outras mangas que o estado de maturação já era conhecido.

A segunda parte é a aplicação da seleção em uma manga que, ao passar pelo sistema, o seu estado de maturação será definido.

Ao realizar o treinamento as imagens das mangas conhecidas são processadas pela rede e é verificado a convergência do sistema para esses parâmetros.

Após as frutas serem processadas, com a convergência do erro mostrado na figura 4, obteve-se o erro entre os valores dados na amostra e os valores de saída da rede.

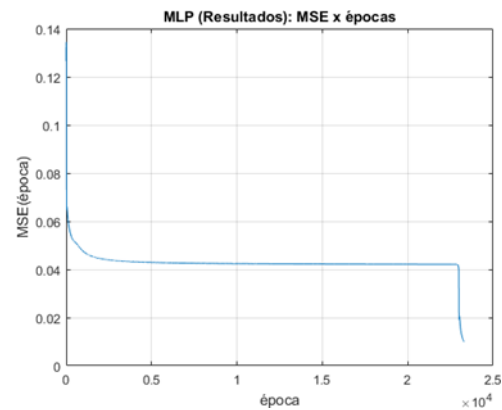


Figura 88 - Erro quadrático médio

Após a rede neural atingir sua convergência, o seu erro pode ser calculado em relação a cada amostra, fazendo assim uma conferencia geral do sistema antes de efetuar sua primeira seleção. Na figura 8 podemos ver o erro entre o valor desejado de saída a saída da rede.

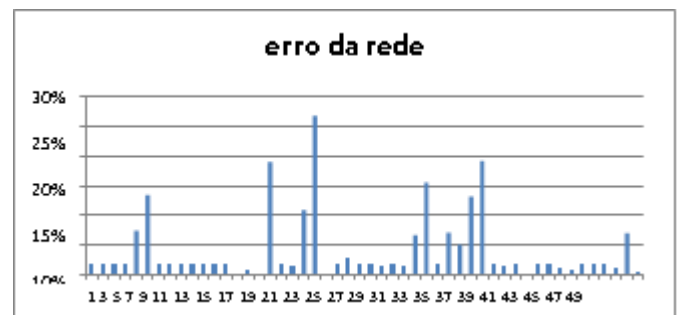


Figura 89 - Erro da rede neural sobre de seus valores de entrada.

Com esses valores foi possível verificar que o erro de 30% devido à proximidade dos valores de amostra e sua variação. Porém o sistema de seleção não apresentou erros no momento de selecionar a fruta.

Por fim temos a imagem de sua seleção, figura 9, onde pode ser vista todas as fases do processo. Em azul podemos ver os valores de calibração de coloração, que é necessário para definir os parâmetros básicos de seleção. Em verde as imagens das mangas que foram admitidas como verde, em vermelho as mangas que foram admitidas como maduras e em magenta as mangas admitidas como muito maduras.

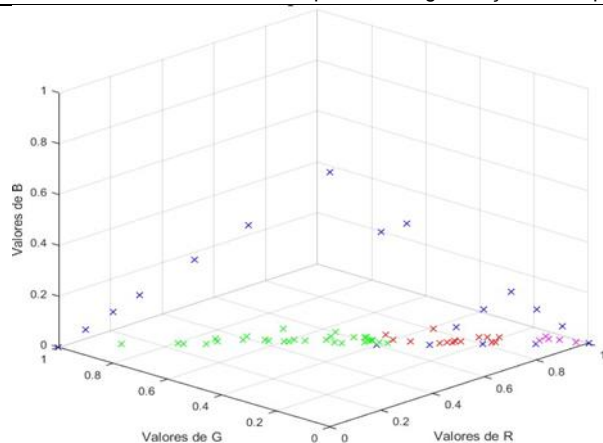


Figura 90 - Todos os dados utilizados para treinamento da seleção de peças e frutas.

5 CONCLUSÕES

O projeto se mostrou eficaz no processo de seleção de mangas devido à precisão na obtenção de dados e na forma de processamento de informações utilizada.

A aplicação da rede neural perceptron de múltiplas camadas se mostrou superior a perceptron simples por separar em mais que dois conjuntos, muito maduro, maduro e verde, além de dar uma resposta mais precisa em relações às variações de saída e as variações de exigência da fruta.

Por utilizar um manipulador robótico semi-industrial, a precisão no seu movimento bem como o tempo de resposta faz com que não haja erros nesta parte do processo. Foi desenvolvida uma pequena cesta que consegui apanhar a manga sem ter problemas de machucara fruta ou ter riscos dela cair.

Os próximos trabalhos podem utilizar outro método de obtenção de imagens sem utilizar as bibliotecas do Matlab, removendo assim o processamento do computador e embutido tudo dentro do sistema do Raspberry. Também é necessário a alteração das dimensões da esteira pois é necessário a adequação a esteira para selecionar frutas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- D'Abreu, João Vilhete Viegas. Desenvolvimento de ambientes de aprendizagem baseados no uso de dispositivos robóticos. In: X Simpósio Brasileiro De Informática Na Educação, SBIE99.,
- 1999, Universidade Federal de Paraná – Ufpr, Curitiba – Pr. As novas linguagens da tecnologia na aprendizagem. Universidade estadual de campinas – unicamp núcleo de informática aplicada à educação - nied.
- Castro, Rafael da Silveira; BARTH, Jacson Miguel Olszanecki; FLORES, Jeferson Viera; SALTON, Aurelio Tergolina. Modelagem e implementação de um sistema ball and plate controlado por servo-visão. In: XI Simpósio Brasileiro De Automação
- Inteligente, 2013, Fortaleza. Pucrs - Grupo de Automação E Controle de Sistemas, Av. Ipiranga, 6681. Porto Alegre-Rs.
- Centinkunt; Sabri. Mecatrônica. Rio de Janeiro: Ltc, 2008.
- Shheibia, Tarig Ali Abdurrahman El. Controle de um Braço Robótico Utilizando Uma Abordagem de Agente Inteligente. Universidade Federal da Paraíba, Centro de

Ciências e Tecnologia, Coordenação de Pós-Graduação em Informática, Campina Grande, PB, Julho de 2001. Dissertação de Mestrado.

Augusteijn, M. F.; Clemens, L. E. A neural-network approach to the detection of texture boundaries, Engineering Applications of Artificial Intelligence, vol. 9, no. 1, 1996, pp. 75-81.

Ballard, Dana Harry, Computer Vision, Prentice-Hall, 1982. Bianchi, A.C., Reali-Costa, A.H. O Sistema de Visão Computacional do time de futebol. Anais do Congresso Brasileiro de Automática – 2000.

Amato, Francesco; Colacino, Domenico; Cosentino, Carlo; Merola, Alessio, "Robust and optimal tracking control for manipulator arm driven by pneumatic muscle actuators," Mechatronics (ICM), 2013 IEEE International Conference on, vol., no.pp.827,834, Feb. 27 2013-March 1 2013.

Feliciano, F.F.; Souza, I. L.; Leta, F. R. Visão Computacional Aplicada à Metrologia Dimensional Automatizada: Considerações sobre sua Exatidão. ENGEVISTA, v.7, n.2, p.38-50, Dezembro 2005.

Raspberry Pi. Raspberry Pi. Disponível em: < www.raspberrypi.org>. Acesso em: 22 de agosto de 2016.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

DESENVOLVIMENTO DE UM ROBÔ COM MATERIAIS RECICLÁVEIS E REUTILIZÁVEIS - ROBÔ SCIO

André Lemos Sousa¹, Lucas Gomes Sousa Silva¹, Nathan Morais Carvalho¹, Raiana Pereira Silva¹

andre10_lemos@outlook.com, lucassousaengenharia@gmail.com, nathancarvalho2998@gmail.com, raianaeng@outlook.com

¹INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA - CAMPUS VITÓRIA DA CONQUISTA
Vitória da Conquista - BA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Nos últimos anos a robótica obteve expressivo desenvolvimento principalmente no que tange a sua utilização no contexto didático. Nesse sentido, surgem novas ferramentas educacionais atreladas à tecnologia que auxiliam de forma lúdica o processo de aprendizagem dos alunos. Esse trabalho teve por objetivo desenvolver um robô de baixo custo utilizando matérias recicláveis ou reutilizáveis a fim de auxiliar crianças na aprendizagem de um novo idioma. O Esperanto é a língua artificial mais falada no mundo, desta forma, inserir crianças na possibilidade de aprender conceitos básicos do idioma aliado a discussão de como reciclar ou reutilizar matérias em prol do meio ambiente é de extrema importância para proporcionar uma vida mais sustentável, ética e democrática para sociedade. Ao final do trabalho, atingiu-se todos os objetivos traçados nos aspectos: educacionais, econômicos e ambiental.

Palavras Chaves: Esperanto, Robô sustentável, Baixo custo, Educação.

Abstract: *In recent years, robotics has achieved significant development mainly in terms of its use in the didactic context. In this sense, there are new educational tools linked to technology that playfully help the students' learning process. This work aimed to develop a low cost robot using recyclable or reusable materials to help children learn a new language. Esperanto is the most widely spoken artificial language in the world. In this way, inserting children into the possibility of learning basic concepts of the language together with the discussion of how to recycle or reuse materials for the environment is of the utmost importance for a more sustainable, ethical life And democratic for society. At the end of the work, all the objectives outlined in the educational, economic and environmental aspects were reached.*

Keywords: *Esperanto, Robot sustainable, Low cost, Education.*

1 INTRODUÇÃO

A robótica obteve um desenvolvimento expressivo no século XXI, em especial, nos últimos 10 anos, onde o número de robôs no mundo triplicou passando de 6,5 milhões em 2007 para 18 milhões em 2011 segundo estudo divulgado na edição de 2008 da World Robotics da Federação Internacional de Robótica (IFR). Nessa perspectiva, diversos setores da sociedade passaram a utilizar essa nova tecnologia, tornando-se comuns nas indústrias, comércio e também na sala de aula.

Segundo Falcão (2012), no ambiente de robótica educativa, o aluno é constantemente desafiado a pensar e sistematizar suas

ideias, testando suas hipóteses em busca da efetivação da atividade que está sendo desenvolvida. Com isso, há um estímulo ao pensamento investigativo e ao raciocínio-lógico do aluno, o que denota a não passividade diante da construção de um dado conhecimento.

Nesse sentido, verifica-se a necessidade da inclusão dessas tecnologias na criação de um ambiente lúdico voltado a aprendizagem do indivíduo. Sendo assim, os robôs podem auxiliar, principalmente as crianças, a prática de cálculos, exercícios para memória e, também, a aprendizagem de uma nova língua.

O esperanto é a língua artificial mais falada do mundo, desta forma, seu domínio pela sociedade é de extrema importância. Surge como uma possível solução para uma língua universal e facilitadora na comunicação global. De acordo com Dorneles (2013): “O Esperanto já existe há 125 anos, é uma língua que se apresenta ao mundo como a solução democrática para a questão da comunicação internacional”. Segundo ele, é um idioma perfeitamente adequado para servir como tal: simplicidade e regularidade gramaticais, fazendo com que em menos tempo a pessoa adquira uma fluência em sua fala, além de ser uma língua muito sonora.

Apesar dos benefícios que os avanços tecnológicos trouxeram, é importante ressaltar os prejuízos ao meio ambiente que este causa, devido ao consumo deliberado dos recursos naturais em consonância ao descarte incorreto dos acessórios tecnológicos na natureza. Para evitar que isso aconteça, faz-se cada vez mais necessário a reutilização e reciclagem desses componentes.

O presente trabalho propôs-se a elencar as etapas da construção de um robô tradutor que ensina crianças a falar esperanto utilizando materiais recicláveis ou reutilizáveis.

2 OBJETIVO

O objetivo deste robô é proporcionar às crianças, principalmente aquelas de baixa renda, familiarização, bem como aprendizagem de outros idiomas, primordialmente o esperanto, já que é uma língua mais difícil de ser encontrada em cursos de idiomas.

O robô Scio possui duas características fundamentais: custo baixo e material reciclável.

2.1 Aspecto Econômico

O valor relativo do robô é de R\$ 200,00 (duzentos reais). Logo, como possui um baixo custo, a sua confecção se torna mais

acessível e as pessoas podem passar a enxergar a robótica como uma ciência possível de ser realizada.

2.2 Aspecto Ambiental

Com o propósito de preservar o meio ambiente várias partes do robô foram feitas com material reciclável ou reutilizável. Na estrutura, por exemplo, foram empregados jornais, livros antigos e sem uso, caixas de leite e isopor como materiais que podem ser reaproveitados.

2.3 Aspectos Educacionais

Este robô foi feito com o intuito de ajudar crianças à aprenderem outros idiomas, bem como serem estimuladas à conhecer e não temer o novo.

Os professores voltados ao ensino infantil podem usar o robô Scio como recurso didático para envolverem as crianças de forma criativa e eficiente, pois surpreende e estimula a quem está aprendendo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Diversos métodos e materiais foram necessários para possibilitar uma construção rígida e eficiente para o robô Scio, desde a sua instalação eletrônica até a sua parte externa fundamentada em uma estrutura resistente.

3.1 Escolhas dos Materiais, Acessórios Tecnológicos e Modelo

A plataforma do ARDUINO foi a escolhida para o desenvolvimento do robô. Além disso, foram utilizados dois celulares sem uso e um notebook para auxiliar o monitoramento e a comunicação de dados entre eles. Esse mecanismo funcionava a partir de uma conexão bluetooth. Em virtude destes fatores, posteriormente serão analisados o modelo e o funcionamento de cada peça, com base na construção do programa e nos objetivos iniciais.

3.1.1 O modelo

O formato da estrutura do robô é circular pois, além de ser inspirado em uma nave espacial, ela tem a intenção de oferecer espaço para os componentes eletrônicos agregados a plataforma do arduino e oferecer maior flexibilidade e mobilidade para o robô.

3.1.2 Como será construído o robô?

Com o objetivo de não ter muitos gastos com as peças, os materiais para a estrutura serão recicláveis ou reutilizáveis. Em relação ao chassi, houve uma pesquisa de preço em busca de um maior custo-benefício e o material escolhido foi o acrílico.

3.1.3 Utilização de motores

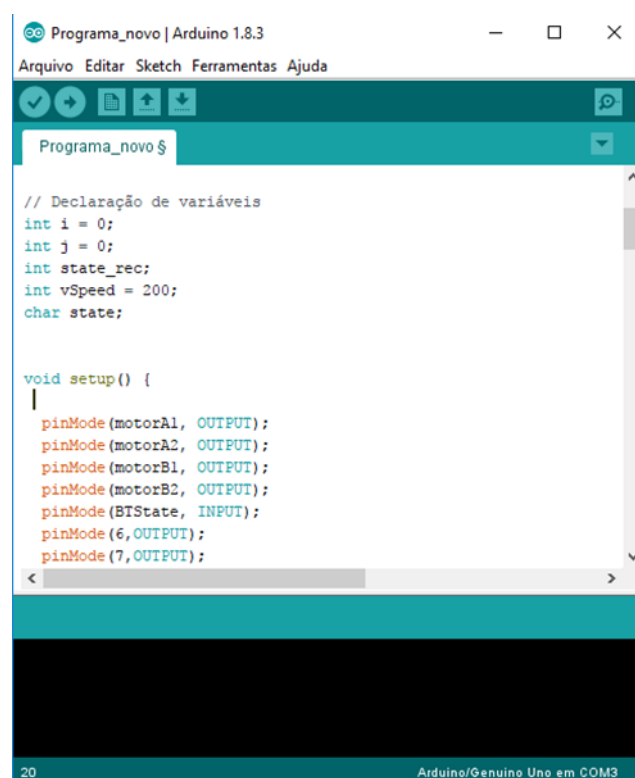
Como o projeto consiste inicialmente na construção de um carrinho que possibilite os movimentos do robô, foram utilizados dois motores (Figura 1) que por intermédio da programação tinham a função de movimentação das rodas.

Então, após a montagem foi necessário iniciar a programação e que esta fosse pensada para estabelecer os parâmetros discutidos durante a elaboração da ideia, pois alguns pontos deveriam ser analisados cautelosamente para uma boa execução do robô. Dentre esses pontos citados anteriormente, é

imprescindível analisar a velocidade do carrinho, visto que alguns testes foram feitos para que a velocidade seja compatível com o peso e que este peso não interfira de forma brusca na movimentação. Com isso, um outro aspecto também analisado foi a inserção da configuração dos leds durante a execução dos comandos, uma vez que, o acendimento dos leds foi uma medida encontrada para tornar o robô ainda mais atrativo, por isso foi acrescida essa configuração no programa, como pode ser visualizado na Figura 2.



Figura 91 - Modelo do Motor Utilizado



```
// Declaração de variáveis
int i = 0;
int j = 0;
int state_rec;
int vSpeed = 200;
char state;

void setup() {
  pinMode(motorA1, OUTPUT);
  pinMode(motorA2, OUTPUT);
  pinMode(motorB1, OUTPUT);
  pinMode(motorB2, OUTPUT);
  pinMode(BTState, INPUT);
  pinMode(6, OUTPUT);
  pinMode(7, OUTPUT);
}
```

Figura 92 - Tela de Programação da plataforma Arduino

3.1.4 Utilizações do módulo bluetooth

O módulo utilizado tem o modelo HC-06 (Figura 3) e foi necessário, juntamente com um aplicativo externo para estabelecer uma comunicação entre o controlador e o robô no intuito em que houvesse a movimentação através do comando enviado pelo utilizador. O aplicativo externo utilizado é disponível, até o momento, apenas para celulares com o sistema operacional Android e o nome deste é Bluetooth RC Controller. A opção foi usufruir de um software que tivesse uma melhor interface e facilidade na execução dos comandos, visto que a ideia principal é de que esse projeto seja manuseado por pedagogos para agregar conhecimento de uma língua estrangeira a crianças. Portanto, após um certo período de

pesquisa o software que melhor atendeu as intenções foi o citado anteriormente.

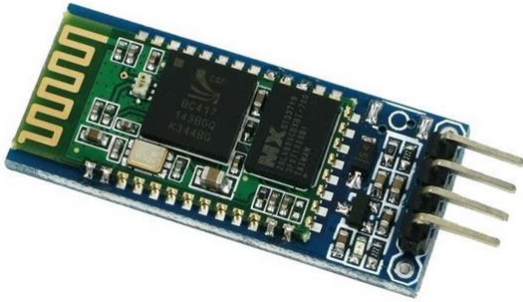


Figura 93 - Modelo do módulo Bluetooth utilizado

3.1.5 Plataforma

Como já foi aludido anteriormente, a plataforma utilizada foi o ARDUINO (Figura 4) pois abrange um grande leque de possibilidades, ideias e pode ser facilmente adquirida, além de não possuir um preço elevado para a elaboração do robô. Suas possibilidades abrangem uma aplicação em diversas áreas, como por exemplo na coleta de dados, em robôs que se encaixam na área da educação, análise de fenômenos e outros. Basta apenas o programador pesquisar a respeito do fenômeno em que este quer trabalhar e começar elaborar um programação que melhor se encaixe para a função necessária.



Figura 94 - Modelo da plataforma Arduino utilizada

3.1.6 Estrutura

Na ESTRUTURA do robô, a princípio foi utilizado um isopor no formato oval como base. Depois, com o objetivo de proporcionar resistência à estrutura, várias tiras de caixas de leite foram coladas no isopor (Figura 5). Bem como, cinco camadas de jornais e livros velhos foram inseridos a partir de uma mistura de cola branca e água com o intuito de gerar firmeza a superfície (Figura 6). Logo após, para fins decorativos, a estrutura foi pintada com tinta artesanal preta e tinta em spray rosa (Figura 7).



Figura 95 - Estrutura com tiras de caixa de leite



Figura 96 - Estrutura com papéis colados



Figura 97 - Estrutura pronta

3.1.7 Tradução do português ao esperanto

O programa SOUNDWIRE SERVER (Figura 8) foi baixado em um notebook com o intuito de duplicar as funções do notebook para o celular (que fica dentro da estrutura).

Enquanto o aplicativo BLUESTACKS (Figura 9) foi instalado no notebook para que os aplicativos do Android pudessem ser baixados, com o intuito de possuir a base de dados em esperanto do “Google Tradutor”, no notebook.

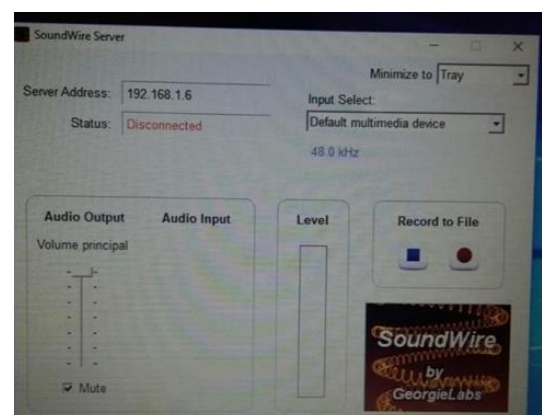


Figura 98 - Aplicativo SOUNDWIRE

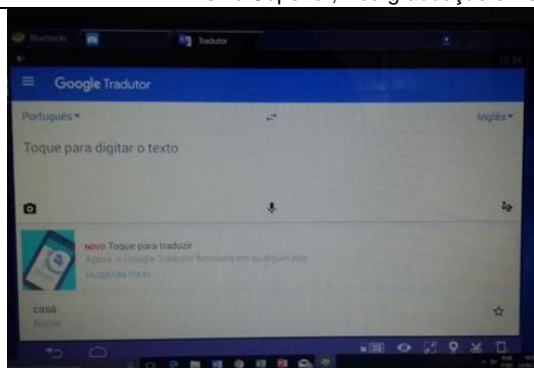


Figura 99 - Aplicativo BLUESTACKS

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado obtido após a fase de projeção e execução foi a construção de um robô que traduz qualquer palavra do português para o esperanto e possibilita ao usuário (criança) a oportunidade de treinar sua pronúncia com a supervisão de um professor ou pedagogo. Dessa forma o robô Scio funciona como um jogo, caso o professor julgue a resposta (pronúncia da criança) como correta, o robô se movimenta para frente e acende o led verde. Contudo, quando o pedagogo considera que a criança falou a palavra em esperanto de maneira inadequada, ele se movimenta para trás e acende o led vermelho.

Dessa forma, este robô pode auxiliar crianças com limitações psicológicas, como aquelas que possuem Síndrome de Down ou Autismo, a desenvolverem seu raciocínio lógico.

No processo de aprendizagem, todos os fatores cognitivos devem ser considerados, uma vez que, tudo que está ao redor do aluno irá influenciar a efetividade deste processo. Nessa perspectiva, a união das luzes de led, com as cores do robô e da relação de comunicação da criança, não com outra pessoa, mas com um objeto, torna-se um grande diferencial na óptica didática contemporânea, na qual novas alternativas são procuradas para tornar a aprendizagem mais natural.

5 CONCLUSÕES

Conclui-se neste artigo que todos os fundamentos apresentados da robótica permitiram compreender melhor as situações em que os robôs são utilizados, as variedades de linguagens de programação, assim como as aplicações as quais abrangem toda a robótica.

O robô Scio ratificou diversos desafios, principalmente na parte da programação e na estrutura elétrica. Em relação à estrutura a forma foi o que mais necessitou de cautela, já que precisou de um formato oval para possibilitar maior mobilidade e flexibilidade.

O aspecto mais marcante deste projeto é a viabilidade para os pedagogos especializados na educação infantil de proporcionarem uma nova didática para seus alunos e de engrandecer o vocabulário em língua estrangeira das crianças de uma maneira divertida.

Este artigo é recomendável para pessoas que vão fazer um robô com alguma função social, primeiramente para ter uma ideia revolucionária que consiga mudar a mentalidade tecnológica da sociedade, e, além disso, ficar atento para a parte mecânica do robô e para viabilizar maior praticidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Dorneles, César. Esperanto: uma língua para poucos. Disponível em: <<http://rrpponline.com.br/site/esperanto-uma-lingua-para-poucos/>>. Acesso em: 20 ago. 2017.
- Falcão, Andreia. Robótica Na Sala De Aula. Disponível em: <<http://www.roboticanasaladeaula.com/>>. Acesso em: 20 ago. 2017
- Molina, Renato (2005). Introdução à dinâmica e ao controle de manipuladores robóticos, apostila do curso de Engenharia de Controle e Automação da PUC-RS.
- Pedriani, H.; Schwartz, W. R.. Análise de Imagens Digitais – Princípios, Algoritmos e Aplicações. São Paulo: Thomson Learning, 2008.
- Stemmer, Marcelo Ricardo. Orth, Alexandre. Roloff, Mário Lúcio. Deschamps, Fernando. Pavim, Alberto Xavier. Apostila de Sistemas de Visão. S2i – Sistemas Industriais Inteligentes. Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

DESENVOLVIMENTO DE UM ROBÔ HUMANOIDE POR MEIO DE IMPRESSÕES 3D PARA EXPOSIÇÃO E COMPETIÇÕES

Daniel Augusto Carneiro de Souza¹, Leonardo de Lellis Rossi¹, Matheus do Nascimento Neri¹, Renan Baptista Abud¹, Alexandre da Silva Simões¹, Esther Luna Colombini²

daanh_acs@hotmail.com, leoboralelis@gmail.com, nerim95@gmail.com, renan_11_007@hotmail.com, alexandre.silva.simoes@gmail.com, esther.colombini@gmail.com

¹ PET-ECA - Programa de Educação Tutorial do Curso de Engenharia de Controle e Automação
UNESP Sorocaba
Sorocaba – SP

² UNICAMP
Campinas - SP

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Robôs humanoides têm inúmeras aplicações em nossa sociedade. Contudo, sua construção e operação esbarram em enormes desafios tecnológicos. O grupo PET-ECA da Unesp Sorocaba dedicou-se ao projeto e implementação de um robô humanoide com 25 graus de liberdade, inteiramente construído com impressão 3D. O robô, além de ser uma plataforma de ensino e de pesquisa, pode ser utilizado para a divulgação científica, mostrando o quão útil e importante a robótica é para a sociedade. O robô desenvolvido pelo grupo tem por objetivo andar e jogar futebol de forma autônoma, utilizando-se de técnicas da inteligência artificial para aprender a tomar as decisões necessárias. Com estas habilidades, espera-se que o robô seja capaz de competir em eventos como a RoboCup. O protótipo apresentado encontra-se em fase final de implementação física, e os resultados obtidos se mostram promissores.

Palavras Chaves: Robô, humanoide, impressão 3D, inteligência artificial.

Abstract: *Humanoid robots have many applications in our society. However, the construction and operation of these robots represent an enormous technological challenges. The PET-ECA group at Unesp Sorocaba designed and implemented a humanoid robot with 25 degrees of freedom, entirely built with 3D printing. The robot, besides being a teaching and research platform, can be used for scientific dissemination, showing how useful and important robotics is in our society. The robot developed by the group focus on abilities like walking and playing soccer autonomously, based on artificial intelligence techniques to learn how to make a decision. With these skills, the robot is expected to be able to compete in events like RoboCup. The prototype is in the final phase of implementation, and the results obtained are promising.*

Keywords: *Robot, humanoid, 3D printing, artificial intelligence.*

1 INTRODUÇÃO

O termo robô tem origem em uma peça de teatro produzida por Karel Capek denominada R.U.R (Russum's Universal Robots) em 1920. Nesta, Capek se refere à robôs como trabalhadores

forçados, criados para servir obedientemente os seres humanos. Em 1950, Isaac Asimov, um escritor e bioquímico americano nascido na Rússia, escreveu o famoso livro "I, robot", onde designou um ramo do conhecimento totalmente dedicado a criação e programação de robôs, o ramo denominado hoje como robótica. Apesar disso, o conceito de robôs humanoides já existiam uma vez que, em 1950 foram descobertas anotações de Leonardo da Vinci mostrando que em 1495 o mesmo havia projetado um cavaleiro que poderia movimentar pernas e braços, baseado na sua pesquisa da anatomia humana. Hoje um robô humanoide é definido como uma máquina de aspecto humano capaz de se movimentar e agir de forma automática.

Um dos primeiros robôs humanoides desenvolvidos foi Eric, no ano de 1928, por William Richards no Reino Unido. Eric era capaz de sentar e ficar de pé, mexia de forma simples os braços e proferia frases pré-programadas. Em 1950, Alan Turing publica seu artigo sobre a inteligência das máquinas. John McCarthy, Marvin Minsky e colaboradores iniciaram as discussões que desaguardariam no novo ramo da computação hoje conhecido como inteligência artificial.

A tecnologia de impressão 3D, também conhecida como prototipagem rápida é baseada na fabricação aditiva, ou seja, constrói objetos modelados tridimensionalmente através da adição de camada por camada de um determinado material. Com a evolução desta tecnologia que teve início em 1984, hoje é possível desenvolver qualquer objeto, desde carros, casas até próteses para a área da saúde. Devido a sua simplicidade, velocidade e grande precisão, atualmente variando entre 2,5 a 11 microns, é possível desenvolver objetos totalmente funcionais e resistentes, sendo uma ótima opção no desenvolvimento de robôs móveis e humanoides.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o trabalho proposto, bem como seu objetivo principal e a equipe que o forma. A seção 3 descreve os materiais e os métodos utilizados e seu papel no desempenho do trabalho. Os resultados são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Este trabalho tem como objetivo descrever o projeto e implementação de um robô humanoide implementado através da tecnologia de impressão 3D voltado para atividades de ensino, pesquisa e de divulgação científica, apto a atuar em competições de robótica no âmbito nacional e internacional.

O projeto foi desenvolvido pelo grupo PET-ECA, o qual é atualmente constituído por 8 bolsistas e 4 colaboradores, todos alunos do curso de Engenharia de Controle e Automação da Unesp de Sorocaba, além de um tutor.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Primeiramente, para a implementação de um robô através da tecnologia de impressão 3D, foi necessário modelar o mesmo utilizando técnicas de CAD. Este processo foi realizado utilizando-se o software SolidWorks®. Inspirando-se nos desenhos do robô de plataforma aberta DARwIn-OP, robô originalmente de 27cm, os membros do grupo PET-ECA desenvolveram os desenhos de um novo robô humanoide, com diferentes características construtivas. Como o robô desenvolvido tem como objetivo não apenas difundir a robótica na sociedade – principalmente junto a meninas – mas também de competir em eventos como a Competição Brasileira de Robótica (CBR) e a RoboCup, o robô foi batizado MartaBot em referência à jogadora Marta. O desenho do robô foi elaborado de forma que as peças desenhadas e impressas fossem capazes de suportar a força gerada pelos motores. Como controlador do robô, escolheu-se um mini computador da intel, o Intel NUC, que foi embarcado no peito do robô juntamente com baterias de LiPo e placas diversas para seu acionamento eletrônico.

Para garantir o alto torque e precisão esperados dos motores, necessários para os movimentos desse tipo de robô, adotou-se motores da marca Dynamixel. Os motores que envolvem a movimentação dos braços, pernas e o equilíbrio do robô foram definidos como os que deveriam possuir maior torque e precisão. Desta maneira, os modelos de motores escolhidos para esta aplicação foram os MX-64 e RX-64, capazes de gerar torque que variam entre 53 a 74 kg.cm. Para a movimentação da cabeça do robô, escolheu-se um motor de menor torque, já que este movimento não é muito repetitivo e não exige muita força. O modelo adotado foi o AX-12, que produz um torque de 15.3 kg.cm.

Devido ao alto torque gerado pelos motores, foi necessário determinar a resistência do plástico ABS à tração, compressão e flexão, possibilitando dessa forma que o robô mantivesse um equilíbrio entre resistência e leveza em seus traços. Após as pesquisas do grupo, foi possível constatar que é escassa na literatura a resistência para esse material após o seu processo de laminação em uma impressora 3D, o que demandou ao grupo a realização de seus próprios ensaios de resistência dos materiais. O grupo pesquisou sobre os procedimentos necessários para o levantamento das constantes desejadas, os ensaios requeridos (flexão, compressão e tração), as dimensões de corpos de provas para cada um dos ensaios desejados, bem como realizou parcerias que viabilizaram o uso dos equipamentos necessários para a realização dos ensaios.

Para obter as peças do robô com a melhor qualidade possível, o grupo PET-ECA utilizou de duas impressoras 3D da marca MovTech modelo Cubica 2. Primeiro, foram realizados testes da precisão da impressora disponível no laboratório, que resultaram em um erro médio de 0,33 mm para impressões que

possuíam 100% de preenchimento e um erro de 0,27 mm para impressões que possuíam 10% de preenchimento. Com esta informação, as alterações necessárias foram realizadas nos desenhos das peças a fim de obter-se o melhor resultado depois que a peça fosse impressa. Iniciou-se então a fase de impressão da estrutura do robô com plástico ABS de pigmentação vermelha. Este processo levou aproximadamente 3 meses, com impressões que variaram entre 20 minutos até 72 horas, tempo este que variava devido a complexidade de cada peça. Finalmente, em uma etapa de ajustes foram realizadas remoções de materiais de suporte da peça, bem como ajustes finos em pequenos furos e similares.

Realizou-se então um tratamento de acetona (CH_3CH_3) aquecida a 110°C em cada peça com o intuito de dar um acabamento estético às mesmas. Este processo consiste na evaporação de acetona em um recipiente fechado onde a peça é posicionada. Como a polaridade da acetona é parecida com a do plástico, o vapor de acetona reage com o plástico impresso fazendo com que o mesmo se dissolva. Este processo faz com que as camadas impressas se unam dando um aspecto uniforme no exterior da peça e deixando a mesma com um aspecto brilhante. Como a quantidade de acetona utilizada é pequena, o vapor gerado age apenas na parte externa da peça, não afetando a integridade da mesma e mantendo a mesma resistência e funcionalidade. As diferentes etapas da montagem são apresentadas na Figura 1.



Figura 100 - Etapas do processo de produção do robô: a) impressão; b) ajuste; c) aplicação de vapor de acetona; d) resultado final.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A humanoide MartaBot é apresentada na Figura 2.



Figura 101 - MartaBot. Esq. Desenho desenvolvido; Dir. primeiro protótipo impresso e montado.

O robô humanoide desenvolvido através da impressão 3D possui aproximadamente 1 metro e pesa aproximadamente 7 kg. O tratamento de acetona realizado foi bastante eficiente para conferir brilho às peças. Testes com a programação dos motores realizada em linguagem de programação C++ foram conduzidos e a comunicação entre os motores e computador

teve êxito. O robô desenvolvido pelo grupo está apto a ser inscrito nas competições de robótica na categoria “teen size” da RoboCup, onde os robôs devem variar 0,8 a 1,4 metros de altura. O grupo ainda trabalhará na produção de peças estéticas que cobrirão as partes estruturais apresentadas e darão um acabamento ainda melhor para o robô.

5 CONCLUSÕES

O projeto permitiu a construção de um dos maiores robôs humanoides já produzidos no país com tecnologia de impressão 3D. Por se tratar de um projeto de grande complexidade e inovador, um trabalho longo e minucioso foi realizado, com cada parte do processo testada e avaliada. O trabalho possibilitou ao grupo até o momento a publicação de 6 artigos científicos no período de um ano, além de outros em elaboração. O grupo iniciará, em breve, a produção de outros humanoides que completarão o time de robôs.

A realização deste projeto possibilitou ao grupo obter experiências que não seriam possíveis somente por meio das disciplinas da graduação, além de tornar possível a implementação prática de conteúdos vistos em disciplinas teóricas, bem como adquirir conhecimentos do âmbito da pesquisa e desenvolvimento, o que contribui positivamente para a formação acadêmica/profissional dos membros grupo, além de ser um incentivo a outros alunos do curso.

Espera-se que o projeto continue com progressão positiva, e que sua conclusão possa contribuir não somente para o grupo PET-ECA, mas para toda comunidade acadêmica, com resultados de pesquisas, bem como que ele possa servir como plataforma eficaz para a divulgação científica para a sociedade, estimulando jovens – particularmente meninas - a seguirem carreiras na área das engenharias.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à PROGRAD pela oportunidade da realização desta pesquisa, realizada através do programa PET-ECA. Também agradecem à comunidade da Unesp Sorocaba, em particular ao Grupo de Automação e Sistemas Integráveis (GASI), e à FATEC Sorocaba, por todo o apoio prestado durante a execução do projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Lelino Pontes, “Robótica, a origem”, disponível em: <<https://lelinopontes.wordpress.com/2010/06/18/robotica-a-a-origem/>>; acesso em 15/06/2017.

Alexandre da Silva Simões, ICTS – UNESP, “Aula 01 – Introdução a robótica móvel”, disponível em: <<http://www2.gasi.sorocaba.unesp.br/assimoes/lectures/Aula01%20%20Introducao%20a%20robotica%20movel.pdf>>; acesso em 15/06/2017.

Renato Santino, Olhar Digital, “Conheça Eric, um dos primeiros robôs humanoides da história”, disponível em <<https://olhardigital.com.br/noticia/conheca-eric-um-dos-primeiros-robos-humanoides-da-historia/58202>>; acesso em 15/06/2017.

“Por que a acetona corrói o plástico”, disponível em: <<http://proec.ufabc.edu.br/quimicaresponde/?p=193>>; acesso em 15/06/2017.

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE NAVEGAÇÃO AUTÔNOMA ATRAVÉS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Adriano de Oliveira Rocha, Diones Silva Souza, Elionai de Farias Borges, João Erivando Soares Marques, José Alberto Diaz Amado, Leandro Machado Oliveira, Silvia Maria Nascimento Carvalho

adrianorochacl@gmail.com, dionessouza12@hotmail.com, elionai2865@hotmail.com, joaoerivando@yahoo.com.br, sportingjada1@hotmail.com, leandrooliveirabdo@gmail.com, silviamncarvalho@gmail.com

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA - CAMPUS VITÓRIA DA CONQUISTA
Vitória da Conquista - BA



Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: O presente trabalho tem como finalidade o emprego do Deep Learning, especificamente a técnica de redes neurais artificiais convolutivas, para um sistema de navegação autônoma que recebe imagens do ambiente e define a direção de condução. Para tal utilizou-se como base o TensorFlow, que é uma biblioteca de código aberto para algoritmos de aprendizado de máquina baseado em redes neurais profundas. Assim, por meio deste, foi possível a montagem da arquitetura da rede bem como o seu treinamento. Também foi usada a biblioteca OpenCV, que é de código aberto e permite a criação de soluções para visão computacional de forma mais simplificada, o que proporcionou a manipulação das imagens. Para o treinamento da rede foram usados dados obtidos por implementação física e simulada, sendo a constituição destes as imagens da trajetória percorrida com os respectivos valores de direção. Depois de treinada, a rede pode dar valores de direção em uma trajetória a partir das imagens do ambiente.

Palavras Chaves: Deep learning. Redes Neurais Convolutivas. Visão Computacional. Navegação Autônoma.

Abstract: *The present work has as finality the use of Deep Learning, specifically the technique of artificial convolutional neural networks, for an autonomous navigation system, which receives images of the environment and defines the drive direction. For this it was used TensorFlow as base, which is an open-source library for machine learning algorithms based on deep neural networks. Thus, through this, it was possible to assemble the network architecture as well as its training. Also used was the OpenCV library, which is open source and enable the creation of computer vision solutions in a simpler way, which provided the manipulation of the images. For the training of the network were used data obtained by physical and simulated implementation, these being the images of the trajectory traversed with the respective direction values. After trained, the network can give direction values in a path from the images of the environment.*

Keywords: *Deep learning. Convolutional Neural Networks. Computer Vision. Autonomus Navigation.*

1 INTRODUÇÃO

O Aprendizado Profundo (AP), comumente chamado de Deep Learning, é uma ramificação do campo de Aprendizado de Máquina, Machine Learning, que é um subcampo da Inteligência Artificial. O AP, se refere praticamente aos

algoritmos e técnicas que extraem informações complexas de dados brutos a partir da combinação de características mais simples retiradas em suas próprias etapas de extração de características anteriores. Assim, quanto mais etapas, maiores serão as combinações e a profundidade do aprendizado. Um dos algoritmos de AP é a Rede Neural Convolutiva (RNC), Convolutional Neural Network.

O uso de redes neurais com visão computacional aplicada em sistemas de navegação autônoma teve início em 1989 com o ALVINN (Autonomous Land Vehicle in a Neural Network), veículo terrestre autônomo em uma rede neural. Este utilizou uma rede neural de três camadas para poder seguir adequadamente em uma estrada, sendo a entrada desta as imagens de uma câmera e de um localizador laser e a sua saída os valores para a direção do mesmo. [3]

Neste viés foi proposto em 2004 o DAVE (DARPA Autonomous Vehicle), veículo autônomo do DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency), Agência de Projetos de Pesquisa Avançada de Defesa dos Estados Unidos. Nesse projeto utilizou-se um carrinho de controle remoto elétrico, com duas câmeras de vídeo utilizadas de forma estéreo, que deveria se conduzir de forma autônoma em um ambiente ao ar livre com árvores, rochas, paredes e outros obstáculos. A sua navegação foi proposta a partir de uma RNC de seis camadas. [2]

Seguindo a linha do DAVE e principalmente do ALVINN, que demonstrou que uma rede neural podia dirigir um carro em estradas públicas, a empresa NVIDIA, que é conhecida pela a fabricação de peças de computador, especificamente placas de processamento gráfico, publica em abril de 2016 alguns resultados de seu trabalho com carros autônomos. Eles utilizaram uma RNC treinada a partir dos dados brutos de três câmeras juntamente com os valores de direção executados por uma pessoa no carro. Esta abordagem mostrou-se surpreendentemente poderosa, e o sistema aprendeu a dirigir em estradas com e sem faixas, em estacionamentos com pouca visibilidade e em estradas não pavimentadas. Neste caso foram aprendidas as características das estradas apenas com o ângulo de direção do carro, sendo que em nenhum momento do treinamento da rede foram apresentadas explicitamente esboços de estradas ou marcas de pistas. [1].

2 O TRABALHO PROPOSTO

Dado a considerável capacidade das redes neurais profundas em abstrair padrões e características, bem como o seu desempenho relativamente alto e taxas de erro razoavelmente baixas para aplicações em larga escala em áreas de visão computacional, este trabalho propõe a utilização do aprendizado profundo com uma rede neural convolutiva, juntamente com visão computacional, para um sistema de navegação autônoma que recebe imagens do ambiente e define a direção a ser seguida.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia do trabalho pode ser dividida em algumas partes principais. Primeiro, a da implementação dos algoritmos da RNC e de seu sistema de treinamento. Depois, a obtenção dos dados de treinamento. Por fim, o treinamento da RNC e a sua avaliação.

3.1 RNC e seu Sistema de Treinamento

Para viabilizar a implementação utilizou-se o TensorFlow. A arquitetura da RNC implementada foi a do sistema do DAVE-2 da NVIDIA, visto que esta já foi testada e validada para a aplicação específica de um sistema de navegação autônoma. A Figura 1 mostra a arquitetura DAVE-2, que utiliza imagens coloridas com seus 3 canais e uma resolução de 66x200 pixels. Esta possui 3 camadas convolutivas com kernel de 5x5 e 2 com kernel de 3x3, seguidas pela Flatten, que corresponde aos 1152 mapas de características com dimensão 1x1 que são passados para as camadas totalmente conectadas [1].

Na elaboração, criou-se um código a partir do TensorFlow e salvou-se ele em um arquivo chamado de model.py, onde definiu-se a arquitetura da rede, conforme a arquitetura DAVE-2. Também fez-se um programa salvo no arquivo train.py, que carregava o arquivo model.py para definir a RNC a ser utilizada, como também fazia a leitura dos dados de treinamento e os fazia passar pela rede. Após concluídas as épocas de treinamento o processo era interrompido e os parâmetros treináveis, pesos e bias, eram salvos em um arquivo nomeado model.ckpt, sendo a extensão ckpt um formato de arquivo que também é lido pelo TensorFlow.

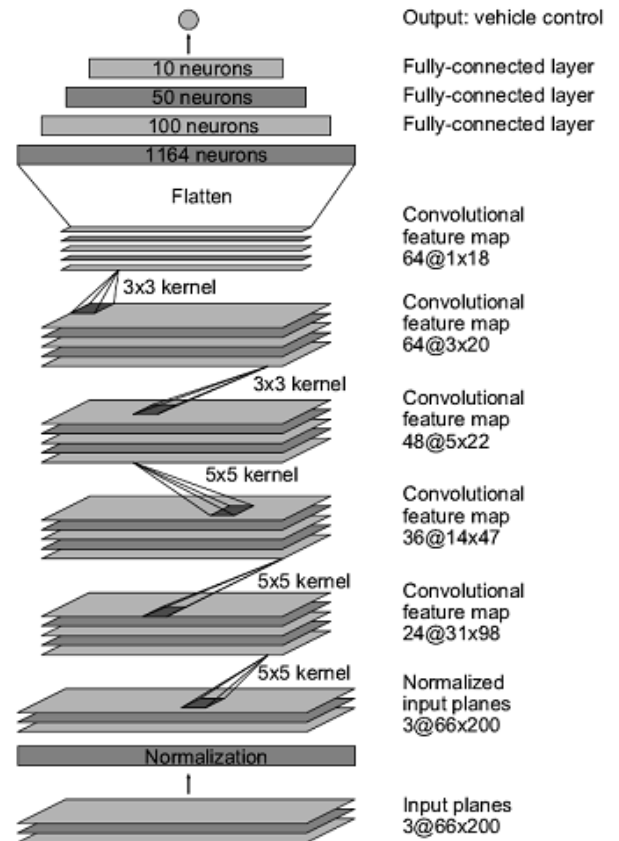


Figure 57 - Arquitetura da RNC do DAVE-2 (Fonte: Adaptado de [1])

3.2 Obtenção dos Dados de Treinamento

Para o sistema de treinamento foi necessário a criação de um conjunto de dados, referido como dataset. Um dataset consiste em dados rotulados utilizados no treinamento, compostos por uma entrada e a sua respectiva saída. No presente trabalho o dataset foi formado pelas imagens da trajetória percorrida a partir de um controle manual e os respectivos valores de controle de direção, que foram definidos em uma faixa de -30 a 30, sendo os valores positivos correspondentes a direção à direita, negativos à esquerda e zero o ponto central. Esta etapa também foi realizada de forma física e de forma simulada.

3.2.1 Implementação Física

Nesta parte utilizou-se um robô disponível na instituição que precisou apenas ser adaptado. Deste modo, para o controle manual, desenvolveu-se um aplicativo de celular, por meio do Phonegap (framework para construir aplicativos híbridos por meio de HTML5 e Javascript), que enviava os dados de controle para o robô através do NodeMcu ESP8266, que é um microcontrolador com wifi e antena embutida. Também foi preciso adaptar a estrutura do robô para comportar um notebook, onde estavam os algoritmos de visão computacional e do TensorFlow, e uma câmera na parte frontal do robô, para a captura dos frames. Ver Figura 2.

Criou-se o arquivo data_colect.py, que rodava no notebook e aplicava a visão computacional a partir do OpenCV na linguagem Python. Com este se capturava os frames da câmera e se reduzia a resolução das imagens para um tamanho mais próximo do da entrada da RNC. Por este arquivo também pegava-se os valores de direção, que eram salvos com os respectivos nomes das imagens no arquivo de texto data.txt.

A Figura 3 ilustra o funcionamento. O aplicativo mandava os valores de direção para o NodeMcu a partir do movimento captado pelo acelerômetro do celular. O NodeMcu enviava os valores de direção via serial para o notebook ao mesmo tempo que estes eram convertidos em valores de PWM e enviados para controlar os motores do robô. Além de ler os valores de direção, o notebook lia os frames da câmera. Neste cada frame era salvo, e em um bloco de notas também se salvava os valores de direção juntamente com o nome da respectiva imagem associada, o que constituiu o dataset.



Figure 58 - Robô adaptado para levar o notebook, o NodeMcu e a câmera.

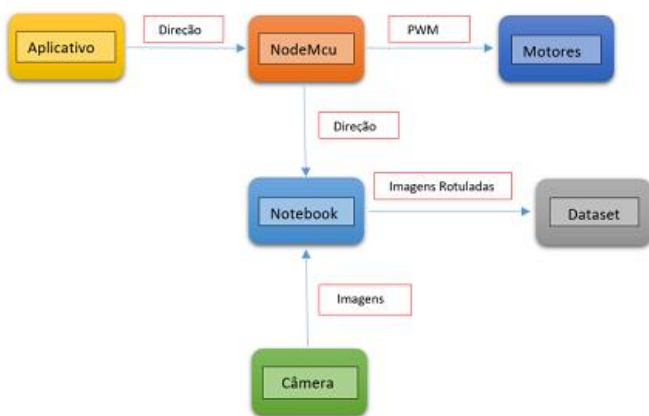


Figure 59 - Fluxograma do processo de treinamento.

Neste sistema a trajetória foi feita segundo o percurso mostrado na Figura 4. Esta não possuía faixas, pois os seus contornos foram todos feitos utilizando-se as pernas das cadeiras de uma sala de aula, que foram colocadas uma ao lado da outra até formar a trajetória desejada, que era correspondente ao espaço entre as fileiras de cadeiras.



Figure 60 - Trajetória para ser percorrida pelo robô.

A Figura 5 mostra a visão do robô em uma curva para desviar da fileira de cadeiras. A câmera funcionava a 30 frames por segundo e as imagens e os valores de direção foram salvas de acordo com a execução de captura da função do OpenCV.



Figure 61 - Visão do robô indo de encontro a uma fileira de cadeiras.

3.2.2 Simulação

Para a simulação optou-se por criar um sistema próprio, que fosse fácil de se usar e que se adequasse ao problema da obtenção de dados. Para isso utilizou-se o motor de jogos Unreal Engine 4, que é gratuito e de código aberto e que possui ambiente completo para o desenvolvimento de jogos 3D e aplicações digitais interativas. Suas aplicações são feitas por meio da linguagem C++ ou por uma linguagem visual própria do motor chamada de blueprint.

Este motor de jogos vem com alguns modelos prontos e parcialmente funcionais, sendo que dentre estes está o de um veículo. A abordagem foi utilizar o modelo de veículo pronto e adaptar ele criando um programa em blueprint que salve seus ângulos de direção e as imagens correspondentes a da trajetória percorrida. A Figura 6 mostra o veículo que foi adaptado para a simulação, sendo que nele só foi mexido na programação, no posicionamento de uma câmera no para-brisa e na cor da pintura. O controle manual deste foi feito utilizando-se as setas esquerda e direita do teclado e a velocidade foi mantida fixa em aproximadamente 4 Km/h.

A Figura 7 e a Figura 8 mostram as duas trajetórias criadas para a simulação, sendo a trajetória 1 usada para colher os dados de treinamento e a 2 para a validação do treinamento, visando verificar apenas se a RNC não decorou a trajetória 1 em vez de aprender o padrão da pista.

O cenário foi montado a partir de elementos do próprio motor de jogos, apenas as texturas da trajetória foram criadas no programa Photoshop, um editor de imagens avançado. Depois dos devidos ajustes, o simulador foi construído em um executável para Windows 64 bits.

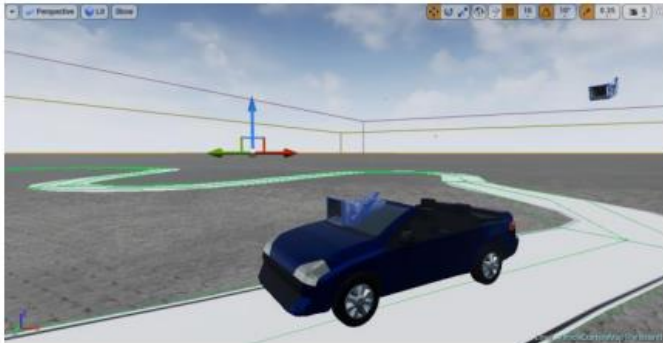


Figure 62 - Janela de edição mostrando o veículo adaptado.



Figure 63 - Trajetória 1, criada para a coleta dos dados de treinamento.



Figure 64 - Trajetória 2, criada para a validação do treinamento.

A Figura 9 exibe a visão da câmera posicionada próxima ao para-brisa, que possibilitou a visão para a captura de imagens da trajetória que foram usadas no treinamento. Neste caso foram capturadas apenas duas imagens a cada 3 segundos, com os seus respectivos ângulos de direção, com intuito de que fossem obtidas imagens com diferentes posições da trajetória, evitando a repetição de informação no caso de imagens em regiões próximas.



Figure 65 - Visão da câmera usada durante o treinamento.

3.3 Treinamento

Esta parte consistiu em treinar a RNC e depois verificar a resposta dela para se analisar o seu desempenho em definir os valores de direção. Todos os treinamentos da RNC foram feitos em um notebook com sistema operacional Windows 10, processador core i7, com 16 GB de memória RAM e armazenamento em disco SSD, equipado com GPU GeForce 940MX com 2 GB de memória dedicada. Também se utilizou a tecnologia CUDA na versão 8.0 e sua biblioteca cuDNN na versão 5.1 para realizar o treinamento e execução dos algoritmos na GPU (Graphics Processing Unit).

O TensorFlow possui uma versão que já identifica automaticamente a GPU e faz uso dela, não sendo necessário nenhuma alteração no código do programa que seria usado em uma CPU. Foram feitos testes com o treinamento na CPU e na GPU, e neste notebook utilizado verificou-se que na GPU temse um ganho de tempo de setes vezes. Deste modo, levando-se em conta que todos os treinamentos em média duraram 40 minutos na GPU, estima-se que durariam cerca de 4 horas e 40 minutos na CPU.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram apresentados de forma separada na implementação física e na simulada e depois foram comparados.

4.1 Implementação Física

Na implementação física conseguiu-se obter 1240 imagens com seus respectivos valores de direção. Destas foram usadas 930 para o treinamento, utilizando-se lotes de 20 imagens, tendo como critério de parada o número de 200 épocas. As outras 310 imagens foram utilizadas para se avaliar a resposta da rede, sendo os dados que ela não viu durante o treinamento. Para isto criou-se um algoritmo que permitiu carregar a arquitetura da RNC definida em model.py, bem como os pesos e bias salvos no arquivo model.ckpt, além de passar pela rede todas as imagens, uma a uma, não vistas durante o treinamento, obtendo assim a sua resposta. A Figuras 10 mostra a comparação do valor de resposta da rede, em vermelho, em relação ao valor de controle manual, em azul, obtido durante a etapa de obtenção de dados.

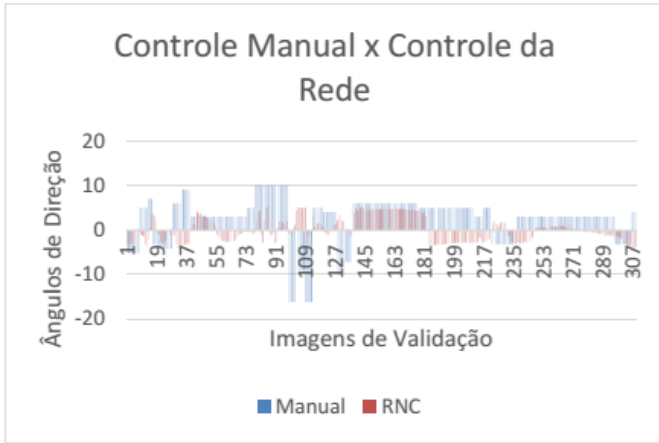


Figure 66 - Resposta da RNC em comparação com o controle manual

4.2 Simulação

Na simulação conseguiu-se para o treinamento um número de 1088 imagens e seus respectivos ângulos de direção obtidas a partir da trajetória 1. A trajetória 2 foi usada para se obter os dados de avaliação da resposta da RNC, sendo obtidas 382 imagens. O treinamento também foi feito com um lote de 20 imagens e um critério de parada de 200 épocas.

A Figura 11 mostra a resposta da rede, em laranja, em relação ao controle manual, em azul. A partir dessa verifica-se um melhor desempenho em relação a implementação física. A partir disso, optou-se também por se editar manualmente as imagens de avaliação por meio do PhotoScape, editor de imagens gratuito e que faz edição em lotes de imagens. A Figura 12 representa a distorção do foco das imagens feita em todas as 382 de avaliação. Depois estas foram passadas pela RNC, sendo as suas respostas mostradas na Figura 13. Semelhantemente na Figura 14, tem-se a inserção de ruídos na imagens de avaliação, que também foram passadas pela RNC. As respostas da rede estão no Figura 15.

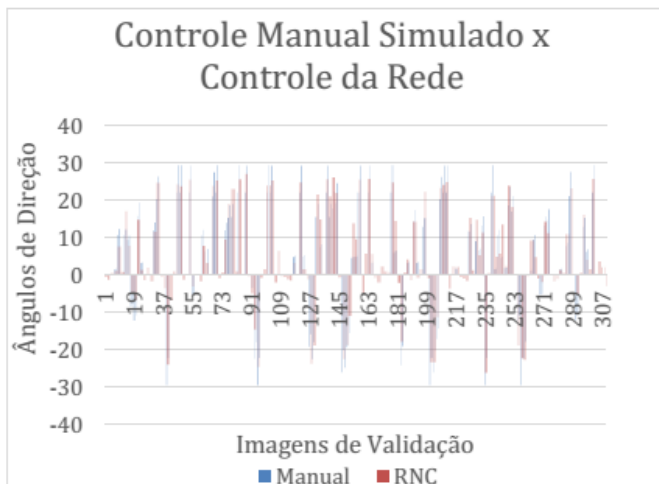


Figure 67 - Resposta da RNC em comparação com o controle manual.



Figure 68 - Visão da câmera desfocada usada durante o treinamento.

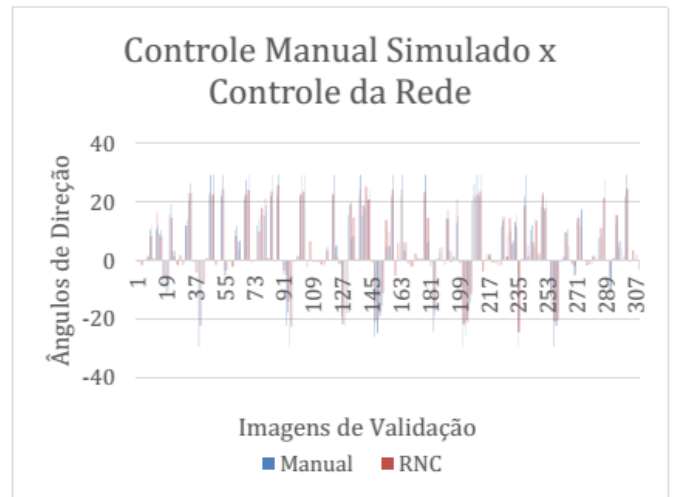


Figure 69 - Resposta da RNC em comparação com o controle manual para as imagens desfocadas.



Figure 70 - Visão da câmera com ruído usada durante o treinamento.

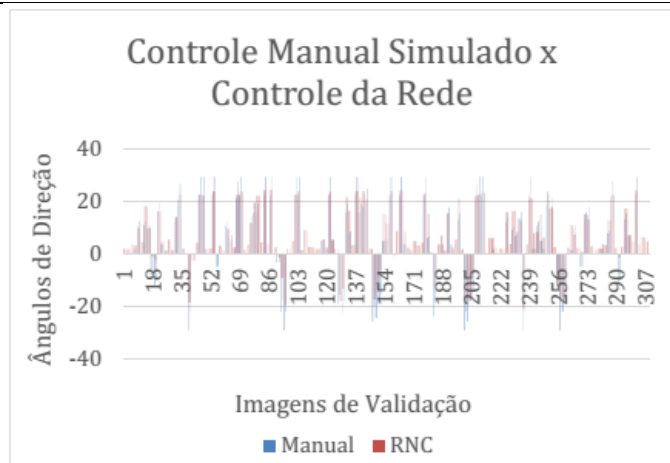


Figure 71 - Resposta da RNC em comparação com o controle manual para imagens com ruído.

4.3 Comparação dos Resultados

A resposta da rede na implementação física apresentou baixo desempenho. Parte disso se explica pela quantidade e qualidade das imagens, já que a captura destas era conforme a velocidade de execução do OpenCV, que salvava várias imagens por segundo, o que implicou que muitas das 1240 imagens possuíam informações redundantes para a RNC. Outra questão é que os quadros capturados pela câmera utilizada eram relativamente pequenos, o que implicou que não se capturava em uma mesma imagem os limites da direita e esquerda da trajetória com o ambiente. O resultado disso é que a RNC não pode aprender o que era esquerda e direita adequadamente. A quantidade de dados poderia ser aumentada, porém a plataforma NodeMcu apresentou bastante instabilidades e repentinamente parava de funcionar perdendo a conexão wifi. O sistema necessitava de funcionamento contínuo, e uma queda de conexão implicava em perda na sequência de imagens e valores de direção salvos no arquivo data.txt.

A implementação simulada obteve um desempenho bem melhor, acertando a direção a ser seguida, com mudanças apenas na magnitude dos ângulos de direção. A inserção da distorção do foco nas imagens e do ruído visou a análise da capacidade da RNC de ser tolerante a variações no sinal de entrada. As Figuras 10, 12 e 14 mostram que a rede forneceu praticamente a mesma resposta para a imagem normal, para a desfocada e para a com ruído, considerando o mesmo treinamento em que só foram apresentadas as imagens normais.

5 CONCLUSÕES

Foi feito um sistema de navegação autônoma baseado em uma RNC, porém este não obteve um desempenho satisfatório para uma implementação em uma plataforma autônoma. Um sistema deste tipo, totalmente funcional, ainda vai exigir muitas pesquisas, experimentos e realizações de outros trabalhos com o mesmo objetivo. A maior dificuldade é que as documentações a respeito de metodologias de elaboração de uma arquitetura de RNC, a implementação dos algoritmos de treinamento, a criação do próprio conjunto de dados de aprendizagem, são escassas e até mesmo inexistentes mesmo em literaturas estrangeiras.

Os dados obtidos pela simulação foram de melhor qualidade, visto que seus parâmetros eram mais fáceis de serem ajustados conforme a necessidade. O maior problema do sistema físico no robô foi a constante instabilidade do funcionamento da

plataforma NodeMcu, que mostrou-se inviável para a aplicação.

O uso da GPU para o treinamento foi de fundamental importância, visto que economizou cerca de quatro horas em cada execução do algoritmo de aprendizado. Porém os 2 GB de memória dedicada podem ser insuficientes a depender da quantidade de dados e do tamanho do lote de imagens. A ultrapassagem desse limite de memória implica na interrupção da execução do algoritmo.

Quanto a simulação, não há um modo simples de se integrá-la a RNC treinada a partir do TensorFlow, e por isso a rede não foi utilizada para controlar o veículo na mesma. Uma alternativa seria usar o sistema treinado a partir dela em uma plataforma autônoma física, o que necessitaria de alterações e muitas melhorias.

Para trabalhos futuros fica a sugestão de se tirar a plataforma NodeMcu da implementação, adequando-se outro sistema para o controle remoto do robô. Similarmente, o controle dos motores do mesmo ainda precisa de um sinal de retorno dos ângulos de direção, para que se possa posicioná-lo de forma precisa na trajetória, visto que o mesmo valor de PWM pode não ser suficiente para se chegar à mesma posição a depender da situação. Também é necessário que se utilize uma câmera de melhor qualidade e maior resolução, que consiga captar os limites da trajetória em um ambiente.

O simulador pode ser melhorado e adaptado para trabalhar diretamente com uma RNC a partir do TensorFlow. Além de que nele pode-se criar diversas condições climáticas diferentes, bem como diversas formas e padrões de trajetórias. A resposta da rede para outros problemas, como detecção de obstáculos e pessoas, pode ser verificada antes de implementação física, podendo se descobrir erros e fazer ajustes antecipados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] bojarski, M. et al. End to End Learning for SelfDriving Cars. NVIDIA Corporation, Holmdel, NJ, USA, 2016.
- [2] Net-Scale Technologies. Autonomous Off-road Vehicle Control using End-to-end Learning. Arlington, VA, 2004.
- [3] pomerleau, D. A. Alvin, an autonomous land vehicle in a neural network. Carnegie Mellon University, 1989.

DESENVOLVIMENTO DE UMA CADEIRA DE RODAS MOTORIZADA COM SISTEMA DE CONTROLE INTUITIVO PARA UMA PESSOA COM DEFICIÊNCIA MOTORA

Adriano de Oliveira Rocha¹, Denise Silva Lima¹, Diones Silva Souza¹, Mariana Moura Silva¹, João Erivando Soares Marques¹, José Alberto Diaz Amado¹

adrianoroachacl@gmail.com, denieleiro.eng@gmail.com, dionessouza12@hotmail.com, marianamoura10.mm@gmail.com, joaoerivando@yahoo.com.br, sportingjada1@hotmail.com

¹INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA - CAMPUS VITÓRIA DA CONQUISTA
Vitória da Conquista - BA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: A temática da inclusão de pessoas portadoras de deficiência está sendo muito debatida atualmente, entretanto, os serviços de assistência a essa parcela da população ainda não desempenham um papel satisfatório, mesmo com a constante evolução das tecnologias que facilita no desenvolvimento de pesquisas que visam atender a essa diversidade, contribuindo com a inclusão social dessa parcela da sociedade. Levando em consideração esta realidade, foi implementado no Instituto Federal da Bahia (IFBA), campus Vitória da Conquista, um projeto que teve como objetivo desenvolver uma cadeira de rodas motorizada com um sistema de controle intuitivo para suprir as necessidades dos deficientes do campus, mostrando que é possível montar uma cadeira motorizada de baixo custo que possa atender a essas pessoas. Assim, vale ressaltar que a cadeira de rodas é uma ferramenta indispensável que possibilita a independência na mobilidade desses indivíduos, reduzindo a sua dependência e promovendo, assim, o sentimento de autossuficiência.

Palavras Chaves: Inclusão, Deficiência, Tecnologias, Cadeira de rodas motorizada, Independência.

Abstract: *The thematic of inclusion of people with disabilities is currently much debated; however, care services to this part of the population still do not play a satisfactory role, even with the constant evolution of the technologies that facilitates the development of research aimed at This diversity, contributing to the social inclusion of this part of society. Taking this reality into account, a project was developed at the Federal Institute of Bahia (IFBA), Vitória da Conquista campus, to develop a motorized wheelchair with an intuitive control system to That it is possible to mount a motorized chair of low cost that can attend these people. Thus, it should be noted that the wheelchair is an indispensable tool that allows independence in the mobility of these individuals, reducing their dependence and thus promoting the feeling of self-sufficiency.*

Keywords: *Inclusion, Disability, Technologies, Motorized Wheelchair, Independence.*

1 INTRODUÇÃO

Dados do Relatório Mundial sobre a Deficiência (2011) constata que cerca de 10% da população mundial é portadora de algum tipo de necessidades especiais. Já, no Brasil, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o

percentual de portadores de deficiência chega a 6,2% da população (VILLELA, 2015). A inclusão dessas pessoas na sociedade é um tema que vem sendo alvo de discussões, bem como o avanço na qualidade de vida desses indivíduos com o surgimento de equipamentos que amenizam as dificuldades cotidianas encontradas devido à deficiência.

Com a constante evolução das tecnologias, é perceptível o aumento no desenvolvimento de projetos, pesquisas e estudos, bem como a elaboração de produtos/equipamentos que atendem a essas pessoas portadoras de deficiência física ou motora. Segundo Albrecht “as inúmeras pesquisas realizadas nesse campo estão proporcionando uma maior independência dos portadores de necessidades especiais, facilitando a reintegração à sociedade” (ALBRECHT, 2010, p. 13).

Entretanto, embora a temática da inclusão esteja sendo ressaltada e o número de deficientes seja considerável, os serviços de assistência aos portadores de deficiência ainda não desempenham um papel satisfatório, principalmente para as classes mais baixas da sociedade que não têm acesso a equipamentos que facilitem o acesso e amenizem as dificuldades naturais encontradas devido à deficiência.

Nesse sentido, este artigo descreve um projeto de extensão realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), campus Vitória da Conquista, que tem como objetivo adaptar uma cadeira de rodas manual em uma cadeira motorizada com intuito de assistir os deficientes do campus no seu deslocamento dentro da instituição, bem como o desenvolvimento de uma tecnologia de baixo custo que possa atender a essa parcela da sociedade.

É sabido que a independência na mobilidade tem um papel extremamente importante na vida de uma pessoa com deficiência, uma vez que é possível aumentar as oportunidades profissionais e educacionais, reduzir a dependência de cuidadores e familiares, e promover o sentimento de autossuficiência. As cadeiras de rodas motorizadas são necessárias, não só para usuários que não possuem força ou destreza nos braços, mas para cadeirantes que, ao envelhecer, perderam a capacidade de movê-las.

Dessa forma, espera-se que a implementação do projeto possa contribuir de forma significativa na valorização e aumento da habilidade funcional das pessoas que são portadoras de deficiências, bem como ampliar a independência e inclusão

social do indivíduo, pois muitas vezes essa parcela da sociedade é deixada em segundo plano. Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o trabalho proposto. A seção 3 descreve a metodologia utilizada para a realização do projeto. Já, os resultados são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5.

2 O TRABALHO PROPOSTO

A proposta inicial do projeto consiste no desenvolvimento de um protótipo de uma cadeira de rodas motorizada com um sistema de controle intuitivo para uma pessoa com deficiência motora, tendo como objetivo ajudar no deslocamento de estudantes, servidores, bem como os visitantes da instituição. Para isso, foram utilizados conhecimentos de eletrônica, sistemas embarcados, programação e sistemas de controle para viabilizar o projeto.

Para a motorização da cadeira serão utilizados motores automotivos de corrente contínua de 12 V (Volts) e 50 W (Watts), já a parte mecânica será modificada para permitir o acoplamento dos motores através de coroas e correntes, possibilitando a transmissão do movimento para as rodas, sendo utilizado dois motores, um acoplado a cada roda.

O controle dos motores será realizado pela configuração de Ponte H. O chaveamento dos dispositivos tem como base as técnicas de modulação de largura de pulso, conhecida como PWM. Todo o controle será realizado através de um microcontrolador, sendo acionado por meio de um joystick.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Pesquisa bibliográfica

Inicialmente foi realizada uma pesquisa e revisão bibliográfica em livros, revistas e sites acerca de projetos, artigos e estudos relacionados ao tema, a fim de se analisarem os conceitos básicos e as maiores dificuldades encontradas no desenvolvimento do protótipo da cadeira de rodas motorizada, bem como os componentes necessários para a implementação, tais como os motores elétricos, as reduções mecânicas e os microcontroladores.

3.2 Funcionamento do sistema

O funcionamento do sistema da cadeira pode ser visto graficamente no diagrama de blocos da Figura 1. O usuário comanda a cadeira por meio de um Joystick enviando sinal de referência de velocidade e direção para o microcontrolador. O microcontrolador processa as informações recebidas de acordo com seu algoritmo de controle, aciona os motores através das pontes H's que recebem o sinal PWM, todo esse processo possui um circuito de proteção que atua na segurança do sistema elétrico.

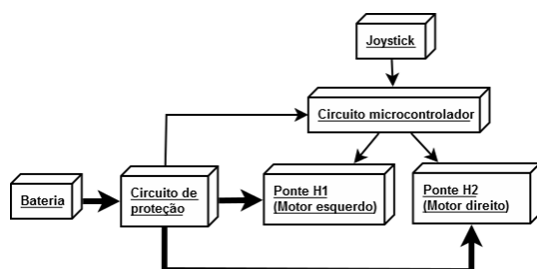


Figura 102 - Diagrama de blocos da cadeira de rodas.

3.3 Simulação

Para a implementação e desenvolvimento do projeto foi simulado o sistema no programa Proteus, a fim de prever o funcionamento do circuito, protegendo o sistema, antes de implementá-lo fisicamente. Dessa forma, qualquer erro ou falha seriam detectados na simulação, e poderia ser mudado sem muito trabalho e livre de gastos.

Além disso, após a simulação por meio do programa, também foi feita a implementação no protoboard, detectando alguns aspectos incoerentes e assim todo o projeto foi aperfeiçoado. Problemas como temperatura ou excesso de corrente foram detectados e solucionados antes da confecção final da placa.

3.4 Confecção das placas

Depois de cumprir as etapas de programação e simulação foram confeccionadas as placas de circuito. A placa que aloja o microcontrolador e o sistema de controle (Figura 2) foi confeccionada em uma placa de cobre por uma máquina prototipadora; já a do sistema de proteção foi feita de forma manual em placa de cobre, onde o circuito era impresso nelas, e corroído numa solução de percloreto de ferro.



Figura 103 - Circuito de controle com PIC 18F4550.

3.5 Adaptações Mecânicas

As adaptações mecânicas foram projetadas conforme as características da cadeira disponível. Por meio de uma análise percebeu-se que a estrutura com transmissão flexível era a que atenderia de forma consistente o intuito do projeto. Assim, no eixo onde são incrementados os motores foi acoplada uma coroa e na roda da cadeira foi colocada outra coroa maior que a primeira, sendo que o movimento da coroa do motor é transmitido para a coroa da roda por meio de uma corrente (Figura 3).



Figura 104 - Estrutura com transmissão flexível desenvolvida.

Para que o usuário possa interagir com a cadeira, fazendo o controle de direção e velocidade foi utilizado um joystick fixado na cadeira; uma adaptação, através de uma longarina de metal (Figura 4), foi feita na cadeira para permitir a fixação do joystick e um eventual ajuste de posição conforme necessidade do usuário. Também foi necessário preparar uma estrutura para receber a bateria que alimenta todo o sistema (Figura 5).



Figura 105 - Estrutura de controle da cadeira.

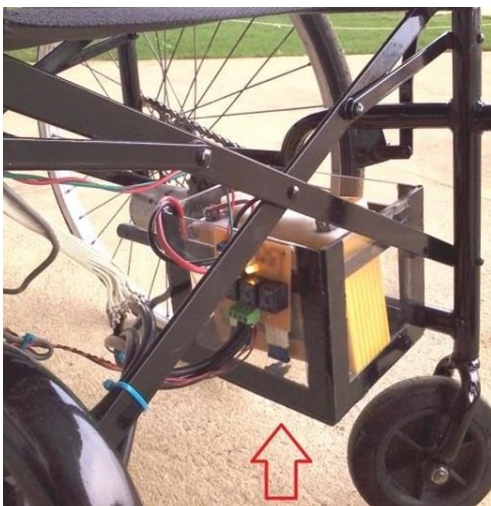


Figura 106 - Estrutura de fixação da bateria.

3.6 Implementação do protótipo

Todo o sistema foi implementado em uma cadeira de rodas convencional manual (Figura 6). A cadeira foi adquirida por meio de uma doação do hospital IBR - Instituto Brandão de Reabilitação, de Vitória da Conquista, Bahia com algumas peças danificadas, mas isso não foi um problema, pois após obter a cadeira, os autores realizaram alguns estudos, definindo como seriam as adaptações mecânicas necessárias e quais motores poderiam ser utilizados.



Figura 107 - Protótipo utilizado no projeto.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao término do projeto, foi obtido um protótipo com as seguintes características: bateria de 12 V (volts) e 7 Ah (ampère-hora), conseguindo uma autonomia em cerca de 25 minutos; velocidade máxima de aproximadamente 1,9 km/h (quilômetro por hora) no plano horizontal com uma massa de usuário próxima de 109 kg (quilograma); velocidade de 1,1 km/h em uma rampa de 8° (oito graus) de inclinação com uma massa de usuário de aproximadamente 56 kg. A tabela abaixo mostra os resultados de velocidade por massa do usuário em relação a inclinação do solo.

Tabela 1 – Valores de velocidade, massa e inclinação do solo.

Velocidade máxima (km/h)	Massa de usuário (kg)	Inclinação do solo
1,9	43,0	0°
1,9	56,0	0°
1,9	109,0	0°
1,1	56,0	8°

Entretanto melhoramento são necessários, principalmente na parte mecânica, pois eventualmente ocorrem falhas do sistema de transmissão. Além disso, novos sistemas podem ser implementados, como o monitoramento da carga da bateria, entre outros itens, com o intuito de tornar mais simples e prático o uso do protótipo, garantindo confiabilidade.

Uma das principais dificuldades encontradas nesse projeto foi com a estrutura mecânica, uma vez que era preciso fazer a transferência de movimento do motor para a roda, de modo que o motor tracionasse sem levá-lo ao seu limite, mas que desenvolvesse uma velocidade satisfatória para a locomoção com baixo atrito entre os componentes. Para solucionar o problema da transferência de movimento foi utilizada uma coroa maior soldada na roda da cadeira e uma coroa menor acoplada ao motor, sendo interligadas por meio de uma corrente.

Além disso, foi possível verificar o funcionamento adequado do sistema e de modo geral o protótipo funcionou de forma satisfatória, confirmando o bom funcionamento tanto do software quanto do hardware, além disso mesmo com as modificações mecânicas feitas no protótipo ainda é possível utilizar o mecanismo de reduzir o tamanho da cadeira (Figura 7), facilitando o seu manuseio e transporte, no entanto é necessário realizar ajustes relacionados à estrutura de transmissão do movimento do motor para as rodas, pois em determinadas circunstâncias ocorre a queda da corrente.



Figura 108 - Propriedade da cadeira de reduzir o espaço ocupado.

Em todo o caso, a realização dos testes em geral foi importante para se constatar os resultados práticos das técnicas de programação, automação e eletrônica, empregadas neste projeto. Assim, o protótipo desenvolvido, apesar de não ter sido testado com um indivíduo portador de deficiência, cumpriu o intuito de chamar a atenção para os aspectos de acessibilidade que afetam as pessoas que as utilizam, promovendo uma maior autonomia para os estudantes, funcionários e visitantes da instituição de ensino.

5 CONCLUSÕES

De uma forma geral, conseguiu-se atingir o objetivo geral do projeto que era o desenvolvimento de uma cadeira de rodas motorizada com sistema de controle intuitivo para uma pessoa com deficiência motora, conseguindo uma boa interação entre o software e o hardware. A principal função do software também correspondeu às expectativas cumprindo seu papel de auxiliar o usuário no controle do protótipo.

Além disso, os conhecimentos adquiridos nas pesquisas bibliográficas foram de fundamental importância para a conclusão bem-sucedida do trabalho e acrescentaram de maneira significativa aos conhecimentos já adquiridos. A implementação deste projeto buscou unir a crescente utilização de microcontroladores em uma grande parcela de dispositivos eletrônicos encontrados dia a dia a uma crescente necessidade

de se desenvolver produtos que atendam os anseios de pessoas com algum tipo de deficiência física.

A maior contribuição deste projeto é mostrar que é possível desenvolver um protótipo de uma cadeira de rodas motorizadas de baixo custo, uma vez que o valor final ficou 1/4 do valor comercial de uma cadeira motorizada, e auxiliar o acesso dos deficientes físicos com menores recursos a essa tecnologia, proporcionando, assim, maior conforto, segurança e uma melhor integração à sociedade, promovendo assim, uma melhora significativa em sua qualidade de vida.

Também, percebe-se que o projeto foi de grande importância, pois permitiu a aplicação e o aprimoramento dos conhecimentos, além de qualificar de forma profissional os membros envolvidos, unindo a teoria com a prática. O protótipo produzido e descrito neste artigo é apenas uma amostra que se pode conseguir grande sucesso nesta área, através do uso de microcontroladores e atuadores de diversos tipos.

Assim, fica evidente que o uso da tecnologia tem um papel fundamental no desenvolvimento funcional das pessoas. Qualquer atenção voltada a pessoas com necessidades especiais por parte daqueles que detêm conhecimentos é importante, pois os mesmos têm potencial para desenvolver novas técnicas ou aprimorar as já existentes nesta área que muitas vezes é negligenciada por parte dos pesquisadores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albrecht, Bruno Landau. (2010). Controle de uma cadeira de rodas motorizada através de eletromiografia em uma plataforma embarcada. Projeto de Diplomação em Informática – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre - RS, 2010, 137p.
- Relatório mundial sobre a deficiência/World Health Organization. (2011). The World Bank; tradução Lexicus Serviços Linguísticos. São Paulo, 334 p.
- Rocha, Telma Brito; MIRANDA, Theresinha Guimarães. (2007). Acesso e permanência do aluno com deficiência numa instituição de ensino superior. Londrina – PR, 8p. Disponível em <http://www.uel.br/eventos/congressomultidisciplinar/p_ages/arquivos/anais/2007/229.pdf>. Acesso em 03 jun. 2017.
- Villela, F. IBGE: 6,2% da população têm algum tipo de deficiência. (2015). EBC – Agência Brasil. Disponível em <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2015-08/ibge-62-da-populacao-tem-algum-tipo-de-deficiencia>>. Acesso em 03 jun. 2017.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA ROBÓTICA PARA IMPLANTE DE SEMENTES RADIOATIVAS PARA BRAQUITERAPIA

Jefferson Vinicius Da Fonseca e Silva, Maurício Ferreira Soares, Paulo Justiniano de Oliveira Júnior, Renato de Sousa Dâmaso, Tarcísio Passos Ribeiro de Campos

jeffersonvinicius@hotmail.com, fsoares.mauricio@gmail.com, paulojus444@hotmail.com, dinamicarobos@gmail.com, tprcampos@yahoo.com.br

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS – CAMPUS DIVINÓPOLIS
Divinópolis - MG

Categoria: ARTIGO SUPERIOR



Resumo: Braquiterapia é um tipo de tratamento de câncer onde são posicionadas sementes radioativas discretas e seladas no tecido tumoral ou próximas deste. No tratamento de câncer de próstata está sendo estudada a utilização de Ho166:Si:Ca na fabricação das fontes radioativas em formato de seguimentos cerâmicos que são: biodegradáveis, biocompatíveis, ativados em irradiadores, com 1,6mm de comprimento e 0,5mm de diâmetro, sendo desenvolvidos pelo Núcleo de Radiações Ionizantes - NRI - da UFMG; como uma alternativa às sementes de I125 metálicas de 4,5mm x 0,8mm atualmente utilizadas no Brasil. O atual processo de aplicação das sementes é feito manualmente por um clínico médico que utiliza agulhas e monitora suas posições através de um ultrassom. Este trabalho propõe o desenvolvimento de uma ferramenta robótica para a substituição do clínico por um robô manipulador para posicionar as sementes, de acordo com o planejamento do tratamento, com maior precisão e sem expor clínicos à radiação das sementes. Essa ferramenta deve ser capaz de posicionar as fontes radioativas com precisão e resistir aos esforços oriundos do agulhamento. Neste trabalho foi utilizado um robô industrial com sistema de controle aberto para automatização do processo. Ao final deste trabalho esperase uma ferramenta capaz de posicionar as sementes com precisão de aproximadamente 0,5mm.

Palavras Chaves: Robótica, Ferramenta, Braquiterapia, Implante de sementes.

Abstract: Brachytherapy is a cancer treatment where discrete and sealed radioactive seeds are placed near or in the tumor tissue. In the treatment of prostate cancer the use of Ho166: Si:Ca in the manufacture of radioactive sources in the form of ceramic traces that are: biodegradable, biocompatible, activated in irradiators, 1.6mm long and 0.5mm in diameter, developed in the NRI of the UFMG. These seeds are an alternative to the metallic I125 seeds of 4.5mm x 0.8mm normally used in Brazil. The actual process of applying the seeds is done manually by a medical clinician. He uses needles and monitors their positions through an ultrasound. This work proposes the development of a tool for the replacement of the clinician by an industrial robotic manipulator to position the seeds, according to the treatment planning, with greater accuracy and without exposing clinicians to seed radiation. The tool must be able to position the radioactive sources with precision and resist to the stresses from the needling procedure. In this work an industrial robot with an open control system was used to automate the process. At the end of this work, a tool

capable of positioning the seeds with an accuracy of approximately 0.5mm is expected.

Keywords: Robotics, Tool, Brachytherapy, Seed Implant.

1 INTRODUÇÃO

O câncer é uma doença que faz milhões de vítimas no mundo todo. Os principais tratamentos para essa doença são radioterapia, quimioterapia e cirurgia. A braquiterapia é um tipo de radioterapia que posiciona fontes radioativas discretas próximas ou no tecido tumoral minimizando assim, o dano a regiões saudáveis próximas ao tecido doente (Einstein, 2016).

O câncer de próstata está entre os tipos que mais acometem os homens, tendo sido escolhido como o caso a ser abordado nesse trabalho, que é uma cooperação aos trabalhos que vem sendo desenvolvidos a vários anos pelo NRI da UFMG, coordenado pelo professor Tarcísio Passos R. de Campos (Roberto et ali, 2002).

O atual processo de deposição das sementes é conduzido por um clínico que, com auxílio de uma placa guia, faz o agulhamento manual, como é ilustrado a seguir. As agulhas são inseridas no períneo do paciente e são limitadas a movimentos lineares. Na Figura 1 é possível ver o esquemático do procedimento e do dispositivo guia das agulhas e o sensoriamento por meio de um ultrassom transretal. Já na Figura 2, é mostrado um procedimento real onde pode ser visto a placa guia.

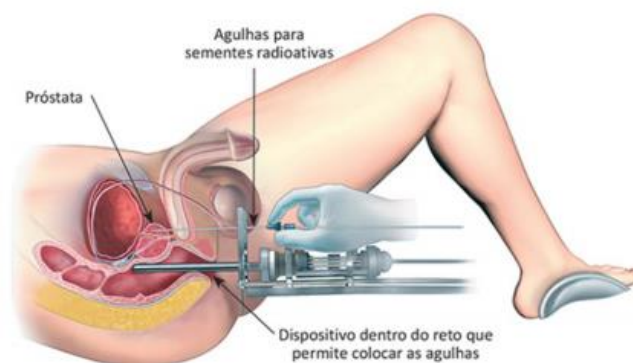


Figure 72 - Representação do processo de braquiterapia de próstata. (Instituto Vencercancer, 2016)

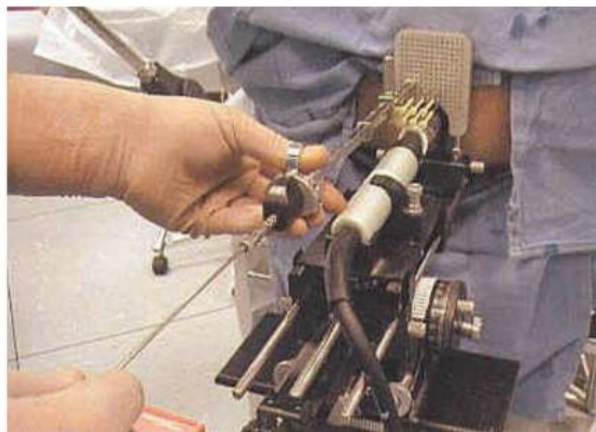


Figure 73 - Procedimento real de braquiterapia de próstata. (Rodrigues, 2014)

Este procedimento é muito propenso a erros humanos e imprecisões, que aliada às dimensões reduzidas da próstata, pode reduzir a eficácia do tratamento. Um exemplo dessas imprecisões pode ser verificado na imagem de raio X da Figura 3, que foram feitas após o implante das sementes. Em caso de algum erro de posicionamento das sementes, sua correção ou remoção não é prevista devido às dificuldades inerentes a este processo.

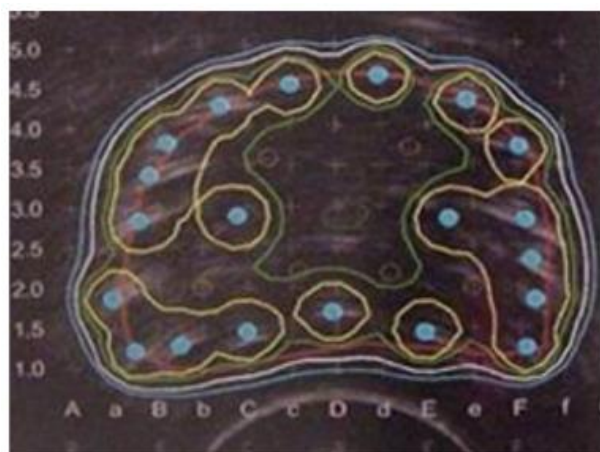


Figure 74 - Imagem de raio X para verificação do posicionamento das sementes (Einstein, 2016)

As sementes metálicas de I-125 utilizadas no processo atual tem 4,5mm de comprimento e 0,8mm de diâmetro, que como não são removidas ficam no corpo do paciente. As fontes de erros em seu posicionamento são oriundos dos desvios no ângulo de puncionamento, recolhimento longitudinal da agulha e imprecisões do ultrassom. A soma destes erros é estimada em de 4,02mm a 2,02mm com uma média de 3,02mm (Dâmaso *et ali*, 2016). A dose radioativa é atenuada de forma exponencial em relação ao erro de posicionamento das sementes, levando isto em consideração o desvio de dose para 3,02mm de erro gira em torno de 19%, utilizando o coeficiente de atenuação do tecido de 30Kev (Nist, 2016). Considerando que várias sementes podem apresentar erros de posicionamento a subdosagem pode ocorrer em algumas áreas, sendo, nesse caso, um grave problema para este procedimento.

Este trabalho constitui uma continuação do trabalho feito por Dâmaso *et ali* (2016), onde foi desenvolvida a automação do agulhamento e foi proposta uma continuação do trabalho elaborando uma ferramenta de dois estágios para fazer o depósito das sementes no tecido. Este trabalho consiste no desenvolvimento desta ferramenta, na qual a existência dos 2

estágios a torna capaz de realizar tanto o agulhamento quanto o posicionamento das sementes radioativas, com um incremento de precisão e eficiência, além de melhoria em relação à proteção radiológica.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Este trabalho trata da construção de um protótipo de ferramenta robótica que permita a automatização do processo de implantação de sementes para braquiterapia de câncer de próstata. Essa ferramenta deve atender a alguns requisitos de projeto, de forma a aproveitar a precisão do robô utilizado, bem como fazer o movimento de avanço e retrocesso da agulha em relação ao seu êmbolo, mantido fixo em relação ao corpo da ferramenta. A manutenção da precisão do robô industrial é necessária para prevenir as perdas de doses radioativas em razão dos erros de posicionamento das sementes. Já o movimento de avanço e retorno da agulha em relação ao embolo deve ser feito para que seja efetivada a deposição das sementes durante o processo de agulhamento.

A ferramenta desenvolvida deverá ser acoplada no robô COMAU Smart5 Six, disponível no laboratório do CEFET-MG em Divinópolis, sendo o robô que será utilizado nesse estudo visando a automatização do processo de braquiterapia.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

No projeto da ferramenta a agulha escolhida para punção de tecidos biológicos foi a hipodérmica BD8 em conjunto com seu embolo que serão acoplados ao robô através da ferramenta, permitindo movimentos lineares da agulha em relação ao embolo.

A movimentação da agulha em relação ao êmbolo possibilitará o posicionamento das sementes. Esse movimento deve ser feito de maneira precisa, já que deve ser garantido que apenas uma semente seja depositada em cada uma das posições estipuladas na etapa de planejamento do tratamento.

3.1 Robô Industrial

O robô industrial que foi utilizado para o projeto da ferramenta foi o Comau Smart5 Six (Figura 4). Esta escolha se deve ao fato deste robô estar disponível na instituição onde o trabalho foi desenvolvido.



Figure 75 - Robô Comau Smart5 Six.

Esse manipulador industrial é do tipo antropomorfo com 6 graus de liberdade de juntas rotacionais. Pesa em torno de 160Kg com um alcance de 1,40m, repetibilidade de 0,05mm e capacidade de carga de 6Kg.

3.2 Agulha BD8

A agulha utilizada é a hipodérmica BD8, cujas dimensões se adequam à utilização das novas sementes de Ho:SI:Ca produzidas na UFMG. A agulha em e seu embolo são mostrado na Figura 5. Esta possui diâmetro externo de 1,1mm, diâmetro interno de 0,8mm e comprimento de 73mm. As novas sementes que serão utilizadas tem 1,6mm de comprimento e 0,5mm de diâmetro.



Figure 76 - Agulha BD8 utilizada na braquiterapia e, acima, seu êmbolo.

3.3 Movimentação

Para a movimentação da agulha em relação ao embolo utilizouse um circuito com um motor de passo Nema17 (Figura 6) em conjunto com um circuito acionador do tipo Ponte-H L298N (Figura 7) controlado por uma placa Arduino Uno. O circuito completo é alimentado por uma fonte CC de 12V e consome uma corrente de cerca de 1,6A quando o motor está em funcionamento.

4 DESENVOLVIMENTO

A primeira parte do desenvolvimento da ferramenta foi seu desenho em software de modelagem 3D. Para facilitar sua instalação e manutenção, a ferramenta foi dividida em módulos, sendo estes o acoplamento para a flange, a peça que abriga o motor, a peça onde é feito o acoplamento entre os eixos do motor e o eixo de transmissão, as duas peças onde é feita a transmissão por jogos de engrenagens, a peça para suporte do embolo e o carro móvel.

O projeto da ferramenta foi iniciado a partir do acoplamento a flange do robô que necessita de 4 parafusos com 6mm de diâmetro com rosca métrica e um pino guia para impedir que a ferramenta seja acoplada fora de sua orientação original. Após pronto o acoplamento, o abrigo do motor foi projetado com base nas dimensões para que este encaixe perfeitamente sem folga e com espaço para fixação do mesmo através de parafusos. Nesta peça também foi inserida uma saída para a alimentação do motor.

A peça que abriga o acoplamento dos eixos foi a mais simples de ser projetada, pois requeria apenas um furo vazado de mesmo diâmetro do acoplamento. O acoplamento de eixos utilizado foi um acoplamento flexível de 5mm para 6mm onde 5mm é a dimensão do eixo do motor e 6mm a dimensão do eixo

de transmissão para as engrenagens. O eixo de 6mm é um eixo de aço inoxidável 304, no qual foi feito um rasgo longitudinal com 1,4mm de profundidade para seu acoplamento nas engrenagens motoras.

Para dar mais rigidez ao carro móvel foi escolhido um apoio em 3 pontos. Utilizando apenas um desses eixos para transmitir o movimento do motor o formato triangular faria surgir uma torção que moveria a posição final da agulha. Para evitar isto foi feita uma transmissão do movimento do motor para dois eixos. Essa transmissão foi projetada utilizando-se três engrenagens: uma motora central e duas movidas. Este jogo de 3 engrenagens foi repetido 2 vezes para garantir que o mecanismo se mantenha com 2 apoios fixos.

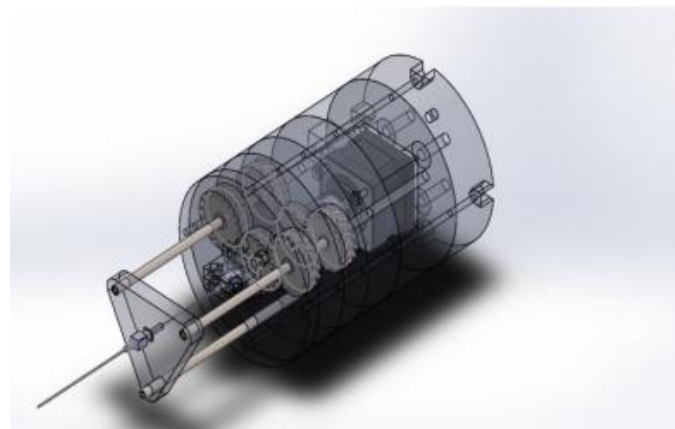


Figure 77 - Desenho da ferramenta feito em software para modelagem 3D.

Para a transformação do movimento rotacional das engrenagens em um movimento linear para avanço e recuo do carro móvel foram utilizadas porcas fixas às engrenagens e barras com roscas com passo de 0,8mm por revolução. As engrenagens, ao rotacionarem, fazem com que as porcas se movam em relação às barras. Como a movimentação linear das engrenagens é bloqueada as barras recuam. Estas por sua vez são fixadas ao carro móvel que carrega a agulha. No entanto, o êmbolo está fixo ao restante da estrutura. Desta forma, é possível realizar o movimento de recuo da agulha em relação ao êmbolo.

Após o desenho 3D, foi necessário fabricar as peças e por se tratar de um protótipo que não será sujeito a grandes esforços as peças foram impressas em uma impressora 3D, utilizando o material plástico ABS. O resultado final pode ser observado abaixo.



Figure 78 - Ferramenta impressa em ABS e montada.



Figure 79 - Ferramenta montada e acoplada ao flange do robô.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a montagem concluída foi possível realizar os testes de movimentação da agulha que se mostraram extremamente precisos, visto que a redução de 0,8mm por revolução devido ao conjunto de porcas e barras roscadas em conjunto com um motor de passo com uma precisão de 1,8° por passo, tem-se uma precisão teoricamente de 0,004mm no avanço e retorno da agulha. Claro que a precisão real esperada com os testes de verificação é menor, haja vista as folgas necessárias ao funcionamento do conjunto mecânico de redução, bem como as prováveis deformações da agulha devido aos esforços durante o processo de inserção no paciente. Ainda assim, a precisão resultante poderá ser satisfatória, da ordem de 20 vezes maior que a média obtida pelo procedimento manual, e pode ser ampliada para redução do custo do projeto como um todo.

A estabilidade da posição da ponta da agulha, apesar de demandar testes mais detalhados e conclusivos, a princípio pareceu atender às expectativas de projeto se mostrando estável mesmo durante as movimentações da ferramenta e com aplicações de forças simulando as tensões aplicadas durante o agulhamento.

Entretanto, um dos problemas percebidos foi que a ferramenta pode ter seu tamanho reduzido e sua mecânica pode ser otimizada. Visto que a aplicação da mesma exige uma ótima precisão e repetibilidade, fundamentais para a melhoria da terapia estudada.

Os testes de movimentação da ferramenta podem ser observados em vídeo através do seguinte endereço eletrônico: <https://youtu.be/WpiABeE7Woc>.

6 CONCLUSÕES

Esse trabalho propôs o projeto, fabricação e montagem de um protótipo de ferramenta de duplo estágio, capaz de implantar sementes para braquiterapia de próstata. Nesse sentido, a ferramenta desenvolvida mostrou-se funcional, cumprindo às especificações de projeto, apesar de melhorias ainda serem possíveis. A precisão da movimentação e sua velocidade atendem adequadamente às necessidades estipuladas para o processo de automação do implante das sementes.

Para continuação do projeto se propõe os testes de posicionamento das sementes em corpos de prova de tecido biológico. Além disso, melhorias no projeto da ferramenta também serão implementadas para o desenvolvimento de um segundo protótipo como redução das dimensões totais e otimização mecânica do projeto como um todo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Comau Robotics (2005). Smart SiX Technical Specification, Comau Robotics Instructions Handbook
- Comau Robotics (2008). PDL2 – Programming Language Manual, System Software Rel. 2.30.xx
- Dâmaso, R.S., Souza, F.A.F., Campos, T.P.R. (2016). Estudo de Punções em Tecido Biológico para Braquiterapias Realizadas por um Robô Industrial com Sistema de Controle Aberto, XXI Congresso Brasileiro de Automática - CBA 2016, UFES, Vitória, ES
- Einstein, A. (2016). Braquiterapia prostática com sementes de I-125, disponível em <http://www.einstein.br/Hospital/oncologia/tratamento/radioterapia/tecnicas-e-equipamentosdisponiveis/Paginas/braquiterapiaprostatica-com-sementes-de-i-125.aspx>, acessado em 21/04/2017
- Nist, Nuclear data, (2016). URL: <http://www.nist.gov/index.html>, acessado em maio de 2016
- Roberto W. S.; Pereira M. M., Campos T. P. R. (2002). Análises de Vidros Bioativos e Radioativos para Braquiterapia de Câncer de Próstata, Revista Bras. de Pesquisa e Desenvolvimento, 4(3), 1640-3.
- Rodrigues, R. (2016). Radioncologia, Radioterapia, disponível em http://ruirodrigues.net/radio2/index.php?option=com_content&view=article&id=135%3Amdo-deaplica&catid=49%3Aabraquiterapia&Itemid=109&limitstart=2, acessado em 19/04/2017
- Instituto Vencer o Câncer (2016). URL: <https://www.vencerocancer.org.br/cancer/tratamento/radioterapia/>, acessado em 08/2017

DESENVOLVIMENTO DE UMA PLATAFORMA MÓVEL PARA ESTUDO DE FUSÃO SENSORIAL E TÉCNICAS DE CONTROLE

Adriano Nogueira Drumond Lopes, Iago Henrique Pires Moreira e Morais, Renato de Sousa Dâmaso

nogueiradriano@gmail.com, iagohenrique22@hotmail.com, dinamicarobos@gmail.com

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS- CAMPUS DIVINÓPOLIS
Divinópolis – MG

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: O objetivo desse trabalho foi desenvolver uma plataforma móvel, baseada na configuração diferencial, voltada para a aplicação de técnicas de controle. Na etapa de projeto foi definido o uso dos seguintes sensores para a estimação da pose do robô: acelerômetros, bússolas e encoders magnéticos rotacionais acoplados às caixas de redução dos motores. Com relação à percepção do meio, foram utilizados sensores ultrassom e um sensor CCD com recursos tilt e pan. Para o processamento das variáveis e microcomputador Raspberry Pi3, para o condicionamento dos sinais. Devido a necessidade de realizar a leitura dos encoders, foi adicionado um microcontrolador PIC. A comunicação dos diversos periféricos se dará através do protocolo I2C. Como resultado, obteve-se a plataforma móvel descrita no presente artigo, além de modelos 3D compatíveis com o robô.

Palavras Chaves: Robótica móvel, robô diferencial, fusão sensorial.

Abstract: *The goal of this project was to develop a mobile platform, based on the model of differential robots to be able to offer the following possibilities: application of digital filters, redundancy between the various sensors, embedded processing capability for implementing robust controllers and sensory fusion, support for computer vision, possibility to work with mapping and route optimization. During the review, it was concluded that most sensors have adapted to the project were: compass, IMU (Inertial measurement unit), sony IMX219 sensor, HC-SR04 distance meter, magnetic and rotational encoder sensor infrared reflectance. For the data processing was chosen the microcomputer Raspberry pi. Because of the need to generate analog signals to control, by using the PIC for this function. The communication of the various peripherals will be through the I2C Protocol. As a result, the mobile platform description.*

Keywords: *Mobile robots, differential robot, sensory fusion.*

1 INTRODUÇÃO

A aplicação de robôs móveis autônomos em ambientes industriais e residenciais está cada dia mais próxima da nossa realidade. Para exemplificar o exposto, podemos citar as plataformas móveis do portfólio mobility da KUKA e os robôs domésticos Roomba Vacuum. A primeira solução é empregada no transporte de cargas, capaz de otimizar rotas minimizando o número de acidentes de trabalho, a segunda consiste em um robô especializado em limpeza de ambientes, sendo esse dotado de algoritmos que o habilitam a: desviar de obstáculos, detectar

desníveis e localizar a base para recarga autônoma de sua bateria.

A aplicação de um robô móvel na realização de tarefas envolve um alto custo, tanto de implementação quanto de manutenção. Então, para que seja viável a utilização desse é necessário que haja um ganho considerável de volume de produção e de economia de recursos. Tendo em vista a redução de custos, uma das formas mais comuns de se obtê-la é melhorando as rotas feitas com o objetivo de se economizar energia, seja ela química, no caso de robôs movidos a motores de combustão ou elétrica, para dispositivos com baterias. Para isto a implementação de algoritmos de map tracking (Otimização de rotas) como feita em [1] e de controladores que diminuem as oscilações dos atuadores são práticas muito aplicadas.

Estudar as técnicas de controle de robôs móveis se faz necessário para melhorar a aplicabilidade das técnicas existentes e também para que sejam desenvolvidas novas técnicas.

O objetivo desse trabalho é a descrição do projeto de uma plataforma móvel que possibilite a implementação de diversas técnicas de controle de robôs móveis, controladores clássicos e robustos, além de servir de base para pesquisas de mapeamento e otimização de rotas.

Seguir pistas é um comportamento simples mais importante que permite o uso de robôs móveis em ambientes industriais. Esse tipo de implementação muitas das vezes têm de ser feita pensando em desvio de objetos, como pode-se observar em [2]. Porém essa prática exige que seja feito um controle específico para cada situação enfrentada além de conseguir detectar objetos e a pista que pretende seguir.

Além desse tipo de tarefa, também muito tem se usado técnicas de mapeamento e controle de posição do robô. Um exemplo de aplicação prática é o robô Roomba Vacuum, anteriormente descrito.

Com esse fim, foi desenvolvida uma plataforma móvel que integra os mais diversos sensores usados em robôs móveis, além de possuir poder de processamento para aplicação de filtros digitais e de controladores mais robustos. O Robô obtido possui sensores que permitem a ele seguir linhas, detectar posição e ângulos, utilizar visão computacional e detectar a profundidade de objetos, sendo assim, uma plataforma altamente eficiente para o estudo de técnicas de controle.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O presente trabalho se propõe a desenvolver uma plataforma móvel que possibilite a aquisição de dados de posição, distância de objetos, e inclinação. Tudo com o objetivo de possibilitar a aplicação de técnicas de controle de robôs móveis, mapeamento, fusão sensorial e otimização de rotas.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O objetivo da plataforma móvel é conseguir trabalhar com o maior número de técnicas e sensores atualmente utilizados. Para isto, realizou-se uma revisão bibliográfica das técnicas de controle, um levantamento do modelo dinâmico do robô e uma pesquisa de mercado para saber quais os sensores mais se adequavam as necessidades.

[4] apresenta uma lista de técnicas de filtros digitais e redes neurais aplicadas a diversas áreas. Desse foi possível concluir que sensores com redundância um grande poder de processamento seriam necessários.

De [3] foi possível obter um modelo dinâmico do robô, realizar simulações de seu comportamento em diversas situações. Dele, é possível concluir que eram necessários dados de velocidade individual de cada uma das rodas, velocidades angulares e lineares do robô. Também obteve-se um modelo de robô diferencial que apresenta um número reduzido de atuadores se comparado a robôs de configurações com mais de 3 rodas.

Feita a revisão, foi possível realizar o levantamento dos sensores e atuadores necessários para o desenvolvimento do protótipo. O próximo passo foi a pesquisa de mercado para definição dos sensores e atuadores que seriam utilizados no projeto. Foram definidos nessa fase que seriam utilizados os componentes descritos na Tabela 1:

Tabela 1 - Dimensões.

Componentes	Quantidades
Raspberry Pi modelo 3b	1
Microcontroladores PIC	2
Encoder rotacional 12 CPR	2
Sensor Reflexivo QTR8-RC	1
Sensor SONY IMX219	1
Motores CC com redução	2
CI L298N	1
Regulador de tensão buck boost 2,5 A	1
IMU MPU9258	1
Bússola HMC58831	1
Arduino Mega ou uno	1

Definidas as variáveis fixas do projeto, deu-se início ao desenvolvimento do modelo. Nessa fase foram utilizados softwares de CAD (Computer-Aided-Design) 3D além de simuladores de circuitos eletrônicos. Nesta fase foram desenvolvidas formas de fixação de sensores que

posteriormente seriam impressas em uma impressora 3D, definidos locais para passagem de cabos, feito um dimensionamento das base e da disposição das rodas e alocado um espaço para a bateria que tornasse o centro de gravidade do dispositivo, o mais próximo do solo possível.

4 MODELO DINÂMICO

Como um dos objetivos da construção dessa plataforma é a aplicação de técnicas de controle, essa deveria dar suporte para o estudo de técnicas de controle. Um dos métodos mais comuns no estudo de controle clássico é a modelagem por meio de equações diferenciais. [3] fornece uma base para a obtenção do seguinte modelo:

$$\begin{cases} \dot{x} = \frac{R(\phi_l + \phi_r)}{2} \cos(\theta) \\ \dot{y} = \frac{R(\phi_l + \phi_r)}{2} \sin(\theta) \\ \dot{\theta} = \frac{R}{L}(\phi_l - \phi_r) \end{cases}$$

Em que \dot{x} e \dot{y} são as velocidades nos eixos coordenados, $\dot{\theta}$ representa a velocidade angular. R e L são respectivamente os raios das rodas e a distância entre eixos. $\phi_l + \phi_r$ são as velocidades lineares de cada uma das rodas.

Emodelo foi utilizado para determinar a necessidade de sensores que fornecessem as velocidades das rodas e a velocidade angular. Para entender melhor a influência de cada um desses parâmetros na trajetória de um robô, uma simulação utilizando o software Matlab de um modelo em espaço de estados nos devolve a seguintes respostas:

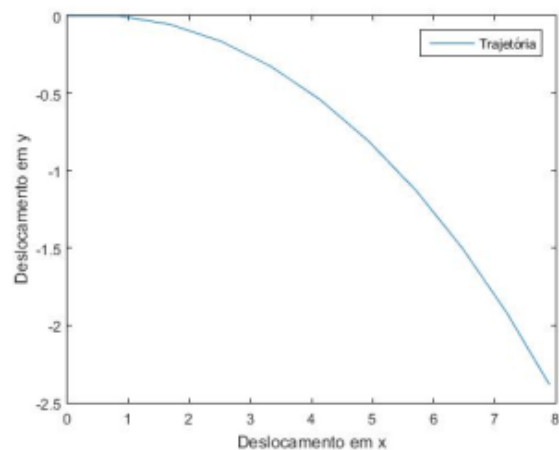


Figura 80 - Trajetória com velocidade das rodas distinta.

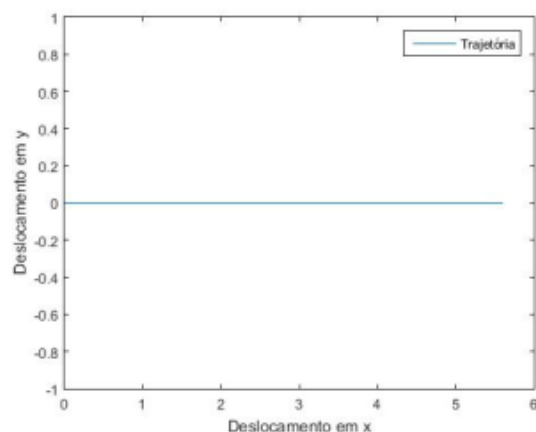


Figura 81 - Trajetória com velocidade das rodas iguais.

Como pode-se observar, uma diferença na velocidade linear de cada uma das rodas, gera uma mudança na trajetória do robô. Com isto é possível guiá-lo desviando de obstáculos e melhorando seu caminho. Observa-se nos gráficos que a diferença entre as velocidades lineares de cada uma das rodas influencia diretamente na velocidade angular, ou seja o raio da curva que o robô irá fazer depende dos valores de Φ_L e Φ_R . Daí a necessidade de se utilizar os encoders rotacionais. A bússola vem como ferramenta para garantir que a velocidade angular obtida a partir do modelo matemático está condizente com a real.

5 MODELAGEM 3D

Uma das ferramentas mais importantes durante o desenvolvimento do robô foi a modelagem 3D. Com ela foi possível prever possíveis erros de montagem, realizar o ajuste de encaixe entre os componentes, calcular a disposição das massas, e encontrar a melhor forma de utilização do espaço útil das bases. Além disso, foram gerados a partir dela os desenhos em formato DWG para confeccionar as bases de acrílico com o processo de corte a laser.



Figura 82 - Renderização feita a partir de desenho 3D.

Além de auxiliar no processo de dimensionamento, o software de CAD também foi de extrema importância no projeto dos suportes de sensores como a câmera e o infravermelho. Com o desenho tridimensional foi possível realizar a impressão desses tornando mais fácil a tarefa de fixar os sensores no chassi e também conferindo graus de liberdades atuados, no caso da câmera.

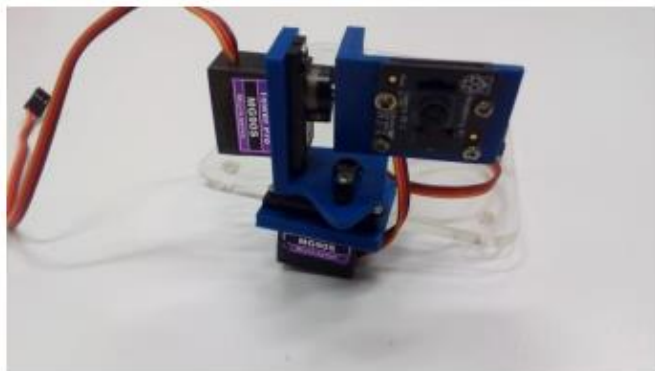


Figura 83 - Renderização feita a partir de desenho 3D.

Além desses suportes, também foram modelados em 3D e impressos os apoios da bateria, fixação para os motores, anéis separadores para as placas eletrônicas, suportes para ultrassom. Com isto, a montagem ficou mais fácil e simples, visto que os

encaixes dos diversos padrões de furos foram adequados utilizando os materiais impressos.

6 IMPRESSÃO E CORTE DAS PEÇAS

Após obtido um modelo tridimensional satisfatório, deu-se início a confecção dos suportes e bases. Os primeiros, como já mencionado anteriormente, foram feitos utilizando uma impressora 3D. Os materiais por ela confeccionados não possuem uma alta resistência mecânica, porém como as dimensões do projeto são ínfimas, portanto não houveram limitações quanto a isso.

O processo de impressão é muito simples quando já se possui um desenho da peça a ser fabricada. As imagens abaixo ilustram o processo de impressão e seus resultados.

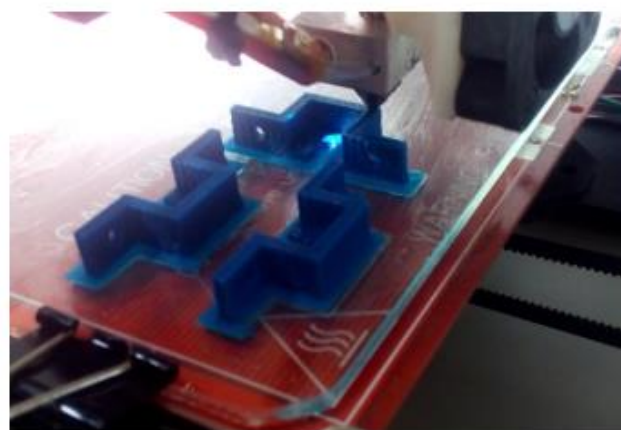


Figura 84 - Processo de impressão dos suportes dos motores.



Figura 85 - Bateria com suportes impressos.

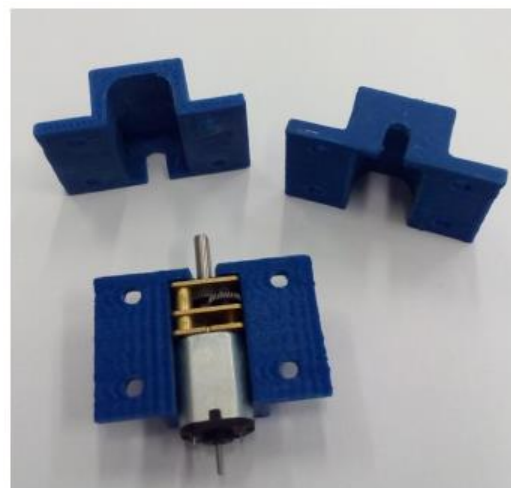


Figura 86 - Suporte dos motores finalizados.

Com os suportes prontos o chassi do robô foi confeccionado em acrílico. Foi gerado um desenho em formato DXF a partir dos arquivos já existentes contendo os locais apropriados de fixação dos sensores, microcontroladores e atuadores. Como a instituição não fornecia suporte para esse tipo de fabricação, os desenhos foram levados a uma empresa que forneceu os materiais e maquinários necessários.

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os materiais em mãos, deu-se início ao processo de montagem do robô. Foram afixadas as partes eletrônicas ao chassi, usando parafusos e porcas M3. A estrutura que une as bases superior e inferior foi feita com barras roscadas de 1/8 in, presa com um arranjo de porca e contra porca para garantir uma melhor fixação.



Figura 87 - Montagem do chassi.

Como forma de avaliar o desempenho da plataforma e verificar seu funcionamento, foi feito um primeiro arranjo substituindo o microcomputador embarcado por um Arduino. Com essa montagem, tornou-se mais simples a implementação de um seguidor de linha no robô utilizando apenas o sensor de reflectância. Nesse teste foi implementado um controle PI (Proporcional e integral) para manter a trajetória do robô sobre a linha preta no chão. Durante o teste observou-se que o comportamento do robô foi muito semelhante o esperado e que os modelos dinâmicos anteriormente levantados eram válidos e aplicáveis a plataforma desenvolvida.

Também foram executados testes de leitura dos demais sensores presentes no projeto e esses também foram bem sucedidos, tornando possível o desenvolvimento e implementação das ferramentas de controle anteriormente propostas.

8 CONCLUSÕES

No final do trabalho concluiu-se que o objetivo de se desenvolver uma plataforma móvel que possibilitasse a implementação de diversos tipos de controlador foi cumprido com êxito. Além da implementação já realizada também é possível realizar diversas tarefas que envolvam visão computacional, detecção de objetos, leitura odométrica da posição e fechamento da malha de controle de posição e mapeamento. As próximas fases do desenvolvimento incluem o projeto da placa responsável por traduzir os sinais enviados pelos encoders em velocidades das rodas e a aplicação da plataforma no estudo de robôs móveis e técnicas de fusão sensorial e controle.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] R. Brooks, A robust layered control system for a mobile robot, in IEEE Journal on Robotics and Automation, vol. 2, no. 1, pp. 14-23, Mar 1986.
- [2] OBR (2017). Regras e Instruções Provas Regionais e Estaduais Modalidade Prática. Disponível em <http://www.obr.org.br/regras-modalidade-pratica/>
- [3] OGATA, K. Engenharia de Controle Moderno. PrenticeHall do Brasil, 1990.
- [4] Simon Haykin, Kalman Filtering and Neural Networks, Communications Research Laboratory, McMaster University, Hamilton, Ontario, Canada 2001.

DESENVOLVIMENTO E CONSTRUÇÃO MECÂNICA DE UM ROBÔ EDUCACIONAL MULTIPROPÓSITO TIPO DELTA

Anselmo Rafael Cukla, Bruno Bierhals Venzke, Caetano Garcia Marques, Kaine Schuch Peglow, Leonardo Bobrowski Bidart, MARCELO SCHILLER DE AZEVEDO, Marx Eckert Brasil

anselmo.cukla@uniritter.edu.br, brunobvenzke@gmail.com, caetano.gm@hotmail.com, kainne.peglow@gmail.com, leonardobobrowski@gmail.com, marcelo.azevedo@camaqua.ifsul.edu.br, marx_eckert@hotmail.com

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA SUL-RIO-GRANDENSE - CAMPUS CAMAQUÃ
Camaquã - RS



Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Neste trabalho foi aprimorado o desenvolvimento e construção de um protótipo de um robô paralelo tipo delta com finalidades didáticas utilizadas na disciplina de Microcontroladores e Introdução a Robótica, no Instituto Federal Sul-Rio-Grandense do Campus Camaquã. Com isto, pretende-se avançar no ensino ativo de robótica na escola, e apresentar em sala de aula algumas das inúmeras aplicações industriais para estes tipos de robôs, por exemplo, manipulação de peças, como impressoras 3D, entre outras. O projeto mecânico, baseado em modelos já existentes, foi aperfeiçoado em uma plataforma computacional CAD, reaproveitando as peças disponíveis na instituição, tais como perfis de alumínio, guias de impressoras velhas, para deslocamento das articulações, fonte de energia, três “stepper drivers” e um Arduino Mega. Para os primeiros testes práticos, foi projetado uma estrutura de atuador na qual teve fixada no centro um lápis ou caneta. A base do robô é de madeira, onde a estruturas robótica foi montada.

Um programa de teste, permitiu verificar o comportamento do protótipo, realizando movimentos em circunferências (movimento do efetuador), e movimentos senoidais e retilíneos uniformes (movimento das juntas). Assim, já nos primeiros testes, foi possível identificar a eficiência e precisão nos movimentos do atuador, possibilitando visualizar em uma folha de papel, desenhos, retas e formas geométricas previamente programadas. Com isto, o robô mostra-se viável para a utilização em aplicações tais como impressoras 3D, CNC, entre outras.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Robô Paralelo, Impressora 3D.

Abstract: In this study, it was improved the development and construction a prototype of a parallel delta robot type, with didactic purposes, used in the subject of Microcontrollers and Introduction to Robotics, at the Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Campus Camaquã. With this, it is intended to advance in the active teaching of robotics in the school, and to present in the classroom some of the innumerable industrial applications for these types of robots, for example, manipulation of pieces, like printers 3D, among others. The mechanical design, based on existing models, has been improved in a CAD computer platform, reusing pieces available in the school, such as aluminum profiles, old printer guides for joint displacement, power source, “three stepper Drivers ”and an Arduino Mega. For the first practical tests, an

actuator structure was designed in which it was fixed, in the middle, a pencil or pen. The base of the robot was made of wood, where the robotic structures had been assembled. A test program, allowed to verify the behavior of the prototype, making movements in circumferences (movement of the effector), sinusoidal and rectilinear uniform movements (movement of the joints). Thus, in the first tests, it was possible to identify the efficiency and precision in the actuator movements, allowing the visualization of previously programmed drawings, lines and geometric shapes on a sheet of paper. With this, the robot is feasible for use in applications such as 3D printers, CNC, among others.

Keywords: Robotics, Education, Parallel Robot, 3D Printer.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, o uso de robôs manipuladores está sendo mais frequente, seja no mundo acadêmico ou nas próprias indústrias. As indústrias, usam esta tecnologia para inovar e buscar novas soluções para melhorar os processos produtivos, tornando-os mais competitivos [Lebrón García 2015; Valente 2016; World Robotics 2016]. Os meios acadêmicos, para pesquisa e desenvolvimento, como também para a capacitação de técnicos e profissionais que trabalham no dia a dia utilizando estes equipamentos. No meio deste cenário, nos últimos anos, o uso de robôs industriais e robôs do tipo delta cresceram exponencialmente [World Robotics 2016]. Por exemplo, nas empresas de componentes eletrônicos, empresas farmacêuticas ou alimentícias, entre outras, além dos usos mais clássicos, como a indústria automotiva. Estes equipamentos, cada vez mais são programados por técnicos e engenheiros, flexibilizando ainda mais o processo de produção e diminuição dos custos operacionais [Craig 2013; Peixoto 2012; Larizza et al. 2006].

Por outra parte, em diferentes unidades acadêmicas (Institutos Federais, Faculdades e Universidades), o ensino de robótica foi incluído na grade curricular nestes últimos anos. Embora, em muitos casos, isso aconteça de uma forma passiva, ou seja, sem a participação direta do aluno no envolvimento de projetos de robôs do tipo industrial. Isto acontece devido ao fato que, na maioria das vezes, as disciplinas de robóticas são ministradas com um alto conteúdo teórico associado. Embora este conteúdo seja necessário, esta metodologia acarreta muitas vezes em um índice de reprovação elevado dos alunos. Neste contexto, pode-se citar que um dos desafios no ensino de robótica nos cursos

técnicos e universitários, é a dificuldade de aplicar os conceitos teóricos a experimentos tangíveis deste campo (física, matemática, computação, mecânica, etc.) [Cocota Jr., D'Angelo e Barros Monteiro 2014].

Ainda dentro do âmbito acadêmico, é importante destacar que existem uma tendência a nível geral na utilização de robótica móvel como principal método de incentivo na aprendizagem dos alunos. Isto é devido, a diminuição dos custos e miniaturização dos componentes eletrônicos, facilidade de programação e obtenção de peças personalizadas para estas áreas [Cocota Jr., D'Angelo e Barros Monteiro 2014]. Neste contexto, podemos mencionar inúmeras competições de robótica a níveis nacionais e regionais, tais como a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), Competição Brasileira de Robótica (COBRE), Liga IFSul de Robótica, entre outras.

Neste sentido, atualmente, são escassas estas competições com a utilização de robôs industriais (fixos), e as aulas práticas nas instituições são mais limitadas. Este problema, em partes, é devido a existência de poucas empresas que desenvolvem robôs manipuladores para cursos de robótica. Além disso, a maioria dessas plataformas são muito caras ou têm uma arquitetura de hardware e de software fechada [Cocota Jr., D'Angelo e Barros Monteiro 2014].

De forma geral, os robôs industriais são compostos por quatro partes diferentes: os manipuladores, responsáveis pelas ações e movimentações do robô [Barrientos 1997; Craig 2013; Sarmanho 2014]; fonte de energia, responsável por alimentar o robô; o controlador, um sistema computacional que comanda o robô; e elemento terminal, o qual dependerá de cada tipo de robô e cada tipo de aplicação tendo um elemento terminal específico para cada atividade. Dentro dos robôs industriais, existem os robôs seriais (robôs cartesianos, antropomorfos, SCARA, etc.) e robôs paralelos, tal como o robô tipo delta [Barrientos 1997; Santos 2003; Spong, Hutchinson e Vidyasagar 2005; Craig 2013].

Um tipo de robô industrial que vem sendo visto com maior intensidade nos últimos tempos, tanto no chão de fábrica como em ambientes acadêmicos, é o robô do tipo delta. Nas indústrias, pode ser encontrado geralmente nos setores de embalagens, na indústria farmacêutica, alimentícia e montagens de componentes eletrônicos. Este robô também pode ser visto hoje em dia no meio acadêmico, sendo o alvo de pesquisa e desenvolvimento de novas formas e estratégias de controle, interface de usuários, formas de energia até a sua estrutura mecânica. Assim também, este robô é utilizado em sala de aula para cursos de capacitação para empresas e aulas de robótica em diferentes unidades acadêmicas [Cocota Jr., D'Angelo e Barros Monteiro 2014].

Normalmente, os robôs delta possuem manipuladores de três graus de liberdades ou três elos, com movimentações de translação que se deslocam sobre eixos paralelos. Estes movimentos são efetuados com uma alta precisão, mediante o uso de três motores de passo. Os elos estão frequentemente ligados paralelamente a uma plataforma móvel (o efetuator), que mantém constante a orientação do efetuator que é geralmente horizontal. A grande vantagem do robô delta é que os atuadores estão na base fixa, as hastes e os manipuladores tem baixo peso, permitindo grandes velocidades de operação [Valente 2016; Lebrón García 2015; Santacatarina, Dilda, e Lermen 2017].

Robôs deste tipo, já foram desenvolvidos e melhorados por diferentes autores e empresas dedicadas na fabricação destes

equipamentos. No ambiente industrial, podemos mencionar fabricantes como a ABB, Panasonic, entre outros. Estes fabricantes desenvolvem produtos destinados ao uso industrial praticamente na sua totalidade [ABB Industrial Robots Robotics 2017; Panasonic Robot 2017]. Robôs de arquiteturas modulares, visando a utilização do tipo delta para utilização em linhas de montagens de eletrodomesticos, foi desenvolvido por Larizza et al. 2006, em um projeto da união europeia, com parceria de universidades e setor industrial. Já no conexto acadêmico, visando a solucionar problemas industriais, no caso de estabilidade de carga e descarga de navios, Lebrón García 2015 e Valente 2016; desenvolveram o controle e construíram uma plataforma de stewart, que é um caso particular de robôs paralelos, que simula e compensa as ondas do mar. Também em contexto acadêmico e com finalidades industriais, Santacatarina, Dilda, e Lermen 2017 realizaram a montagem e desenvolvimento de um robô delta, como também a cinemática e controle de posicionamento, mediante de plataforma de código aberto baseada em Arduino. Por outra parte, Cocota Jr., D'Angelo, e Barros Monteiro 2014; apresentam um estudo de caso de ensino e aprendizagem na disciplina de robótica, no qual foi demonstrado que o uso de uma metodologia de ensino ativo (prático), traz como resultado direto, uma maior motivação por parte dos alunos e, conseqüentemente, uma maior aprovação dos mesmos. O autor também ressalta a necessidade da disponibilidade de robôs industriais com fins educacionais, de preferência com código aberto, pois geralmente, tanto os fabricantes como as pesquisas acadêmicas, focam os esforços em solucionar problemas do tipo industriais.

Neste contexto, este trabalho objetiva o desenvolvimento e a montagem experimental de um robô paralelo tipo delta para fins educacionais, de código aberto, de baixo custo e com efetuator ou cabeçote intercambiável, sendo assim um equipamento multipropósito. Como objetivo específico, pretende-se agregar uma maior participação dos alunos do IFSul Campus Camaquã, no desenvolvimento deste projeto. Futuramente, almeja-se que o robô seja utilizado em sala de aula, auxiliando os docentes em atividades tanto teóricas, quanto práticas.

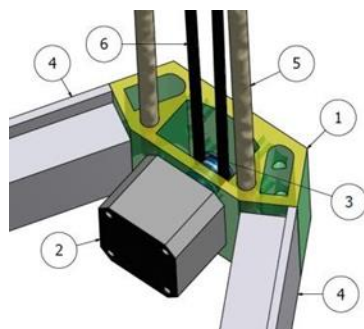
O artigo esta organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta a proposta do trabalho e sua fundamentação teórica, a Seção 3, os planos detalhados do desenvolvimento, montagem e a metodologia de validação do robô proposto. Já na Seção 4, são apresentados os resultados preliminares e a montagem física do robô paralelo tipo delta, como também as discussões do seu funcionamento. Finalmente, na Seção 5, são feitas as conclusões deste trabalho.

2 PROPOSTA DO TRABALHO

O IFSul Campus Camaquã foi concebido dentro da segunda fase de expansão da Rede Federal, iniciando suas atividades com a comunidade discente em 27 de setembro de 2010. Seu princípio básico é suscitar o desejo permanente pelo conhecimento, assumindo o compromisso de ser um espaço de produção do saber por excelência e o desafio de formar um cidadão livre e responsável, capaz de ter iniciativas e tomar decisões diante dos avanços tecnológicos, auxiliando no processo de construção social do conhecimento. Os cursos técnicos ofertados estão em consonância com os arranjos produtivos da região e visam contribuir para o desenvolvimento local e regional.

A tecnologia favorece o processo de ensino e aprendizagem através de muitas ferramentas e, dentre essas, destaca-se a Robótica Educacional. A partir da robótica aplicada ao ensino

é possível explicar e, principalmente, demonstrar na prática os princípios básicos de física, matemática, informática, programação, raciocínio lógico, entre outros [Cocota Jr., D'Angelo, e Barros Monteiro 2014]. Esse tipo de metodologia de desenvolvimento e montagem de robôs, está sendo aplicada desde 2011 com os alunos do curso técnico de Automação Industrial. Depois de alguns pequenos ajustes, o grupo de professores abraçou a ideia e consolidou essa metodologia de ensino. Hoje em dia, é aplicada em diversas disciplinas distintas durante os quatro anos do curso. Assim, cada aluno do curso desenvolve no mínimo cinco projetos durante os quatro anos do



Nº	Descrição
1	Conexão da estrutura
2	Motor NEMA 17
3	Polia Gt2 de 20 dentes
4	Perfil de alumínio
5	Eixo linear (400x8 mm)
6	Correia de 6mm

Figura 88 - Conexão da estrutura

curso médio e técnico integrado. Portanto, o desenvolvimento de projetos de pesquisa e algumas inovações tecnológicas, já fazem parte da rotina dos alunos e professores do Campus. Corroborando com este contexto, o desenvolvimento deste robô multiuso do tipo delta, vem ao encontro desta metodologia, aplicando os conhecimentos multidisciplinares e ajudando no ensino e aprendizagem dos próprios alunos e dos futuros que cursarão as correspondentes disciplinas.

O grupo de pesquisa, integrado atualmente por um aluno, um professor orientador e um colaborador, já teve a participação de mais dois alunos que ajudaram na concepção do robô. A pesquisa pretende avançar na área de controle de posicionamento, planejamento de trajetórias, interfaces de usuário para utilidades práticas diretas, tais como uma impressora 3D, mini fresa CNC, entre outros.

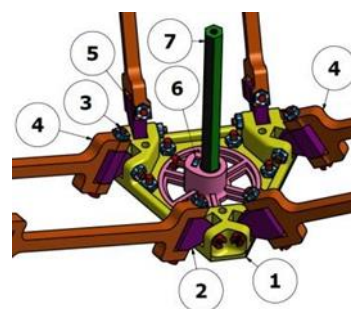
Neste trabalho, pretende-se apresentar a etapa de projeto e construção mecânica do robô tipo delta. Inicialmente, será apresentada a simulação da estrutura mecânica, com as diferentes partes e baseado nos trabalhos apresentados na revisão bibliográfica. Algumas peças foram modificadas e/ou adaptadas para aproveitar materiais e recursos disponíveis no Campus, tais como os perfis de alumínio da estrutura mecânica, a base, motores de passo e guias de deslocamento, os quais foram reaproveitados de impressoras em desuso. Assim, é também descrito e mostrado os desenhos mecânicos do robô projetados na plataforma CAD. Em seguida, é apresentado o efetuador e os elos articulados, projetados para um espaço de trabalho específico para as aplicações mencionadas. Finalmente, é descrito o sistema elétrico que foi utilizado para movimentar a estrutura, assim como também as funções de movimentações elementares para realizar os testes padrões e avaliação experimental do projeto.

3 O ROBÔ DIDÁTICO TIPO DELTA

O robô educacional proposto, possui uma configuração mecânica padrão, similar aos apresentados em trabalhos acadêmicos como Santacatarina, Dilda, e Lermen 2017; Tomei 2015; e com muitas similaridades aos robôs deltas de uso industrial. O mesmo apresenta uma base de madeira que

fornece sustentação a estrutura mecânica e que permite também sua transportabilidade. Possui três graus de liberdade em cadeia cinemática fechada, um efetuador e um sistema elétrico de comando e atuação. É composta por motores, sistema de potência, uma bateria e um controlador, que nestes testes iniciais utilizamos um microcontrolador do tipo arduino mega.

Para verificar que a movimentação dos atuadores e do efetuador



Nº	Descrição
1	Cabeçote
2	Articulação dos elos
3	Parafuso M3 - 30mm
4	Elos
5	Porca M3
6	Atuador intercambiável
7	Lápis

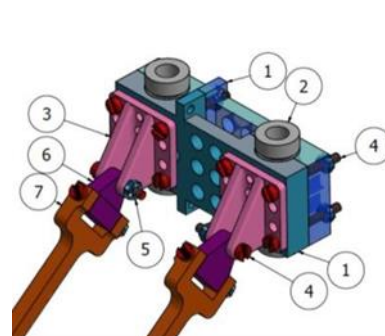
Figura 89 - Montagem do efetuador

sejam suaves, é proposta a realização de seguimento de curvas de testes padrão, utilizados em atuadores robóticos que permitirão avaliar o desempenho do sistema.

3.1 Projeto mecânico do robô

Este robô, foi projetado a partir dos conhecimentos prévios de robótica, dos relatos obtidos por outros pesquisadores e, fundamentalmente, pelos recursos disponíveis no Campus do IFSul. Dentre os diversos modelos estudados, optou-se pelo robô do tipo delta com eixos lineares, que foram reaproveitados de impressoras antigas. Na estrutura de fixação dos eixos, perfis e motores (Fig. 1) utilizou-se como referência de projeto, às dimensões encontradas nos perfis de alumínio reutilizados de janelas antigas. Isto permitiu definir o tamanho das peças e os blocos de conexão que sustenta a estrutura do robô. Para realizar o movimento dos suportes das juntas (Fig. 2), foi utilizado nos eixos dos motores Nema 17, polias padrão Gt2 de 20 dentes, e correias de 6mm também adquiridos para o projeto.

Já no projeto e desenho dos suportes das juntas (Fig. 2), no qual são conectados os elos que movimentam o efetuador, foi utilizado como base, as medidas retiradas dos rolamentos lineares que foram adquiridos para este projeto, assim como as distâncias entre os eixos. A partir destas dimensões, foram definidas as outras peças dos suportes de juntas, que movimentam e sustentam os braços do robô delta.



Nº	Descrição
1	Suporte das juntas
2	Rolamento linear
3	Conexão entre o suporte e os elos
4	Parafuso M3 - 30 mm
5	Porca M3
6	Articulação dos elos
7	Elos

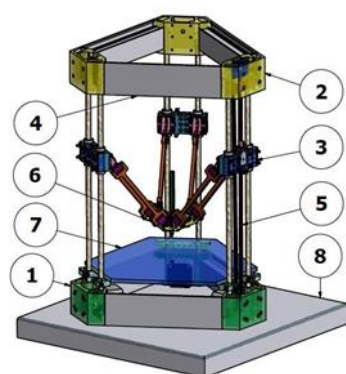
Figura 90 - Suporte das juntas

Os suportes das juntas foi projetado a partir das medidas retiradas dos rolamentos lineares, assim como considerando a distância entre os eixos de deslocamento. A partir destas dimensões, foram projetadas as outras peças que se encaixam no suporte da junta, assim como os elos, que formam a estrutura

móvel. Cabe salientar também que, para o projeto das peças, levou-se em consideração suas futuras funcionalidades e, principalmente, a resolução e precisão da impressora 3D do Campus, que define a qualidade dos acabamentos das peças.

Com relação ao efetuador, como o objetivo principal é justamente o desenvolvimento de um robô didático multipropósito, foi projetada uma estrutura que possibilitara a sua adaptação dependendo do seu uso. O presente efetuador ou cabeçote, foi desenhado com seu centro vazado para que permita o encaixe de diversos tipos de ferramentas. A Figura 3, apresenta um atuador que possibilita a fixação de um lápis ou uma caneta que permite desenhar ou escrever sobre um plano horizontal, dependendo da programação. Também foram projetados outros tipos de atuadores, que possibilitam a fixação de um laser que é projetado sobre um plano de referência milimetrado, e assim verificar a precisão da movimentação do efetuador. Um outro efetuador projetado, foi um tipo de garra para realizar manipulação, e permite segurar pequenos objetos, e um outro tipo de efetuador, foi projetado pensando na aplicação de uma impressora 3D.

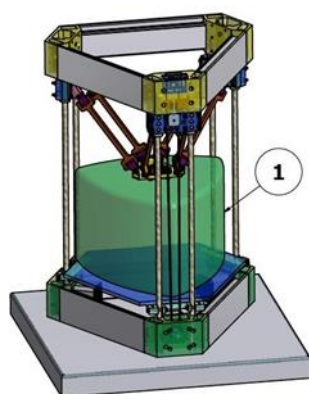
Este robô tipo delta, foi projetado com materiais leves e encaixes resistentes, para obter uma estrutura rígida permitindo uma movimentação precisa. Uma vista lateral do do robô é apresentada na Figura 4, cujas referências são descritas ao lado.



Nº	Descrição
1	Conexão da estrutura inferior
2	Conexão da estrutura superior
3	Suporte das juntas
4	Perfil de alumínio
5	Correia
6	Efetuator
7	Mesa de trabalho de vidro
8	Base de madeira

Figura 91 - Montagem do efetuador

Na etapa inicial do projeto, priorizou-se um robô com estrutura rígida, utilizando materiais disponíveis, com baixo consumo de potência, e alta flexibilidade em futuras aplicações. Contudo, ainda foi possível obter um volume de trabalho do efetuador com dimensões aceitáveis, de $6,1 \times 10^{-6} \text{ mm}^3$, tal como pode ser observado na Figura 5.



Nº	Descrição
1	Volume de trabalho

Figura 92 - Espaço útil de trabalho

O volume de trabalho mencionado anteriormente e representado pela Figura 5, é considerado como o espaço de livre movimentação do efetuador do robô delta. Este, é limitado

na parte inferior por uma mesa de vidro, dando sustentação a estrutura e ainda é uma superfície de trabalho adequada para diferentes tipos de tarefas. Já na parte superior, o limite é determinado pelos limites dos atuadores.

3.2 Sistema elétrico

Os circuitos eletrônicos utilizados com a finalidade de controlar os movimentos dos elos do robô, estão ligados diretamente aos motores dos atuadores e aos sensores de fim de curso dos elos. Este sistema está encarregado de processar funções de trajetória predefinidas e comandos de usuário, para desta forma, permitir que o robô delta realize todos os movimentos para que foi projetado. O sistema elétrico é responsável por realizar o acionamento do sistema mecânico, no qual as funções de movimento são previamente processadas em um computador externo. A Figura 6 apresenta o arquitetura elétrica proposta.

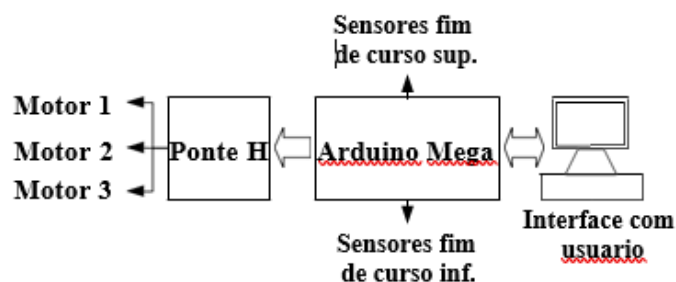


Figura 93 - Diagrama do sistema elétrico do robô delta

Como apresentado na Figura 6 o sistema de atuação é composto por 3 motores de passo tipo Nema 17, que estão conectados a um driver ou sistema de potência tipo ponte H, do tipo A4988. Estes motores, são comandados por um arduino mega, que programa funções de trajetórias de movimento para as juntas, e também executa outros tipos de comando através do computador, tais como solicitar parada, diminuição ou aumento de velocidade, trocar tipo de trajetórias, entre outras. O arduino também recebe informações elétricas de sensores de fim de curso, que estão acoplados aos dois extremos de cada uma das três guias, impedindo o avanço dos motores além dos limites físicos estabelecidos.

3.3 Funções de movimentos padrões

As funções de movimentos das juntas, não são mais que trajetórias que foram processadas com antecedência, de forma offline. Estas trajetórias são do tipo padrão, pois são utilizadas frequentemente para teste de atuadores robóticos, análise cinemáticos e de forças dos elos e o efetuador [Craig 2013; Sarmanho 2014; Perondi 2002]. Estas trajetórias devem ser do tipo movimentos suaves e contínuos, permitindo que os atuadores e o efetuador realizem o máximo deslocamento inferior e superior. Estas trajetórias iniciam com velocidade zero (seja no atuador ou efetuador) até alcançar a velocidade máxima permitida.

As trajetórias aqui propostas para os ensaios, são similares as utilizadas por Perondi 2002 e Sarmanho 2014, já que permitem uma rápida implementação e garante suavidade e continuidade nos movimentos. Estas trajetórias são do tipo sinoidal e polinomial, tal como apresentado nas equações 1 e 2.

$$y_d = \frac{h_{max}}{2} + \frac{h_{max}}{2} \sin(\omega t + \varphi) \quad (1)$$

$$y_d = \begin{cases} 0 & 0 \leq t < t_1 \\ p(x) & t_1 \leq t < t_2 \\ h_{max} & t_2 \leq t < t_3 \end{cases} \quad (2)$$

A Equação 1 representa uma trajetória desejada (y_d) senoidal, cuja função periódica esta centrada em $h_{max}/2$, e possui uma amplitude similar a metade do deslocamento útil. Esta função permite gerar funções que geram trajetórias com o total do percurso dos atuadores $[0 - h_{max}]$, onde cada atuador estará defasado um ângulo φ respeito do anterior (neste caso $\varphi = 120^\circ$). A velocidade linear que a trajetória consegue referenciar aos atuadores depende da constante ω , que é velocidade angular da função periódica. A variável de tempo “t” é comum a todos os atuadores.

Já a Equação 2 apresenta uma função por tramos, que tenta reproduzir uma função degrau ou ponto a ponto de forma suave. Um dos tramos é uma função polinomial (aqui uma função de 5ª ordem) similar a utilizada por Perondi 2002.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Baseado nos recursos disponíveis e no projeto mecânico realizado em CAD, os alunos do curso médio técnico integrado em automação industrial montaram o robô tipo delta com a supervisão dos professores. Embora muitas peças foram reutilizadas (como os perfis de alumínio, as guias dos motores, etc.) ou compradas (motores, sistema computacional e de potência, entre outros), muitas partes do robô foram feitas a medida, tais como as bases de madeira, os suportes dos elos, os próprios elos, o efetuador, encaxes dos perfis de alumínio, entre outros. As peças de polímeros, que foram projetadas a medida e fabricadas a partir de uma impressora 3D (Impressora 3D XYZ Da Vinci 1.0) que dispõe no Instituto Federal. A motagem do protótipo experimental é apresentado na Figura 7.

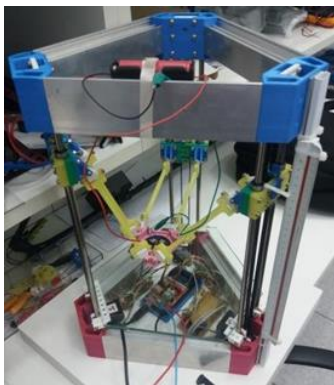


Figura 94 - Montagem do robô delta educacional

Como observado na Figura, o robô possui as dimensões de 462 mm de altura, 289 mm de largura 333 mm profundidade. O perfil de alumínio utilizado para sustentar a estrutura principal do robô tem 56 mm de altura e 200 mm de comprimento. Os três eixos de aço utilizados na movimentação do suportes dos elos, que foram reaproveitados de impressoras antigas, possuem 400 mm de comprimento e 8 mm de diâmetro. Assim também, a base inferior e superior da estrutura principal do robô, que foi construída com perfis de alumínio quase na totalidade, tem 103,3 mm de comprimento e 56 mm de altura. A base de madeira quem permite a fixação e transportabilidade do robô delta, tem dimensões de 400 x 400 x 36 mm. Os suportes dos elos, que transferem os movimentos da correia

para o efetuador, tem 32 mm de altura e 82 mm de comprimento. O efetuador do robô, trata-se de um cabeçote que permite o acoplamento de diferentes tipos de ferramentas, que nos testes iniciais, foi utilizada um lapis, tem 75 mm de comprimento e 75 mm de largura.

O sistema elétrico, apresentado na Figura 8 observa-se o microcontrolador, a ponte H dos motores e a fonte de energia (bateria de 12Vcc). Nesta figura também é possível observar o desenho realizado pelo efetuador do robô, que mediante um lapis, gera em um plano horizontal estático, gera uma circunferência com bordas arredondadas, similar a uma engranagem. Este desenho, deve-se ao movimento simultaneo dos elos, onde cada elo segue uma trajetória do tipo senoidal, onde a combinação dos movimentos defasados dos elos, transmitem um movimento circular no efetuador do efetuador. Cabe mencionar que neste trabalho, não foram abordados os assuntos de cinemática inversa e direta deste robô.



Figure 95 - Sistema elétrico do robô

Em relação a trajetória, os testes utilizaram trajetória do tipo senoidal e polinomial, tal como apresentados nas figuras 8 e 9.

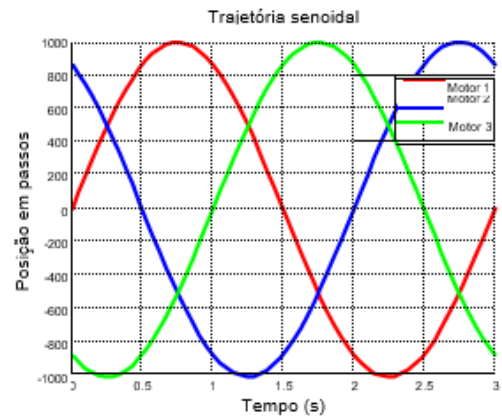


Figura 96 - Trajetória desejada senoidal

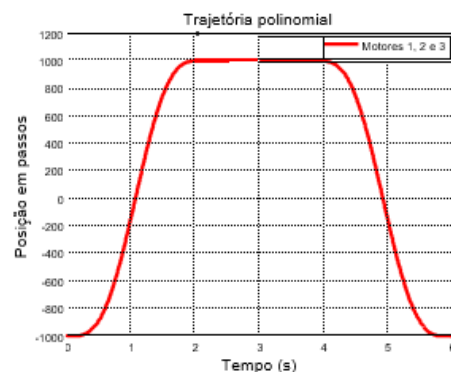


Figura 97 - Trajetória desejada polinomial

Como pode-se observar na Figura 9, cada motor possui sua trajetória senoidal que estão defasadas. Como cada junta possui um deslocamento medio nulo, ao longo de um período, o efetuador também possui um deslocamento nulo, movimentando-se dentro de um plano horizontal contido no volume de trabalho. Este teste, permitiu verificar a a capacidade de movimentação dos elos, e assim também, avaliar o comportamento do efetuador, verificando que sempre se mantem na posição horizontal.

Já a trajetória polinomial, da Figura 10, reproduz um movimento do tipo ponto a ponto, similar a um movimento pick-and-place. Com este tipo de trajetoria, avaliou-se a velocidade de movimentação do efetuador e dos elos, como também ser realizou uma verificação visual da precisão de movimentos relativos entre os elos e o próprio efetuador, se erros acumulativos comprometem a precisão e o desempenho do robô delta ao longo do tempo.

Em forma global, o compartimento do robô apresenta ainda parâmetros que precisam serem ajustados para otimizar o seu desempenho. Por exemplo, no sistema mecânico, inicialmente apresentou alguns problemas de vibrações do efetuador, que era gerado pela transmissão mecânica e pelo suporte de junta. Isto foi solucionado diminuindo os passos dos motores via hardware, em detrimento da diminuição da velocidade do efetuador. Também estuda-se a possibilidade de adicionar coxins de borrachas nos motores e acoplamentos mecânicos. Em relação a parte elétrica, a ponte H, o microcontrolador e os drivers de controle, são peças comerciais que apresentaram ótimos desempenhos, tamanhos compactos e poucas configurações para o seu funcionamento. É necessário ainda nos próximos testes, habilitar o uso no microcontrolador dos sinais dos sensores de fim de curso das guias lineares. Cabe mencionar que não existe uma realimentação do sistema em quanto a posição dos atuadores ou efetuador, sendo importante futuramente incorporar enconders para aplicações de controle preciso. Finalmente, este trabalho ainda não considera a cinemática direta e inversa do robô delta, trabalho que ainda esta sendo realizado no momento pelo aluno do grupo de pesquisa.

5 CONCLUSÕES

Uma concepção com uma análise exaustiva permitiu uma maior compatibilidade das partes mecânicas do robô tipo delta, assim como facilidade para a instalação do sistema elétrico. Entendemos que o robô delta com finalidades educacionais, apresentaram resultados satisfatórios até o momento, em quanto a desempenho mecânico e elétrico. É importante destacar que este trabalho foi apresentado em uma mostra de ciências exatas e suas interfaces do IFSul Campus Camaquã, onde obteve o segundo lugar nas áreas de projetos de engenharia.

Ainda é necessário investir tempo em pesquisa para melhorar a modelagem matemática da cinemática do robô, como também desenvolver uma interface de usuário para realizar funções simples e rápidas para usos em sala de aula, assim como um manual para o professor, como também várias listas de exercícios para os alunos de diferentes níveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barrientos, Antonio (1997). Fundamentos de robótica. Editorial McGraw-Hill.

Cocota Jr., José Alberto Naves, Thiago D'Angelo e Marcos Paulo Barros Monteiro (2014). Experiência de Aprendizagem Baseada Em Projetos No Ensino de Robótica. VAEP-RITA Versión Abierta Español-Portugués Vol.2, No.3: A5.

Craig, John J. (2013). Introduction to Robotics: Mechanics and Control. Editorial Pearson/Prentice Hall.

Industrial Robots From ABB Robotics N.d. "<http://new.abb.com/products/robotics/industrial-robots>", acessado em 28 de Julho de 2017.

Larizza, P., G. Murciano, L. Pappagallo, and G. Triggiani (2006). A New Generation of Modular Robots. In IEEE International Symposium on Industrial Electronics. Pp. 3367–3371.

Lebrón García, Rodrigo (2015). Controle de um manipulador plataforma de Stewart com atuadores hidráulicos como simulador de movimentos de navios. Dissertação de mestrado. PROMEC, UFRGS.

Panasonic Robot and Welding System Solutions N.d. "<https://eu.industrial.panasonic.com/products/robot-welding-system>", acessado em 28 Julho de 2017.

Peixoto, João Alvarez (2012). Desenvolvimento de sistemas de automação da manufatura usando arquiteturas orientadas a serviço e sistemas multi-agentes. Dissertação de mestrado. PPGEE, UFRGS.

Perondi, Eduardo André (2002). Controle não-linear em cascata de um servoposicionador pneumático com compensação do atrito. Tese de doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina.

Santacatarina, Moisés Augusto, Vanessa Dilda, and Richard Thomas Lermen (2017). Desenvolvimento de um robô paralelo tipo delta controlado com arduino. Revista de Empreendedorismo, Inovação e Tecnologia 3(2): 29–40. Lajeado, UNIVATES.

Santos, Vítor M. F. (2003). Robótica Industrial. Universidade de Aveiro. Portugal.

Sarmanho, Carlos Arthur Carvalho (2014). Desenvolvimento de um robô pneumático de 5 graus de liberdade com controlador não linear com compensação de atrito. Tesis de doutorado, PROMEC, UFRGS.

Spong, Mark W., Seth Hutchinson, and M. Vidyasagar (2005). Robot Modeling and Control. Editorial Wiley.

Tomei, Gabriel Pimentel De Souza (2015). Desenvolvimento de um protótipo de um robô de cinemática paralela do tipo delta para impressão tridimensional de peças. Trabalho de conclusão de curso. Lajeado, UNIVATES.

Valente, Vitor Tumelero (2016). Análise, simulação e controle de um sistema de compensação de movimento utilizando um manipulador plataforma de stewart acionado por atuadores hidráulicos. Dissertação de mestrado, PROMEC, UFRGS.

World Robotics (2016). <<<http://www.worldrobotics.org/>>> Acessado em 29 de novembro de 2016.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

DRAWING MACHINE - MONALISA

Joao Matheus Bernardo Resende¹, Marcus Paulo Soares Dantas¹, Orivaldo Vieira de Santana Júnior¹

joao.matheus92225@gmail.com, mpsdantas15@gmail.com, orivaldo.santana@ect.ufrn.br

¹ UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE - ESCOLA CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
Natal – RN

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: A drawing machine é uma cnc desenvolvida para trabalhar com desenhos, seja o desenho uma arte feita pelo próprio operador em um software ou até a reprodução de uma imagem, usando um mecanismo de 3 eixos (x, y, z), onde o x e o y vão medir a área de trabalho da máquina e o z a profundidade em questão. No âmbito de laboratório faz-se necessário a projeção cartográfica de algumas peças como também a impressão de placas de circuito impresso (pcb). Com a drawing machine resolve-se facilmente essas necessidades, pois ela pode partir de um desenho cartográfico em uma escala média (dependendo da área de trabalho da máquina) para uma escala ínfima que seria a impressão de uma pcb. A máquina conta com um mecanismo de 3 motores de passo, um para cada eixo, polias, correias, rolamentos, algumas peças impressas ao qual será o corpo da máquina, e polias lisas e enroscadas tanto para sustentar o corpo da máquina como para fazer com que ela se locomova diante de seu eixo.

Palavras Chaves: Máquina, Mecânica, Robótica, Desenho, Arte.

Abstract: *The drawing machine is a cnc developed to work with drawings, either drawing an art made by the operator himself in a software or even the reproduction of an image, using a mechanism of 3 axes (x, y, z), where the axis- X and the y-axis will measure the working area of the machine and the Z-axis the depth in question. In the laboratory area it is necessary the cartographic projection of some parts as well as the printing of Printed Circuit Boards (PCBs). With drawing machine, these needs can easily be solved, since it can start from a cartographic drawing on a medium scale (depending on the working area of the machine) to a very small scale that would be the impression of a PCB. The machine counts on a mechanism of three step motors, one for each axis, pulleys, belts, bearings, some printed parts to machine body, Pulleys and curved both to support the body of the machine and to cause it to move by your axis.*

Keywords: Machine, Mechanics, Robotics, Drawing, Art

1 INTRODUÇÃO

O processo de prototipagem de peças 3d e circuitos impressos vem aumentando cada vez mais no decorrer dos anos, desse modo diversos projetos vem surgindo na internet, grande parte desses projetos possuem licença aberta, assim qualquer pessoa que já tenha algum conhecimento prévio sobre sem se preocupar muito com modelagem ou programação mais especifica.

A partir desses projetos desenvolvemos a Drawing Machine, que é uma plotter¹ de fácil manuseio. A sua construção pode ser encontrada facilmente na internet em sites de eletrônica. Nesses sites podemos encontrar sua montagem mecânica e eletrônica que é explicada de maneira bem detalhada de modo que a sua construção fique menos complexa e trabalhosa.

Na construção da nossa máquina foram necessários alguns conhecimentos prévios em: matemática, eletrônica, e programação. A construção da nossa plotter foi relativamente simples, dessa maneira problemas técnicos que possam surgir futuramente podem ser solucionados facilmente com a impressão de novas peças 3d ou ajuste de precisão das correias. A aplicação de plotter's em cursos de graduação ou cursos técnicos pode ser identificada facilmente, basta observar que a maioria dos cursos de engenharia ou que envolva algum projeto mecânico necessita de disciplinas de desenho técnico, dessa maneira a Drawing Machine pode ser aplicada facilmente a essas disciplinas com a intenção de auxiliar os alunos em seus projetos.

Dessa maneira o nosso artigo está estruturado da seguinte maneira: Na seção 2 abordamos detalhes do nosso projeto, como seus custos, peças, hardware e software utilizados. Na seção 3 detalhamos os processos para realização dos nossos testes, logo após isso na seção 4 comentamos nossos resultados obtidos e por fim a seção 5 mostra nossos resultados.

2 O TRABALHO PROPOSTO

A Monalisa é uma plotter Computer numerical control (CNC) construída no Laboratório de Automação e Robótica (LAR) da Escola de Ciências e Tecnologia (ECT) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), a plotter tem como objetivo principal a confecção de placas de circuito impresso usando materiais de baixo custo a partir de desenhos feitos com caneta de tinta permanente para que posteriormente possa ser feito processos de corrosões químicas para finalização das placas de circuito impresso.

2.1 Subseções

O intuito principal do projeto é fornecer uma máquina acessível e de baixo custo de modo que sua implementação seja simples e assim podemos observar a tabela de custos do projeto, na tabela 1 vemos os custos relacionados a parte eletrônica:

¹ Plotter ou Lutter é uma impressora destinada a imprimir desenhos em grandes dimensões.

Tabela 1 - Custos dos materiais eletrônicos

Peça	Custo	Fornecedor
CNC Shield	R\$ 5,23	Aliexpress
Arduino Uno	R\$ 12,81	Aliexpress
2x Motor 42bygh	R\$ 43,02	Aliexpress
4x Driver A4988 (unidade)	R\$ 18,42	Aliexpress
Fonte 12v	R\$ 20	Aliexpress

Agora podemos ver os custos relacionados a parte estrutural tabela 2 (peças impressas):

Tabela 2 - Custos das peças impressas

Peça	Quantidade	Material	Custo
Corpo	2	41g	R\$ 14,10
Base	2	41g	R\$ 14,10
Frontal	1	12g	R\$ 4,20
Fim de correia	1	13g	R\$ 4,65
Tensor	1	4g	R\$ 1,40

Por fim a tabela 3 mostra os gastos com peças da parte mecânica (movimentação):

Tabela 3 - Custo parte mecânica

Peça	Unidade	Custo
Rolamento LM8UU	8	R\$ 16,00
Rolamento F623ZZ	10	R\$ 15,00
Haste lisa 8mm (40mm comprimento)	2	R\$ 6,75
Haste lisa 8mm (350mm comprimento)	2	R\$ 5,25
Haste rosqueada 8mm (400mm comprimento)	2	R\$ 5,00
Porca 8mm	8	R\$ 4,00

Abaixo nas figuras 1, 2, 3, 4 e 5 podemos observar algumas peças do nosso projeto, essas peças podem ser achadas facilmente na internet e foram impressas nas nossas impressoras 3d.

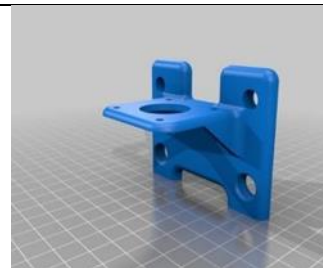


Figura 109 - Corpo da plotter

A peça da figura 1 é correspondente ao corpo onde são encaixadas as barras lisas e caneta da máquina.

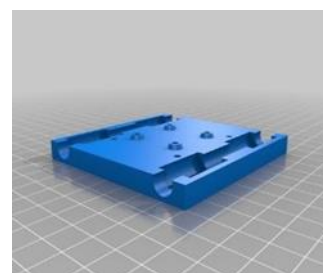


Figura 110 – Base

A figura 2 corresponde a base da plotter, nessa peça as barras lisas podem deslizar.

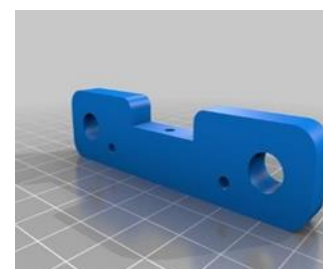


Figura 111 - Fim da correia

A figura 3 corresponde a parte do projeto onde são encaixadas as barras lisas, basicamente ela fornece o apoio para máquina, assim como a peça correspondente a figura 4:

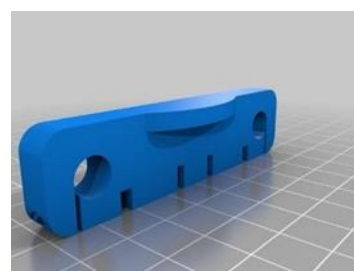


Figura 112 - Fim de correia com encaixe

Por fim temos o tensor (figura 5) que como o próprio nome sugere gera uma tensão entre as correias fazendo assim com que elas fiquem apertadas.

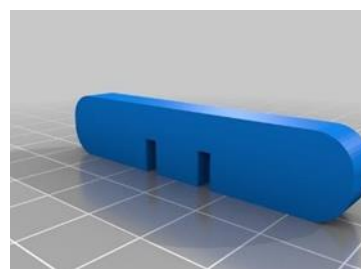


Figura 113 – Tensor

A versão final após a montagem pode ser observada na figura 6:

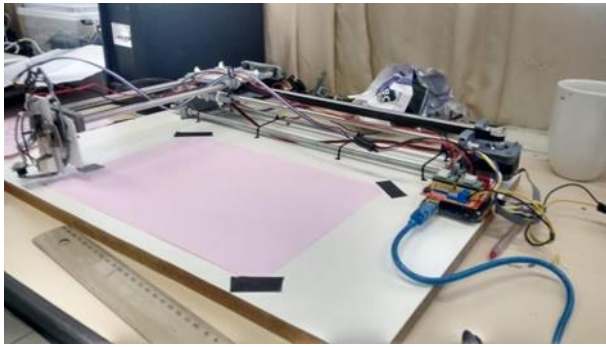


Figura 114 - Projeto montado

2.2 Montagem

O processo de montagem da plotter segue um pequeno algoritmo como podemos observar logo abaixo:

Para os eixos X e Y:

Primeiro passo: pegue o corpo inferior (figura 1) e o superior e coloque os 8 rolamentos nos cantos indicados, 4 em cada corpo, eles devem encaixar perfeitamente, caso fique folgado faça uma bifurcação e coloque abraçadeiras.

Segundo passo: pegue as hastes lisas maiores e aplique algum lubrificante.

Terceiro passo: passe as hastes lisas maiores por dentro dos rolamentos do corpo inferior e fixe nas bifurcações superiores da base do motor de ambos os lados (atenção, os rolamentos devem ficar para cima).

Quarto passo: pegue as duas hastes enroscadas e enrosque duas porcas em cada.

Quinto passo: fixe as hastes rosqueadas com porca nas duas bases dos motores na parte inferior.

Sexto passo: após isso enrosque duas porcas no final das hastes enroscadas (atenção, o resultado deve ser, porca – base – porca, deixe-as folgadas por hora).

Sétimo passo: pegue o corpo superior e faça o mesmo processo feito anteriormente no corpo superior, porém agora serão utilizadas hastes menores.

Oitavo passo: pegue o fixador de correia, que é a parte traseira da máquina e fixe as hastes lisas nas bifurcações presentes.

Nono passo: agora repita o mesmo processo para a parte frontal do eixo (peça onde se deve encaixar um rolamento com o parafuso e tem duas bifurcações para as hastes).

Decimo passo: feito isso, o eixo X (maior) e o eixo Y (menor) vão estar concluídos, só faltará a parte da fixação um no outro. Decimo primeiro passo: pegue quatro parafusos de maiores ou menos 40mm e 3mm de circunferência, coloque arruelas e fixe na parte superior do corpo onde tem as quatro bifurcações mais centrais.

Decimo segundo passo: passe os rolamentos menores por dentro desses parafusos.

Decimo terceiro passo: após isso fixe o corpo superior no inferior usando as bifurcações do corpo inferior para fixar

(atenção, o resultado olhando de cima para baixo deve ser, corpo superior- rolamentos – corpo inferior).

Decimo quarto passo: use arruelas e porcas para ter melhor fixação da parte inferior na superior.

Decimo quinto passo: agora arroche as porcas da base e conferir se está bem lubrificado.

Decimo sexto passo: para finalizar, Passe a correia pela estrutura. Inicie pelo lado onde a correia vai ficar presa (Lado oposto ao rolamento no eixo y), passe por dentro do corpo, contorne o motor, passe por dentro do corpo, contorne o rolamento, passe por dentro do corpo, contorne o motor e passe por dentro do corpo e chegue no início, prenda-os na peça de trás usando o tensor.

Para o eixo Z:

Primeiro passo: como é só para fazer o contato da caneta com o papel, pode-se utilizar um driver de dvd.

Segundo passo: adapte à parte frontal da máquina ao drive, mantendo o drive fixo.

Terceiro passo: por fim faça o recorte uma chapa de aço e modele para encaixar a caneta (a bifurcação onde o bico da caneta irá ficar não deve ter folga).

2.3 Firmware

No nosso projeto utilizamos um firmware que está se difundindo bastante nos últimos anos nos meios de máquinas CNC's, o grbl, Conrado(2016, p.01) afirma que o grbl é um firmware gratuito e open source utilizado para controlar máquinas cnc's. Para utilizar o grbl é necessário que tenhamos um arduino UNO (McRoberts(2011, p.22) afirma que o arduino é uma placa de prototipagem rápida.) e algum controlador compatível com o grbl, nesse caso utilizamos o cnc shield.

A compilação do grbl no arduino é bastante simples, basta abrir o grbl com o arduino, plugar o mesmo no computador e compilar o código, por fim basta apenas ajustar a relação passo correia e tudo está pronto.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Após o fim da construção como explicado nas seções anteriores realizamos quatro testes para validar o nosso projeto: Teste de eixos, teste de precisão, teste em escala maior e teste de desenho.

O teste de Eixos consistiu basicamente em mandar a máquina percorrer todo o eixo X e depois o eixo Y, sem que haja alteração em um enquanto está movendo o outro, usando o software controlador.

O teste de precisão foi realizado mandando a máquina imprimir uma pequena placa de circuito impresso. O teste foi feito com uma caneta de tinta permanente fazendo os traços de trilhas na placa de circuito impresso.

O teste em escala maior como o próprio nome sugere seguiu uma linha parecida com o teste de precisão porém aqui aumentamos a escala do desenho para analisarmos a capacidade de expansão da plotter.

O teste de desenho consistiu em mandar a máquina desenhar um personagem de uma série, ao qual depois de todos esses ajustes foi desenhado quase perfeitamente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização dos testes apresentados nas seções anteriores, foram obtidos resultados não satisfatórios que nos ajudaram a melhorar o projeto.

Observou-se que a os motores estavam perdendo torque, pois as potencias dos drivers não estavam ajustadas corretamente, e com o teste do eixo, podemos observar que os rolamentos internos estavam travados, fazendo assim com que a correia deslizesse e não girasse perdendo mais torque ainda.

Para solucionar o problema houve o desmembramento do eixo X do Y, utilizou-se um pouco de lubrificante nos rolamentos assim como a utilização de arruelas para que só existisse contato com o eixo de dentro do rolamento, impedindo que o mesmo travesse. Já para os motores a solução foi configurar a potência dos drivers no CNC Shield.

Além disso foi possível observar que com desenhos de grande escala a caneta falhava, mas não devido o mal funcionamento da Monalisa, e sim devido ao nivelamento onde a máquina estava posta, colocamos assim ela em uma mesa mais nivelada e além disso usou-se um sistema de auto nivelamento presente no software de controle, onde se utiliza um botão ao invés da caneta, e dependendo da área comandada faz-se um mapeamento virtual. Toda vez que o botão era acionado a taxa de profundidade da mesa era salva, assim quando ela fosse desenhar novamente poderia fazer uso desse recurso para compensar seus desnivelamento.

Por fim, para aumentar ainda mais a precisão, no suporte onde a caneta se encaixa para realizar o desenho, fizemos uma bifurcação ínfima do tamanho da ponta da caneta para que ela não ficasse folgada e causasse oscilações no desenho.

Na tabela 4 podemos observar o tamanho máximo de impressão obtido para a plotter:

Tabela 4 - Dimensões.

Nome	Dimensão
Papel A4	210mm x 297mm
Margem interna	10 mm
Margem externa	10 mm
Margem entre colunas	10 mm
Largura de coluna	90mm

5 CONCLUSÕES

O processo de produção de desenhos é uma tarefa bastante complexa que deamanda grande coordenação motora e uma habilidade prévia, esses desenhos sejam pra trabalhos, empresas, ou universidades necessitam de uma precisão muito boa desse modo como ocorre cada vez mais o homem usa maquinas para otimizar seu tempo e dispensar tarefas muito trabalhosas, nesse contexto a Monalisa se mostra uma ótima solução para essa problemática.

O projeto apresentou diversos pontos fortes no sentido de desenho, sua precisão foi bastante satisfatória assim como o tempo de impressão para desenhos não tão complexos.

Por outro lado desenhos com um nível de detalhe auto demoram um pouco mais a serem impressos, outra problemática enfrentada na elaboração do projeto foi a questão das impressões 3d, pois além de serem peças grandes muitas vezes ocorreram problemas na sua impressão.

Ainda nos problemas enfrentados no sentido mecânico da construção da maquina podemos resaltar o tensor, já que algumas vezes ele não estava nos proporcionando a força necessária para que as correias ficassem presas com segurança. Na elaboração do projeto passamos por muitos problemas mas a realção passo/mm que devia ser configurada no arduino foi a mais trabalhosa visto que o eixo x e y estão interligados e a não conseguimos utilizar uma relação linear.

Desse modo o projeto se mostra uma solução prática que pode ser levada a mais universidades visto que é barato e muito viavel, assim qualquer pessoa que tenha interesse em aprender um pouco mais sobre o mundo das cnc's pode montar seu projeto e se aventurar no mundo da eletrônica, programação e mecânica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Conrado, R. Grbl v0.9j: O que é? Para que serve? Como configurar?. 2016. p.01-23.

McRoberts Michael. "Arduino Básico". Novatec: São Paulo. 2011.

EDUCAÇÃO INCLUSIVA: ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO ATENDIMENTO A CRIANÇAS E JOVENS COM ALTAS HABILIDADES E SUPERDOTAÇÃO SOCIALMENTE VULNERÁVEIS

Jose Walter Farias

josewalterfarias@gmail.com

Instituto Rogerio Steinberg
Rio de Janeiro - RJ

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: A educação inclusiva visa entender as necessidades peculiares dos indivíduos a fim de integra-los de forma efetiva na sociedade promovendo fomentar políticas públicas, destinadas ao desenvolvimento pleno do aluno (BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996). Na temática de Altas Habilidades e Superdotação existem muitos “mitos” sobre indivíduos com tais características, o que acaba criando estereótipos negativos no ambiente social (escola, família, sociedade). O grande desafio para indivíduos com estas particularidades, é deixar de ser “invisíveis” ante a sociedade para conseguir atendimento adequado às suas necessidades. Em tempos modernos, vivemos numa sociedade dinâmica com novas linguagens e desafios, no presente e no futuro, nossos pequenos cidadãos de hoje serão os responsáveis por resolver os problemas futuros, temos que refletir se eles contam com as habilidades e competências necessárias para ter sucesso nessa empreitada. O Instituto Rogerio Steinberg trabalha há 18 anos apoiando crianças e jovens com Altas Habilidades e Superdotação socialmente vulneráveis, ou seja, de baixa renda e na maioria participantes de escolas públicas. A partir do ano 2016, o IRS desenvolve um currículo integrado no qual a Robótica forma parte do programa Desenvolvendo Talentos em conjunto com as Oficinas de Codificação (início a programação), Xadrez Educacional, Empreendedorismo, e Desenvolvimento Expressivo. Para o desenvolvimento dos programas de robótica educativa, foram escolhidos os Kits da Lego (Wee doo, Lego Education, Lego Minsdstorm), Kits de prototipagem Arduinos, Mini Robots OZOBOTS. Os resultados, com quase dois anos de desenvolvimento da Oficina de Robótica, são altamente positivos a nível cognitivo e comportamental dos participantes.

Palavras Chaves: Educação Inclusiva, Robótica Educacional, Educação, Altas Habilidades e Superdotação.

Abstract: *Inclusive education aims to understand the particular needs of all individuals in order to provide a democratic service promoting a collective, inclusive and fair development. Specifically in the subject of High Abilities and Giftedness there are many "myths" about individuals with such characteristics which end up creating negative stereotypes in the social environment (school, family, society). The great challenge for individuals who show these particularities is to stop being "invisible" to society in order to achieve adequate care for their needs. In modern times we live in a dynamic society with new languages and challenges, in the present and in the future, our small citizens today will be responsible for solving future*

problems, we have to reflect if they have the necessary skills and competences to succeed in this Undertaking. Rogerio Steinberg Institute has been working for 18 years to support children and young people with High Abilities and Giftedness and low income, most of them from public schools. In 2016 the IRS developed an integrated curriculum where Robotica is part of the Developing Talents program along with the Coding Workshops start-up programming, Educational Chess, Entrepreneurship and Expressive Development. For the development of educational robotics programs, Lego Kits (Wee doo, Lego Education, Lego Minsdstorm), Arduino Prototyping Kits and OZOBOTS Mini Robots were chosen. The results with almost two years of development are highly positive at the cognitive and behavioral level.

Keywords: *Not available.*

1 INTRODUÇÃO

O Instituto Rogerio Steinberg - IRS é uma ONG, organização não governamental, e sem fins lucrativos que atua na identificação e desenvolvimento de crianças e jovens com Altas Habilidades e Superdotação socialmente vulneráveis. No intuito de estimular as Inteligências Múltiplas nos participantes, o IRS promove um currículo integrado, incentivando pesquisas que ampliam e fortalecem o uso das ciências e habilidades empreendedoras por meio de projetos e desafios próximos a realidade, intensificando os valores éticos, morais e pensamento crítico ante os novos desafios dos beneficiários do programa. No ano de 2016 iniciou-se uma reformatação nos programas do IRS, com uma visão orientada para desenvolver habilidades digitais e empreendedoras, sem perder os valores e a identidade do individuo em um novo cenário social, no qual as novas Tecnologias da Informação e Comunicações (TICs) evoluíram de forma exponencial nos últimos anos, visto que são partes essenciais em todos os segmentos sociais, seja na escola, casa, trabalho ou relacionamentos humanos, presentes no dia a dia, elas mudam constantemente paradigmas da sociedade. O atendimento da educação complementar para indivíduos com Altas Habilidades e Superdotação no formato de currículo integrado com outras Oficinas específicas, sem precedentes no Brasil, trata-se de um trabalho inovador com programas bem definidos, que se inicia por meio da captação de talentos em ambientes educativos, preferentemente em escolas públicas através do programa “Despertando Talentos” que, logo depois da identificação e diagnóstico, materializa o atendimento dos participantes através do programa “Desenvolvendo Talentos”. No IRS, a

robótica forma parte de um programa de enriquecimento cognitivo e potencialização das Inteligências Múltiplas (GARDNER), as atividades atuam em sinergia a fim de potencializar os conteúdos e habilidades adquiridas em todas as Oficinas do programa Desenvolvendo talentos e trazidos também da escola ou educação formal, com intuito de fortalecer o aprendizado e ao mesmo tempo dar um sentido prático e real aos projetos e ideias dos participantes através de construção de diversos protótipos robóticos. Parte essencial do êxito do projeto solidifica-se através da constante busca por inovação pelas equipes de trabalho, colaborardes, parceiros, profissionais envolvidos nos programas. A capacitação constante e a introdução de novas tecnologias educacionais permitiram a ampliação e diversificação dos materiais e metodologias utilizadas nos programas do IRS. No ano de 2017, a fim de ampliar o campo da tecnologia educacional introduziram-se placas Arduino (placas de prototipagens) e Mini Robots OZOBOTS nas oficinas de Robótica e Codificação. Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 1 descreve brevemente a temática no Brasil de Altas Habilidades e Superdotação e o conceito de Inteligências Múltiplas. Na seção 2, há a descrição de um exemplo de trabalho integrado realizado no IRS com turma do 7º ano do Ensino Fundamental. A seção 3 descreve materiais e métodos. A seção 4 descreve resultado e discussão sobre educação inclusiva. A sessão 5 descreve as conclusões.

1.1 Altas Habilidades e Superdotação

O psicólogo e pesquisador Joseph RENZULLI, reconhecido pela sua valiosa contribuição com seu trabalho no Modelo dos Três Anéis e outras obras especializadas, introduz uma inovação na década dos anos 70, onde coloca um novo paradigma do que seria o conceito de Superdotação. Na sua concepção de Superdotação, o autor sinala que desde os primórdios de nossa civilização foram inumeráveis às vezes em que um indivíduo com um desempenho notável fez uma contribuição à humanidade. As culturas demonstram fascinação pelas pessoas com um desempenho acima da média, além disso, há o reconhecimento de que as áreas de desempenho podem ser variadas, determinadas pelas necessidades e pelos valores da cultura vigente (Renzulli 2014), o que indica que o conceito de superdotação não é o mesmo em todas as culturas e as habilidades cognitivas são influenciadas pelo meio social. Particularmente no Brasil o Modelo de Enriquecimento Escolar (SEM) foi adotado oficialmente no ano 2007 pelo MEC, considerado a referência teórica Renzulli e o atendimento a indivíduos superdotados é dado nos Núcleos de Atividades de Altas Habilidades/Superdotação (Naah/S), como resultado da política de inclusão em andamento. O autor desta linha teórica esclarece que nessa época os objetivos eram basicamente dois, primeiro fornecer aos jovens uma oportunidade de crescimento cognitivo através do desenvolvimento em alguma área de conhecimento, e a segunda aumentar a reserva social com indivíduos prontos para resolver problemas da sociedade no futuro. Basicamente podemos resumir o “Modelo dos Três Anéis” de J. Renzulli, como indivíduos com as seguintes características: 1.Habilidade à cima da Média; 2.Comprometimento com as tarefas, e 3.Criatividade. Embora existam outras teorias de desenvolvimento cognitivo e não exista unanimidade entre a comunidade científica sobre tais conceitos, não podemos negar a existência deste fenômeno nas sociedades, independente das origens sociais.

1.2 Inteligências Múltiplas

A teoria das Inteligências múltiplas postulada pelo Psicólogo e Pesquisador Howard Gardner (1985), surge como uma nova visão sobre o conceito de inteligência, que até esse momento era focado em duas habilidades, a linguística e a lógica matemática. Esta teoria coloca a inteligência como uma capacidade inata e diversa enquanto habilidade em diferentes áreas, assim cada indivíduo pode ter uma ou várias habilidades na qual se destaca. Na sua pesquisa de desenvolvimento cognitivo que deram origem a Teoria das Inteligências Múltiplas, Gardner, trabalhou com diferentes tipos de indivíduos, crianças normais e superdotadas, adultos com dano cerebral, autistas etc. Gardner identificou nove tipos de Inteligências (2014), que postulou como relativamente independente com limites e origens biológicos próprios, que cada indivíduo desenvolve de maneira diferente em distintos graus. O autor identificou nos humanos as inteligências linguística, lógico-matemática, espacial, musical, sinestésica, interpessoal, intrapessoal, naturalista e existencialista. Essas competências intelectuais, segundo ele, seriam relativamente independentes, têm sua origem e limites genéticos próprios e substratos neuro-anatômicos específicos e dispõem de processos cognitivos próprios. Segundo ele, os seres humanos dispõem de graus variados de cada uma das inteligências e maneiras diferentes com que elas se combinam e organizam e se utilizam dessas capacidades intelectuais para resolver problemas e criar produtos. Gardner ressalta que, embora estas inteligências sejam independentes umas das outras, elas não funcionam de maneira isolada, na maioria dos casos precisa-se de uma combinação delas para realizar uma tarefa, por exemplo, um cirurgião necessita da acuidade da inteligência espacial combinada com a destreza da sinestésica.

2 EXEMPLO DE DESAFIO INTERDISCIPLINAR: URNA ELETRÔNICA

Será que é possível realizar desafios robóticos interdisciplinares e significativos? Um excelente exemplo de trabalho interdisciplinar foi realizado pelas turmas de Robótica da 8º Série do Ensino Fundamental. Atendendo os conteúdos propostos pelas Oficinas de Empreendedorismo, Robótica Educacional e Desenvolvimento Expressivo do Programa Desenvolvendo Talentos do IRS, apresentado na mostra IRS Tech 2017. O projeto consistiu em simular uma eleição a Presidente, onde os próprios alunos utilizariam ferramentas e conhecimentos aprendidos nas Oficinas para conseguir escolher o candidato da forma mais democrática e próxima à realidade. O trabalho inicia-se desde o planejamento dos comícios até a escolha das ferramentas e tecnologias que serão utilizadas, como a escolha dos candidatos e propaganda eleitoral entre outros detalhes. Como parte do currículo oferecido aos participantes, o Empreendedorismo entre outras habilidades visa fortalecer virtudes como a Ética e Moral, pensamento crítico e planejamento, comunicação etc. A primeira parte do projeto envolveu estas habilidades e competências para a escolha dos candidatos. A segunda parte do projeto foi escolher os meios de comunicação e ferramentas de propaganda concretas e digitais, e com o auxílio da Oficina de Codificação, foi possível criar sites em formato html, e propaganda impressa com ferramentas digitais, como Paint e Photoshop. A terceira parte do projeto foi criar um protótipo de urna eletrônica que permitisse fazer a contagem dos votos, foi assim que na Oficina de Robótica criou-se uma URNA

ELETRÔNICA, com kits Lego Mindstorm, mediante a utilização de sensores, motores e Bricks com programação específica em duas versões, a primeira com sensor de toque (voto pulsando um botão), e sensor de cor (a través de cartões de coloridos). A quinta, última etapa, foi gravar vídeos publicitários no qual reforçaram as propostas políticas dos candidatos. A eleição foi realizada no dia do evento IRS Tech 2017.



Figura 115 - Urna Eletrônica – Montagem (sensores, motores, Bricks) e programação interna Lego Mindstorm.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais utilizados em todo o processo do projeto foram bastante variados, desde o planejamento foram utilizados matérias de papelaria (folhas de papel, lápis, caneta, etc). No decorrer do projeto, o uso do computador e de smartphones foi essencial para criar produtos mediante a utilização de softwares específicos, como Paint, Photoshop, editores de texto, softwares de programação (Lego Mindstorm), editores de vídeos. Na etapa de construção e montagem do protótipo foram escolhidos Kits de Robótica Lego Minstorm. Durante todo o processo, surgiram inumeráveis desafios, o projeto ligado com as outras Oficinas, permitiu criar um canal comum de comunicação em prol de um projeto único. Após o planejamento e a criação de ferramentas e produtos para efetivar o projeto, a parte mais desafiadora foi a construção da programação que o Protótipo de Robô (URNA ELECTRONICA) devia ter para conseguir um contagem confiável dos votos. Foram feitas pesquisas na web em tutoriais específicos, orientados pelos colaboradores a fim de chegar a uma programação adequada aos requerimentos e expectativas dos participantes, enfrentando muitas tentativas e erros. Superado este desafio, testado previamente no laboratório da oficina de Robótica, o protótipo encontrava-se pronto para ser usado no evento de forma efetiva.



Figura 116 - IRS - Oficina de Robótica Educaional

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

É possível verificar no processo de desenvolvimento de um projeto macro, que para obter um resultado satisfatório os envolvidos precisam ter uma diversidade de habilidades e competências, não necessariamente em forma individual, mas sim colaborativa, como trabalho em equipe. O êxito da resolução dos desafios próximos a realidade, requer que o equipe, em forma integral, ceda ao grupo o seu talento, habilidade e conhecimento em prol do interesse coletivo. A visão holística dos projetos visa integrar diferentes perfis de indivíduos, com diferentes níveis e categorias de conhecimento, por meio de designar um objetivo em comum para o grupo. Os novos desafios ou “problemas” da era moderna precisam de linguagens e ferramentas digitais, de acordo com os tempos dinâmicos e tecnológicos. A educação formal, na maioria dos casos, não contempla em seus currículos conteúdos e uso de linguagens digitais. Os programas desenvolvidos no IRS visam dotar aos participantes de novas habilidades e competências para enfrentar o mundo moderno, em qualquer área de participação cidadania, seja laboral acadêmica ou social. A robótica educacional traz linguagens e argumentos necessários para elaborar desafios significativos e interessantes, que dialoga com os comportamentos e interesses da nova geração de crianças e jovens. Em resumo, é possível através de kits robóticos, criar desafios significativos em diferentes magnitudes e níveis de complexidade, em qualquer contexto ou área científica, e trazer o auxílio das ciências e linguagens. O resultado da experiência exposta na seção 2, como outras que foram realizadas no decorrer dos dois anos de prática, é extremamente rica e altamente positiva na proposta de enriquecimento curricular e apoio na educação inclusiva, mais particularmente, na temática de Altas Habilidades e Superdotação, foco do Instituto Rogerio Steinberg no terceiro setor e campo educativo.

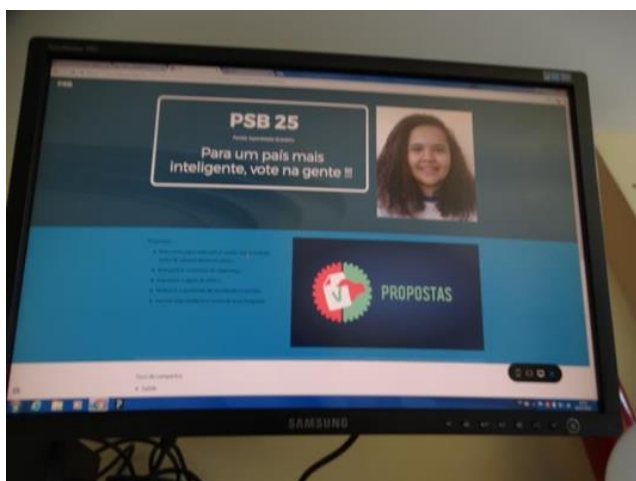


Figura 117 - IRS TECH 2017 – Projeto Multidisciplinar (urna eletrônica, propaganda em web site de candidatos).

5 CONCLUSÕES

Os trabalhos realizados no IRS nestes dois anos de aplicação da Robótica Educativa foram produtivos e enriquecedores em diferentes aspectos. Como ferramenta pedagógica, representou uma ponte de comunicação fluida entre colaboradores e participantes, uma vez que as linguagens e desafios apresentaram resultados interessantes e estimulantes. Na perspectiva de apresentar novas linguagens e formas de interpretar as ciências, o trabalho com protótipos robóticos traz uma nova visão dos participantes sobre as ciências, algumas já conhecidas (matemática, história, geografia etc.) e outras menos praticadas (programação, inglês, etc.), considerando a educação formal que é carente em certos conteúdos. Por meio desse programa, há a inclusão tanto no campo de educação especial, neste caso Altas habilidades e Superdotação, como também existe uma Inclusão Digital, visto que são indivíduos com pouco acesso a tecnologia e internet. O simples uso de Smartphones, ou outros dispositivos, não significa uma aprendizagem digital, a informação não tem filtro e dificilmente existe um pensamento crítico sobre o uso dessa informação em massa, sem uma devida orientação. A precariedade do ensino público dificulta, no início, o pensamento lógico que é necessário para programar os protótipos em linguagens computacionais, o que requer paciência e um orientador capacitado em tais competências. É importante ter bem claro quais são os objetivos a serem alcançados, desenvolver uma programação com atividades adequadas ao público, contar com profissionais capacitados em tecnologia aplicada a educação e estar aberto a inovação. A Robótica Educativa hoje é usada com

diferentes objetivos, e com diferentes ferramentas (Kits), o que implica em diferentes linguagens computacionais. Esta amplitude e diversidades de materiais e metodologias devem ser consideradas no momento de escolher o por quê? Para quem? E Como? Vamos utilizar pedagogicamente a Robótica Educativa. As possibilidades são infinitas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Instituto Rogerio Steinberg: <http://www.irs.org.br/> Último acesso 21/08/2017.
- Congresso Nacional. Lei nº 13.005 Plano Nacional de Educação – PNE. Brasília 2014
- Congresso Nacional. LEI Nº 9394/96 – Lei de Diretrizes Bases da Educação Nacional - Capítulo V da Educação Especial. Brasília-DF: 1996
- Gardner, Howard. Inteligências Múltiplas. A teoria na Prática. Porto Alegre: Artmed 1995.
- Renzulli, J.S. (1986). The three-ring conception of giftedness: a developmental model for creative productivity. New York: Cambridge University Press 1986.
- Virgolim, M.R.; Castelon Konkiewitz Eliasbete Altas Habilidades/Superdotação, Inteligência e criatividade, Campinas, SP 2014.

ENSINANDO FORÇA E TORQUE COM O USO DA ROBÓTICA

João Alfredo Schmidt¹, Maicon Belo Galdino Da Silva¹, Priscila Portelina De Souza¹, Ricardo Conde Camillo Da Silva¹

joao.a.schmidt@gmail.com, maiconbelo@gmail.com, priportelina@gmail.com, ricardo.conde@ifsp.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DO PARANA - CAMPUS IVAIPORA
Ivaiporã - PR

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Este trabalho consiste em ensinar os princípios físicos de força e torque, com demonstração na prática através de um robô, que constituirá um guincho automotivo, o qual deverá puxar um veículo de certo peso e tamanho, demonstrando desta maneira, o quanto de força (torque) será necessária para este percorrer uma certa distância em determinado tempo, demonstrando assim os conceitos trabalhados na parte teórica. O objetivo será esta demonstração o mais próximo possível da realidade. Para a elaboração deste robô foi utilizado o kit mindstorms lego, o qual foi pensado para ser o mais funcional possível, ou seja, não terá uma montagem complexa nem tão extensa para que possa ser trabalhado em sala de aula com alunos de Ensino Médio em um curto período de tempo.

Palavras Chaves: força, torque, guincho, movimento.

Abstract: *This work consists of teaching the principles of force and torque, through a robot, this will be an automotive winch, in which you must pull a vehicle of a certain weight and size, thus demonstrating how much force (torque) will be required for this Travel a certain distance in a given time. The objective will be this demonstration as close to reality. For the preparation of this robot was used the minisorms lego kit, which was thought to be as functional as possible, that is, it will not have a complex or extensive assembly so that it can be worked in the classroom.*

Keywords: Force, torque, winch, motion.

Keywords: Tradução das palavras-chave para o idioma inglês.

1 INTRODUÇÃO

O torque está presente em nosso dia-a-dia e nem percebemos, por exemplo, em um elevador, um trator puxando uma caçamba, o motor de um carro produzindo movimento, ou mesmo o tema aqui proposto um guincho automotivo. Pois o torque é uma força obtida através de movimento.

É possível contextualizar e trabalhar isto através da física aplicada à robótica?

Sim é totalmente possível, neste trabalho, construímos um protótipo de robô que simula um guincho automotivo. Com este veremos os motores girando e assim transformando a força para puxar o veículo, como também teremos um terceiro motor responsável por puxar o veículo através de um cabo. Desta maneira poderemos contextualizar a quantidade de força usada para movimentar este veículo com certo peso e tamanho e a qual distância chegaríamos com esta força proposta.

2 CONCEITOS APLICADOS NO PROJETO

Foram utilizados pelo grupo os conceitos de força e torque

2.1 Força

Em Física, **força** designa um agente capaz de modificar o estado de repouso ou de movimento de um determinado corpo. Existem vários tipos de força: **força elétrica, força magnética, força gravitacional, força de atrito, força peso, força normal** e outras. Força é uma **grandeza vetorial** e, como tal, possui características peculiares. São elas:

Módulo: é a intensidade da força aplicada;

Direção: é reta ao longo da qual a força atua;

Força Peso

Quando falamos em movimento vertical, introduzimos um conceito de aceleração da gravidade, que sempre atua no sentido a aproximar os corpos em relação à superfície.

Relacionando com a 2ª Lei de Newton, se um corpo de massa m , sofre a aceleração da gravidade, quando aplicada a ele o princípio fundamental da dinâmica poderemos dizer que:

$$\vec{F} = m\vec{g}$$

A esta força, chamamos Força Peso, e podemos expressá-la como:

$$\vec{P} = m\vec{g}$$

ou em módulo:

$$\vec{P} = m\vec{g}$$

O Peso de um corpo é a força com que a Terra o atrai, podendo ser variável, quando a gravidade variar, ou seja, quando não estamos nas proximidades da Terra.

A massa de um corpo, por sua vez, é constante, ou seja, não varia.

Existe uma unidade muito utilizada pela indústria, principalmente quando tratamos de força peso, que é o quilograma-força, que por definição é:

1kgf é o peso de um corpo de massa 1kg submetido a aceleração da gravidade de 9,8m/s².

A sua relação com o newton é:

$$P = mg$$

$$1kgf = 1kg \cdot 9,8m/s^2$$

$$1kgf = 9,8kg \cdot m/s^2 = 9,8N$$

Além da Força Peso, existe outra que normalmente atua na direção vertical, chamada Força Normal.

Esta é exercida pela superfície sobre o corpo, podendo ser interpretada como a sua resistência em sofrer deformação devido ao peso do corpo. Esta força sempre atua no sentido perpendicular à superfície, diferentemente da Força Peso que atua sempre no sentido vertical.

Analisando um corpo que encontra-se sob uma superfície plana verificamos a atuação das duas forças.



Para que este corpo esteja em equilíbrio na direção vertical, ou seja, não se movimente ou não altere sua velocidade, é necessário que os módulos das forças Normal e Peso sejam iguais, assim, atuando em sentidos opostos elas se anulam.

Por exemplo:

Qual o peso de um corpo de massa igual a 10kg:

- Na superfície da Terra ($g=9,8m/s^2$);
- Na superfície de Marte ($g=3,724m/s^2$).

- $$P = mg$$

$$P_t = 10 \cdot 9,8$$

$$P_t = 98N$$

- $$P = mg$$

$$P_m = 10 \cdot 3,724$$

$$P_m = 37,24N$$

2.2 Torque

Você sabe por que as maçanetas das portas de sua casa ficam tão distantes das dobradiças?

Imagine o que acontece quando você abre ou fecha uma porta, aplicando uma mesma força em pontos diferentes com relação às dobradiças (eixo de rotação), você poderá verificar que quanto mais longe do eixo de rotação mais facilmente você conseguirá abrir ou fechar a porta.

Define-se como torque de uma força F em relação a um ponto P , denominado polo, o produto entre a intensidade dessa força pela distância d do ponto P , considerando sua distância em relação à sua linha de ação. Notamos aqui que a variação do momento angular pode ocorrer como resultado da variação da posição ou da variação da quantidade de movimento. Assim, a medida da intensidade do torque é:

$$T = \pm F \cdot d$$

Torque é uma grandeza vetorial.

O sinal do torque depende do sentido da rotação. Se positivo, indica que o movimento se dá no sentido anti-horário, e se negativo o movimento se dá no sentido horário.

Por exemplo, ao fechar a porta de um carro, de 0,9 m de comprimento, nota-se que esta gira no sentido horário. Sabendo que a força aplicada à porta é de 4 N, qual será o valor da intensidade do Torque em relação ao ponto fixo da porta?

$$d = 0,9$$

Sabemos que o torque, quando o movimento é no sentido horário, é dado por:

$$T = - F \cdot d$$

Sendo:

$$m \text{ e } F = 4 N$$

assim:

$$T = - 4 \cdot 0,9$$

Portanto:

$$T = -3,6 N.m$$

Podemos concluir que o torque é diretamente proporcional à distância d em relação ao ponto de rotação. Devido a esse fato é que se coloca a maçaneta das portas na extremidade oposta ao ponto de rotação.

3 O TRABALHO PROPOSTO

Este trabalho tem como objetivo trabalhar na prática alguns conceitos da física dados na teoria em sala de aula para alunos do Ensino Médio. O grupo trabalhou com a montagem de um robô em formato de guincho, de maneira simples para que pudesse ser montado e desmontado rapidamente em sala de aula, ou seja, utilizando duas aulas para a montagem e programação e uma aula para a demonstração dos conceitos. Foram utilizados três motores, sendo dois responsáveis pela movimentação do robô e um para que se use como motor do guincho, na parte posterior do mesmo, que irá puxar um carrinho de brinquedo ou outro objeto proposto em sala de aula. Os conceitos propostos a serem trabalhados nessa aula são força e torque, porém existem outros que podem ser trabalhados a critério do professor, como a influência da força de atrito, velocidade e aceleração como exemplos.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais utilizados foram as peças da maleta do Lego Mindstorms, sendo três motores, um bloco NXT, os cabos de conexão do bloco aos motores e peças de conexão, quatro pneus para a movimentação do robô, um gancho utilizado como engate do material a ser arrastado pelo robô, um cordão de algodão de 1 metro de comprimento, representando o cabo de aço do guincho.



5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a programação, foram feitos testes e o robô funcionou perfeitamente para o que foi proposto. Foi engatado um estojo escolar de aproximadamente 300g no gancho fixado na extremidade do cabo, o robô foi programado para primeiro arrastar o material por alguns centímetros, após isso parar e enrolar o cabo numa roldana anexada ao motor, assim “guinchando” o material acoplado.

6 CONCLUSÕES

Após os resultados dos testes concluímos que esta montagem do robô em formato de guincho pode ser utilizado para estudar os conceitos da Física, de força e torque e outros mais que já foram citados no trabalho. Assim os alunos poderão vivenciar na prática os conceitos estudados na teoria em sala de aula e aproveitar uma nova forma de aplicar os conceitos utilizando a tecnologia em aulas práticas, tornando-as mais atrativas. Porém o alto custo do material utilizado pode ser um empecilho na aplicação deste tipo de atividade prática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://www.sofisica.com.br/conteudos/Mecanica/Dinamica/leisdenewton.php>

<http://www.infoescola.com/mecanica/>

<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/>

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

IMPLEMENTAÇÃO DE MEMÓRIA SEMÂNTICA EM UM SISTEMA PARA CONSCIÊNCIA DE MÁQUINA BASEADO NA ARQUITETURA CONAIM

Leonardo de Lellis Rossi¹, Alexandre da Silva Simões¹, Esther Luna Colombini²

leoboralelis@gmail.com, alexandre.silva.simoes@gmail.com, esther.colombini@gmail.com

¹ UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO (UNESP)
Sorocaba – SP

² UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (UNICAMP)
Campinas - SP

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Entender a consciência é um dos mais fascinantes desafios do nosso tempo. Embora não exista uma definição precisa para o termo consciência, há um entendimento que este conceito se encontra intimamente relacionado com processos cognitivos humanos. De forma a trazer a discussão da consciência para um cenário computacional, trabalhos prévios propuseram um modelo formal para consciência de máquina denominado CONAIM (Conscious Attention-based Integrated Model), baseado em um esquema atencional para agentes cognitivos que integra: memórias de longo e curto prazo, raciocínio, planejamento, emoções, tomada de decisão, aprendizado, motivação e volição. Estudos preliminares apontam que um agente com esse modelo poderia eventualmente demonstrar atentividade, senciência, autociência, auto-consciência, consciência autooética, possessividade, volição e perspectividade. O presente trabalho demonstra o desenvolvimento e implementação computacional da memória semântica do modelo CONAIM.

Palavras Chaves: Inteligência Artificial, Robótica Cognitiva, Consciência de Máquina, CONAIM.

Abstract: Understanding consciousness is one of the most fascinating challenges of our time. Although there is no precise definition for the term consciousness, there is an understanding that this concept is related to human cognitive processes. Bringing the discussion of consciousness to a computational scenario, previous works proposed a formal machine consciousness model called CONAIM (Conscious Attentionbased Integrated Model), based on an attentional model for cognitive agents that integrates: long and short memories timing, reasoning, planning, emotions, decision making, learning, motivation, and volition. Preliminary studies indicate that an agent with this model could eventually demonstrate attentiveness, sentience, self-consciousness, autonomic consciousness, possessiveness, volition, and perspectivity. The present work demonstrates the computational development and implementation of the semantic memory of the CONAIM model.

Keywords: Artificial Intelligence, Cognitive Robotics, Machine Consciousness, CONAIM.

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONAIM

Um modelo de consciência computacional foi recentemente proposto pelo grupo de trabalho do autor (Simões, 2016). Esta arquitetura é denominada “CONscious Attention-based INtegrated Model” (CONAIM). Esse modelo compreende uma arquitetura de software (apresentada na Figura 1).

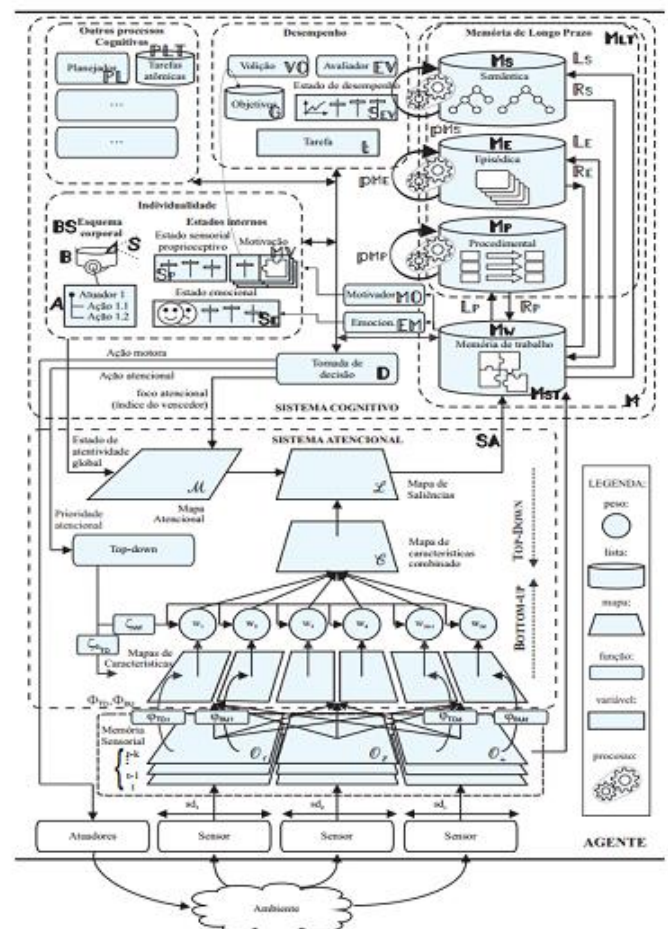


Figure 98 - Diagrama esquemático do modelo CONAIM proposto por Simões (2016).

Os elementos de memória semântica caracterizam-se pela existência de características (**Attributes**), tipicamente sensoriais, que são armazenadas em *Vectors*. Esses elementos armazenam tipicamente leituras dos sensores embarcados no agente. Cada uma dessas características poderá estar relacionada com outro MemoryElement por semelhanças dentre suas características. Os elementos também possuem *Vectors* para armazenamento de relações com outros elementos de memória com base em suas similaridades, bem como ponteiros que informam sua posição na lista “SemanticMemory”.

2.2 Relações no diagrama de classes

Analisando o diagrama de classes completo, os elementos na memória semântica no modelo possuem ao menos dois tipos de relacionamentos: horizontal e vertical. Os relacionamentos verticais são aqueles onde existe uma hierarquia ou uma categorização (*Category*) dos objetos segundo algum critério de similaridade estabelecido pelo sistema cognitivo. Por exemplo, cavalo é um tipo de animal com patas. Animais com patas são um tipo de animal. Desta forma, é possível organizar os diferentes elementos presentes na memória semântica segundo critérios que podem ser construídos pelo agente utilizando processos de aprendizado. À categorização de cada elemento pode ser estabelecida uma confiança (*belief*) de acordo com a experiência do agente. Estas categorizações são construídas pelo processo em background modelado na memória semântica.

Já os relacionamentos horizontais são os relacionamentos entre elementos de memória onde não existe uma relação de hierarquia estabelecida. De uma forma geral, trataremos essas conexões simplesmente como relações (*Relation*). Quaisquer elementos de memória semântica podem manter diferentes tipos de relação (gostar de, pertencer a, etc.). Especula-se que essas relações também possam ser aprendidas pelo agente, excetuando-se aqui sua conotação linguística (que não será objeto de estudo do presente trabalho). Também às relações atribui-se um peso (*strength*).

2.3 Recall e análise

Para que a modelagem aqui desenvolvida seja aplicável para o grupo de pesquisa, ela deve tipicamente permitir estudos de diferentes algoritmos de recall.

De forma a validar estas verificações, foi criada uma classe *Point* para armazenar a posição (X,Y) no espaço de pontos de objetos de interesse. Armazenando estes pontos no vetor *Attribute*, criou-se uma nuvem de pontos para cada elemento de memória, podendo assim analisá-los e relacioná-los. Para se evitar capturar pontos repetidos, adotou-se um critério de rejeição de pontos que estejam a menos de 1cm de outros pontos já presentes na memória. Também, para futuros testes, criou-se uma classe *Collor*, a qual armazenará as possíveis cores que um objeto de determinada forma poderá ter.

De forma a atestar a capacidade de relacionamento de elementos de memória da lista *SemanticMemory*, duas implementações de funções de similaridade foram realizadas: *Modified Hausdorff Distance* (*ModHausdorffDist*) e *Ant Colony Optimization* (*ACO*). O algoritmo *ModHausdorffDist* calcula o valor euclidiano entre as diferenças em cada eixo para dois conjuntos de pontos. Já o *ACO* foi criado para solução de problemas computacionais que envolve a busca de caminhos em grafos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Diagrama de Classes – Umbrello

Para produção do diagrama de classes do projeto foi adotado o software open source Umbrello (KDE, 2016). Um screenshot da modelagem é apresentado na Figura 12.

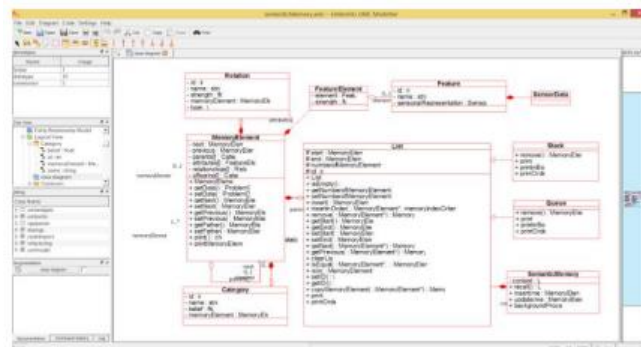


Figure 100 - Screenshot da produção do diagrama de classes

3.2 Ambiente de Simulações – V-REP

O V-REP foi adotado como ambiente de simulação para os agentes robóticos pois apresentou as seguintes vantagens: i) É gratuito; ii) permite a aceleração da simulação; iii) é compatível com diferentes linguagens computacionais, dentre elas C/C++; iv) É cross-plataforma. Desta forma, o ambiente foi instalado, bem como as bibliotecas e softwares necessários. A grande gama dos testes realizados seguiu utilizou-se de um cenário como o apresentado na Figura 4.

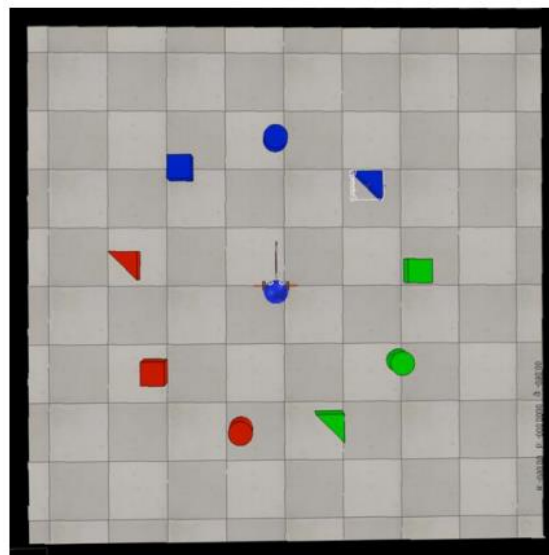


Figure 101 - Screenshot do ambiente V-REP com robô estável (ao centro).

3.3 Memória Semântica

O ambiente de programação escolhido foi o QT-Creator. Não apenas o ambiente, mas toda a construção do código C/C++ foi realizada de forma a manter independência do sistema operacional, gerando um código cross-plataforma. As classes foram capazes de realizar a manipulação das listas independente dos elementos de memória utilizados. Desta forma, alterações na modelagem do elemento de memória tornam-se simples de realizar.

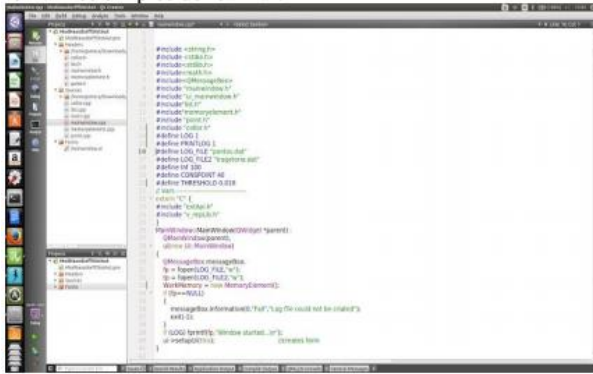


Figure 102 - Screenshot do ambiente QT-Creator para programação das classes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em um cenário no ambiente V-REP foram inseridos três tipos de objetos com formas geométricas tridimensionais elementares distintas: cubos, cilindros e prismas triangulares, dispostos em círculo, como mostrado na Figura 4. Os objetos foram coloridos em azul, verde e vermelho. Um robô móvel com duas rodas diferenciais foi inserido nesse ambiente, no centro dos objetos. A trajetória do robô foi programada de forma a varrer todos os objetos presentes na cena 1 (uma) vez, amostrando-os em diversos pontos. Os sensores no V-REP foram modelados com seu nível padrão de ruído. A dinâmica de aprendizagem e recordação de conceitos na memória semântica do robô foi observada. A similaridade das formas foi verificada utilizando o algoritmo Ant Colony Optimization (ACO) (KAICK et. at., 2007) cada vez que um novo ponto era amostrado de um dos objetos. As formas foram consideradas correspondentes para valores de similaridade abaixo de um limiar. A similaridade de cores foi observada de acordo com a distância Euclidiana dos pontos no cubo RGB. Toda a trajetória percorrida pelo robô durante a simulação foi observada, bem como a dinâmica da memória semântica.

A trajetória do robô pode ser observada na Figura 6 (vista superior).

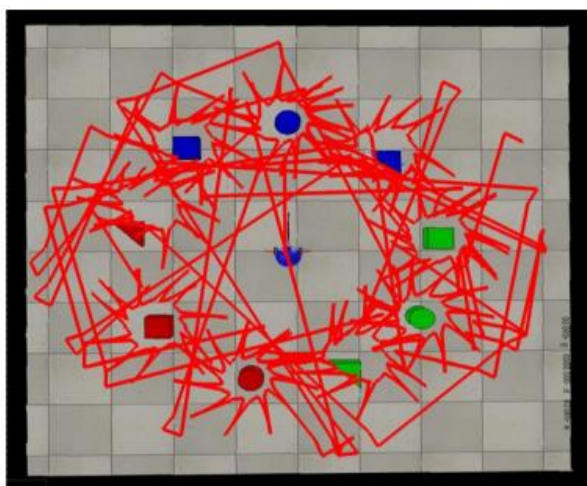


Figure 103 - Vista superior da trajetória executada pelo robô.

A Figura 7 destaca momentos específicos da trajetória do robô onde ocorreram eventos de relevância na dinâmica da memória semântica. Como primeira ocorrência do robô, ele observa o cilindro azul. Após a captação de um determinado número de pontos, suficiente para ultrapassar um limiar previamente

estabelecido, o algoritmo realizou o armazenamento deste elemento como um novo elemento na memória de trabalho, e posteriormente na memória semântica (então vazia), conforme ilustrado ao lado do screenshot à direita (conteúdo da memória semântica).

O segundo objeto visitado pelo robô é o cubo azul. Contudo, um novo elemento somente é criado na memória de trabalho após a amostragem de um número mínimo de pontos. Uma vez atingida a quantidade de pontos suficiente, uma função de recall varre a memória semântica, analisando todos os elementos nela existentes e procurando identificar objetos similares. Uma vez que nada é recordado, o algoritmo entende que o cubo azul é um elemento que ainda não pertence à memória semântica, realizando sua inserção na lista. Da mesma forma, para o prisma azul, quando atingida a quantidade suficiente de pontos para que se identifique o prisma azul como um elemento que ainda não pertence à memória semântica, o algoritmo desenvolvido faz sua inserção na lista.

Ao realizar o recall com os pontos do prisma verde, o algoritmo identifica a similaridade de formas com o prisma azul, já presente na memória semântica. Nesse momento, o conceito de prisma é reformulado na memória semântica, atualizando-se a informação de características, que agora pode assumir valores verde ou azul. É importante denotar que nesta etapa, nenhum elemento de memória é adicionado à lista.

Ocorre somente a atualização do elemento já existente.

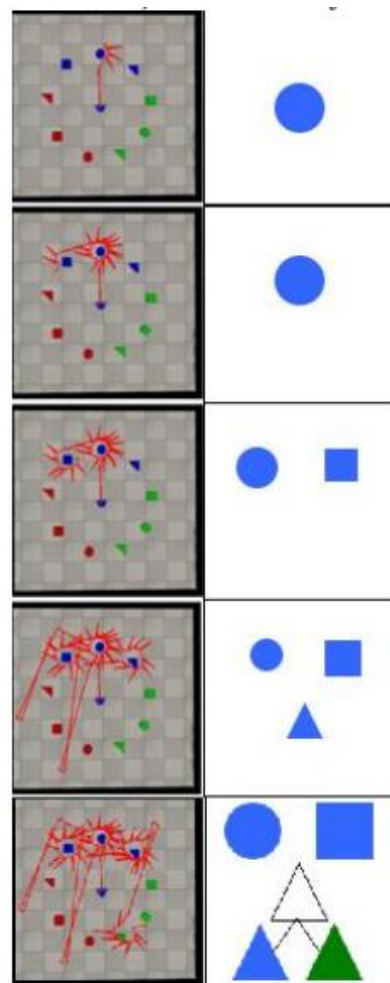


Figure 104 - Dinâmica do aprendizado de novos conhecimentos na memória semântica. Esq: trajetória do robô e objetos investigados. Dir: conteúdo da memória semântica em cada caso.

5 CONCLUSÕES

Conforme espera-se ter apresentado neste artigo, os experimentos com os robôs simulados utilizando a metodologia implementada para a memória semântica segundo o modelo CONAIM demonstraram resultados satisfatórios.

Além de ter permitido o desenvolvimento de um código-base em C++ para implementação do modelo (código que será utilizado em futuros experimentos), o trabalho demonstrou a viabilidade de utilização da metodologia proposta para a organização de conceitos em uma estrutura de memória no domínio da robótica móvel. Foram propostos no âmbito deste trabalho algoritmos elementares para o aprendizado e recordação de conceitos. Diferentes experimentos computacionais foram conduzidos para validação dos conceitos, como a implementação de novos algoritmos para detecção da similaridade de objetos, organização de conceitos e recordação. Embora os objetos utilizados nesse experimento tenham sido de geometria bastante simples, um agente robótico simulado com a metodologia proposta mostrou-se capaz de organizar os conceitos elementares pertinentes ao ambiente em sua memória e acessá-los com base em suas similaridades para construção de conceitos mais gerais.

Muitos trabalhos futuros de investigação podem ser vislumbrados a partir desta pesquisa inicial. Dentre esses trabalhos futuros, destacam-se: i) avaliação do desempenho da metodologia proposta para um número maior de atributos, utilizando, por exemplo, o tamanho dos objetos; ii) investigação de novos algoritmos para avaliação de similaridade entre objetos; iii) investigação da metodologia proposta em ambientes de programação cognitivos mais complexos; iv) comparação do desempenho do sistema CONAIM com outros correlatos existentes na literatura; v) testes em robôs reais.

De forma geral, foram alcançados os objetivos:

- Um sistema computacional capaz de implementar uma memória semântica de acordo com o modelo CONAIM foi desenvolvido em C++;
- Foi modelada e implementada uma arquitetura de software para memórias com foco à implementação da memória semântica;
- Foram modelados e implementados métodos para processos envolvidos no trabalho com memória semântica, especificamente recall, armazenamento e avaliação de similaridade entre conceitos;

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPESP pela oportunidade da realização desta pesquisa, bem como pela oportunidade do aprimoramento profissional do bolsista. Também agradecem à comunidade da Unesp Sorocaba, em particular ao Grupo de Automação e Sistemas Integráveis e ao grupo PET-ECA, por todo o apoio prestado durante a execução do projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allport, D. A. (1985). Distributed memory, modular subsystems and dysphasia. *Current perspectives in dysphasia* (S. K. Newman and R. Epstein, eds.), pp. 207–244, Edinburgh: Churchill Livingstone.

- Arp, R. (2007). Consciousness and awareness: Switched-on rheostats: Response to de Quincey. *Journal of Consciousness Studies* (Vol. 14), n. 3, p. 101–106.
- Atkinson, R. C. & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. Em K. Spence & J. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 2). New York: Academic Press.
- Caramazza, A.; Shelton, R. R. (1998). Domain-specific knowledge systems in the brain: the animate/inanimate disjunction. *Journal of cognitive neuroscience*, vol. 10, pp. 1–34.
- Colombini, E. L. (2014). An attentional model for intelligent robotics agents. Tese (doutorado). Engenharia Eletrônica e de Computação. Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA).
- Colombini, E. L.; Simões, A. S.; Ribeiro, C. H. C. (2016). An Attentional Model for Autonomous Mobile Robots. *IEEE Systems Journal*. No prelo.
- Coppelia robotics®. V-REP: Virtual Robot Experimentation Platform. Disponível em: <<http://www.coppeliarobotics.com/>> Acesso em: 23/09/2016.
- Ferreres, A. R. (2005). Estructuras, procesos y fases temporales de la memoria. In: *Cerebro y memoria: El caso HM y el enfoque neurocognitivo de la memoria* (1ª Ed.). Buenos Aires: Tekné.
- Garrard, P., Ralph, M. A. L., Hodges, J. R., Patterson, K. (2001). Prototypicality, distinctiveness, and intercorrelation: analyses of the semantic attributes of living and nonliving concepts. *Cognitive Neuropsychology*, 18(2), 125–174.
- Greenfield, S. (2000). *The private life of the brain*. New York: John Wiley and Sons, Inc..
- Kaick, O. van; Hamarneh, G.; Zhang, H.; Wighton, P. (2007). Contour Correspondence via Ant Colony Optimization. *Proc. 15th Pacific Conference on Computer Graphics and Applications (Pacific Graphics 2007)*, Maui, Hawaii, United States, pp. 271–280, October 29–30 & November 01–02.
- Kde (2016). Umbrello. Disponível em: <https://umbrello.kde.org/>. Acesso em 10/05/2016.
- Laurila, L. (2007). *Neuropsychology of semantic memory: theories, models, and tests*. Technical Report. School of humanities and informatics. University of Skövde, Sweden.
- Moreno, R. A.; Espino, A. L.; Miguel, A. S. (2007) Modeling consciousness for autonomous robot exploration. In: *International Work-Conference on the Interplay between Natural and Artificial Computation (IWINAC)*. Murcia, Spain: Lecture Notes in Computer Science. (Vol. 4527), p. 51–60.
- Nisargadatta, M. (1973). *I am that*. Bombay: Chetana Publishing.
- Pylyshyn, Z. W. (1973). What the mind's eye tells the mind's brain: a critique of mental imagery. *Psychological Bulletin*, vol. 80, pp. 1–24.

Quillian, M. R. (1996). *Semantic memory*. Cambridge, MA: Bolt, Beranak and Newman, 1966.

Schildt, H. C. *Completo e total. Makron*, 1996.

Simões, A. S. (2015). *Um modelo cognitivo baseado na atenção para consciência em robôs*. Tese (LivreDocência) – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Instituto de Ciência e Tecnologia (Câmpus de Sorocaba).

Simões, A. S.; Colombini, E. L.; Ribeiro, C. H. C. (2016). CONAIM: A conscious attention-based integrated model for human-like robots. *IEEE Systems Journal*. No prelo.

Squire, L. R.; Zola, S. M. (1998). Episodic memory, semantic memory and amnesia, *Hippocampus*, vol. 8, pp. 205–211.

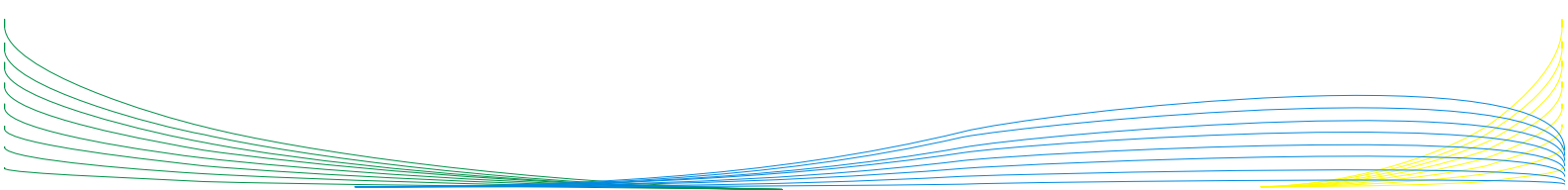
Starzyk, J. A.; prasad, D. K. (2010). Machine consciousness: A computational model. *Brain-inspired Cognitive Systems*.

Teis, R. (2015). V-REP: Plataforma Virtual para Experimentos com Robôs. Disponível em: <<http://www.ricardoteix.com/v-rep-plataforma-virtualpara-experimentos-com-robos/>> Acesso em: 23/09/2016.

Thompson-Schill, S. (2003). Neuroimaging studies of semantic memory infer- ring how from where, *Neuropsychologia*, vol. 41, pp. 280–292.

Tulving, E. (1972). *Episodic and Semantic Memory*. *Organization of Memory* (E. Tulving and W. Donaldson, eds.), pp. 381–402, New York: Academic Press, 1972.

Wilson, B. (2009). *Memory*. New York: The Guilford Press.
Yee, E.; Chrysikou, E. G.; Thompson-Schill, S. L. (2014). The cognitive neuroscience of semantic memory. *The Oxford handbook of cognitive neuroscience* (K. Ochsner and S. Kosslyn, eds.). Oxford: Oxford University Press.



IMPLEMENTAÇÃO DE UM DRIVE PARA CONTROLE DE MOTOR CC UTILIZANDO BLUETOOTH E REDES NEURAIS

Romualdo Teixeira Cunha¹, Adriano de Oliveira Rocha¹, Diones Silva Souza¹, Leandro Machado Oliveira¹, José Alberto Diaz Amado¹, João Erivando Soares Marques¹

romoaguia@gmail.com, adrianorocha1@gmail.com, dionessouza12@hotmail.com, leandrooliveirabdo@gmail.com, sportingjada1@hotmail.com, joaoerivando@yahoo.com.br

¹INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA - CAMPUS VITÓRIA DA CONQUISTA
Vitória da Conquista - BA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: O desenvolvimento de técnicas de controle para acionamento de motores elétricos utilizando inteligência artificial está cada vez mais presente no dia a dia das empresas automobilísticas onde o projeto foi realizado com a implementação de um sistema embarcado para controlar um driver de motores CC no protótipo móvel, o qual teve como referência o acelerômetro do celular via Bluetooth pela a mobilidade presente nos smartphones. Ao fazer o movimento de inclinação no aparelho em relação aos seus eixos o sensor acelerômetro capta estas angulações e transmite via comunicação Bluetooth para o módulo presente no protótipo, no algoritmo que se encontra no sistema embarcado a angulação é convertida em sinais de PWM que são direcionados para os conversores de corrente contínua onde o conversor Buck é destinado para o sistema de tração e a ponte H para a direção. Foi implementado no sistema uma rede neural que é uma inteligência artificial onde ela recebe o valor da angulação transmitida pelo o celular e de acordo com a angulação ela consegue deduzir se o protótipo móvel deve se movimentar para frente, para trás ou ficar parado.

Palavras Chaves: Sistema Embarcado, Conversor Buck, Inteligência Artificial, Rede Neural, Smartphone, Bluetooth.

Abstract: *The development of control techniques to drive electric motors using artificial intelligence is increasingly present in the day-to-day automotive companies where the project was carried out with the implementation of an embedded system to control a driver of DC motors in the mobile prototype, the Which had as reference the accelerometer of the cell phone via Bluetooth for the mobility present in smartphones. When making the inclination movement in the device in relation to its axes the accelerometer sensor captures these angulations and transmits via Bluetooth communication to the module present in the prototype, in the algorithm that is in the embedded system the angulation is converted into signals of PWM that are directed To the DC converters where the Buck converter is destined for the traction system and the H-bridge for the direction. A neural network was implemented in the system which is an artificial intelligence where it receives the value of the angulation transmitted by the cell phone and according to the angulation it can deduce if the mobile prototype should move forward, backward or stand still.*

Keywords: *Embedded System, Buck Converter, Artificial Intelligence, Neural Network, Smartphone, Bluetooth.*

1 INTRODUÇÃO

Pesquisas voltados para o desenvolvimento de carros elétricos têm sido bastante debatidas nas últimas décadas, como um conceito sustentável e, também como alternativa para os veículos que utilizam o fóssil como fonte de energia, responsáveis pela grande parcela da crescente emissão de gases poluentes na atmosfera. Segundo Bueno et al (2012) “as emissões causadas por veículos carregam diversas substâncias tóxicas que, em contato com o sistema respiratório, podem produzir vários efeitos negativos sobre a saúde”.

Os benefícios tanto ambientais e econômicos dos veículos elétricos têm estimulado o interesse comercial da indústria e do meio científico no desenvolvimento e aperfeiçoamento destes tipos de veículos e a eletrônica de potência assume um papel fundamental no desenvolvimento e inovação dos sistemas elétricos dos mesmos (YILMAZ; KREIN, 2013).

Nessa perspectiva, este artigo descreve um projeto de iniciação científica realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), campus Vitória da Conquista, que teve como objetivo desenvolver um driver de controle de um motor de corrente contínua, por meio de uma topologia de um conversor bidirecional utilizados em carros elétricos, utilizando redes neurais.

Para isso, o conversor aplicado ao sistema de tração deve ter a capacidade de operar com fluxo bidirecional de energia, onde a energia pode fluir dos acumuladores de energia e/ou baterias, para os motores de corrente contínua (CC). O protótipo do veículo elétrico desenvolvido tem um princípio de funcionamento similar aos carros elétricos convencionais, e que pode ser controlado de acordo com a vontade do seu desenvolvedor.

Assim, a partir do controle via movimentação do smartphone é definido a direção e a velocidade que deseja que o veículo se movimente. Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o trabalho proposto. A seção 3 está com a fundamentação teórica enquanto a seção 4 descreve a metodologia e os métodos utilizados na realização do projeto. Já, os resultados são apresentados na seção 5, e as conclusões são apresentadas na seção 6.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Este trabalho foi desenvolvido com o intuito de se ter o controle de algo móvel de forma agradável e cômoda com o aparelho de smartphone que já é presente entre as nossas diversas atividades ao qual foi integralizado ao sistema embarcado que estrutura toda a automação do protótipo. Sendo estudado e revisado as topologias de veículos elétricos, assim como, a esquematização da estrutura elétrica de tração e direção que os compõem, sua demanda energética e os conversores CC/CC bidirecionais aplicados ao sistema de motorização CC. Sendo utilizado a comunicação Bluetooth que tem um bom alcance de até 100m assim como uma imensa taxa de transmissão de dados de forma segura sem sofrer ou causar interferência em outros equipamentos. Associando ao acionamento do motor a implementação de Redes Neurais que é uma inteligência artificial, para que assim, possa ter um protótipo de um veículo elétrico, utilizando conversores bidirecional CC/CC que define o acionamento de forma inteligente de motores de Corrente Contínua, por meio da angulação transmitido via movimentação captada pelo o sensor acelerômetro do celular.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O projeto é composto por áreas distintas que em conjunto forma o protótipo idealizado, ao qual precisou ser analisado e estudado a sua base teorica para a concretização do mesmo.

3.1 Motor de corrente contínua

O motor de corrente contínua é uma maquina eletrica que ao ser alimentado por uma tensão CC converte esta energia em energia mecânica sendo apresentada na forma de giro de seu eixo. Tal maquina é constituído por partes estruturais de grande importancia para o seu funcionamento sendo as suas principais o rotor que é a parte movel que se magnetiza ao ser energisado e o estator que fonece o campo magnetico com referencia estatica.

3.2 Conversor CC

Conversor cc se trata do circuito que tem a função de receber um nivel de tensão continua e converter em outro nivel de tensão continua.

3.2.1 Conversor buck

É um circuito eletrônico que converte uma tensão CC pulsada para outros níveis menores puramente CC, sendo o Buck entre os conversores CC-CC o abaixador devido a tensão de saída ser menor ou igual a tensão de entrada , a sua gama de aplicação é enorme e sendo responsável pela compactação de equipamentos e diminuição do peso das fontes pela a substituição dos pesados transformadores CA, como por exemplo nos carregadores de notebooks. Entre os conversores existentes como o Boost que fornece uma tensão maior que a de entrada ou o Buck-Boost que consegue fornecer tensões maiores ou menores que a da alimentação o conversor Buck (figura 1) é o que tem em suas características as mais apropriadas para a aplicação do projeto do controle bidirecional de motores de corrente contínua para o protótipo automotivo elétrico, devido a tensão nominal dos motores de tração e direção do protótipo ser menores que a fornecida pela a bateria do mesmo.



Figura 118 - Conversor Buck (IFBA, 2017)

3.2.2 Ponte H

A ponte H é um circuito que permite o controle de sentido de energisação e em conjunto com PWM se torna um conversor cc. É um circuito utilizado para o controle de motores de corrente contínua, permitindo em conjunto com a técnica de PWM o controle da tensão media aplicado na carga e assim o controle da velocidade do motor CC uma vez que a velocidade desta maquina está diretamente relacionado em função da tensão, onde a estrutura deste circuito foi idealizada para que também permitisse o giro do motor em ambos os sentidos. Outra vantagem da ponte H (figura 2) é devido permitir a separação do sistema de comando que irar controlar através de sinais elétricos o sistema de força que irar alimentar a carga. Devido permitir tais controles de velocidade e sentido nestes motores é amplamente utilizado na robótica e na automação, ao qual o seu nome é devido ao seu aspecto de formato semelhante a letra “H”, mas que no entanto pode ser desenvolvida de acordo a necessidade da aplicação no projeto podendo ser formada por mosfets, transistores ou relés as suas chaves.

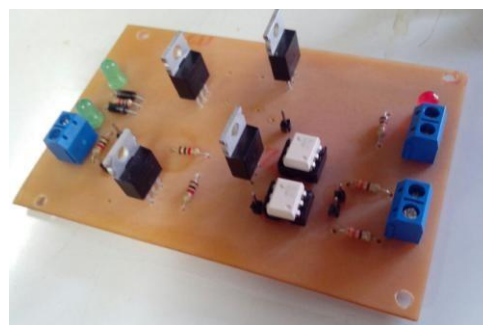


Figura 119 - Ponte H (IFBA, 2017)

3.3 Sistema embarcado

É um sistema no qual é composto por um sistema microprocessado ao qual o seu objetivo é ser dedicado ao sistema ao qual o controla. Diferente de computadores de propósito geral, como o computador pessoal, um sistema embarcado realiza um conjunto de tarefas predefinidas, geralmente com requisitos específicos. Já que o sistema é dedicado a tarefas específicas, através de engenharia pode-se otimizar o projeto reduzindo tamanho, recursos computacionais e custo do produto.

Sistemas como PDAs são geralmente considerados sistemas embarcados pela natureza de seu hardware, apesar de serem muito mais flexíveis em termos de software. Fisicamente, os sistemas embarcados passam desde MP3 players à semáforos. O sistema embarcado do projeto (figura 3) foi elaborado com a

utilização do microcontrolador PIC18F4550, sendo almejada a otimização e adequação para as especificações do projeto.

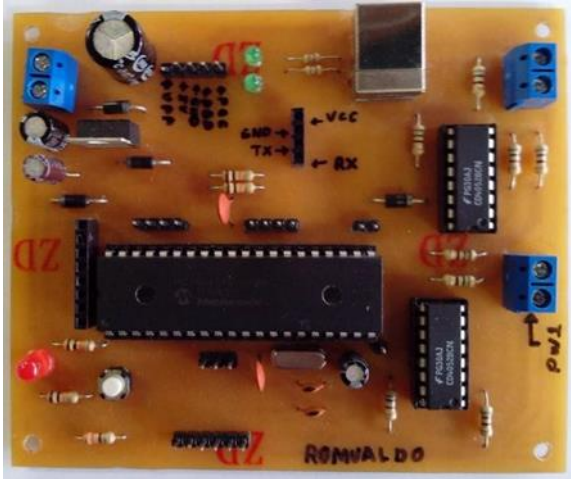


Figura 120 - Sistema embarcado composto pelo o microcontrolador PIC18F4550 (IFBA, 2017)

3.4 Módulo Bluetooth HC-06

Este módulo (figura 4) permite a utilização da tecnologia da comunicação sem fio bluetooth, que é uma tecnologia de radiofrequência ao qual possibilita a comunicação entre componentes, com baixo consumo de energia e de forma descomplicada em sua interligação. O módulo HC-06 opera somente em estado slave sendo que apenas é possível que outros aparelhos se conecte a ele, mas ele não pode por si só, se conectar a outros. Ele utiliza o protocolo de comunicação serial com o dispositivo tendo nele quatro pinos Vcc que consegue se alimentar com tensão de 3,6V até 6 V, GND, RX e TX ao qual tais pinos trabalham com a tensão de 3,3V.

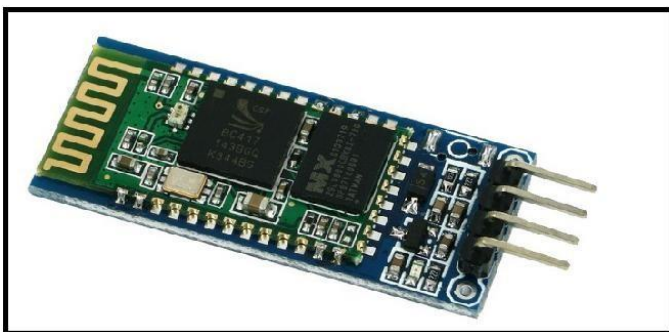


Figura 121 - Módulo Bluetooth HC-06 (IFBA, 2017)

3.5 App inventor 2

É uma plataforma inicialmente criada pela Google com o intuito de fornecer uma estrutura de programação para a criação de aplicativos para o sistema operacional Android. Ela tem como objetivo fornecer ferramentas de trabalhos para experimentos e protótipos de pesquisa sendo mais voltado para o meio de ensino, não sendo muito direcionada para o meio industrial. O seu funcionamento se dá por meio da técnica da junção de blocos de comandos onde se monta o algoritmo com a montagem dos blocos e assim se estrutura a sua lógica.

3.6 Rede Neural

A rede neural é uma inteligência artificial que é idealizada pelo o funcionamento dos neurônios do cérebro, onde ela busca por meios matemáticos e de organização simbolizar neurônios

artificiais e assim formar sistemas por interligações entre neurônios, tendo a capacidade de realizar inferências, resolver problemas, manipular conhecimento como acumular conhecimento, planejar entre outros. A rede neural é uma técnica de inteligência artificial que é de certa forma uma das mais antigas sendo esta uma das colocações de Da Silva (2010) e de Montgomery (2007).

Ela é constituída pelas as seguintes partes entradas que são os dados que entraram para a rede analisar, pesos sinápticos aos quais são configurados os seus valores no treinamento, a junção aditiva que pega todos os valores de entrada depois que serem multiplicados pelo os pesos, o bias, a função de ativação e assim a saída que são representados na (figura 5).

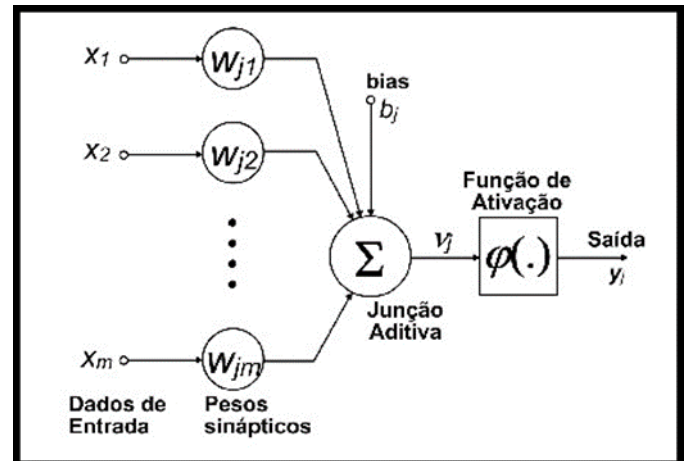


Figura 122 - Simbolização de um neurônio artificial (IFBA, 2017)

A rede neural é configurada de acordo a sua aplicação onde é determinado o tipo de rede, a topologia que se trata da quantidade de neurônios e a sua função de transferência. O seu treinamento é um processo que se treina a rede neural aplicando nelas alguns valores de entrada e apresentando a ela os valores desejados de acordo aqueles valores de entrada, nisto é preciso também ser determinado um algoritmo de treinamento e a sua taxa de aprendizagem.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Pesquisa bibliográfica

Para a elaboração do projeto foi realizada inicialmente e durante todas as etapas do processo de pesquisa bibliografica por intermedio de consultas a materiais como livros, sites e artigos. Sendo estudado desde as topologias de veiculos eletricos com os seus conversores CC/CC bidirecionais e controle até a estrutura de inteligencia artificial ao qual utilizou a técnica de redes neurais, tendo que a cada passo precisou ter uma dedicação esclusiva de apredisagem e analise.

4.2 Simulação computacional

Todos os circuitos foram simulados atraves do software PROTEUS, onde permitiu configurar e analisar os mesmos de acordo com os seus objetivos desejados. Tendo que tal software permitiu tais analises pela a estrutura de equipamentos e ferramentas como osciloscopios, geradores e etc. Fornecendo também uma grande bagagem de bibliotecas de dispositivos como transistores, mosfets e microcontroladores, tendo que tal experimentos foram possivel devido poder simular os algoritmos no microcontrolador PIC18F4550. A única parte

que não foi possível simular por tal software foi da comunicação bluetooth, ao qual teve que ser montado primeiramente o sistema embarcado e assim ser testado no próprio sistema.

4.3 Conversor buck

Foi feito a modelagem do sistema tendo como prioridade a entrada de gravação, comunicação Bluetooth e as saídas PWM para os conversores CC deixando ter a disponibilidade de acesso dos demais pinos que não fossem utilizados nos módulos e demais funções. Os multiplexadores 74HC4052 foram colocados no sistema embarcado para que pudesse ter facilidade de configuração e diminuir a possibilidade de erros através deles. Como pode ser visto na (figura 6) foi posto no sistema uma entrada USB para acesso de comunicação e de gravação do PIC18F4550 possibilitando assim a utilização do mesmo para outras futuras aplicações. A entrada do módulo MPU6050 foi posta no sistema para poder se utilizar o acelerômetro ou giroscópio para possíveis aplicações no próprio protótipo.

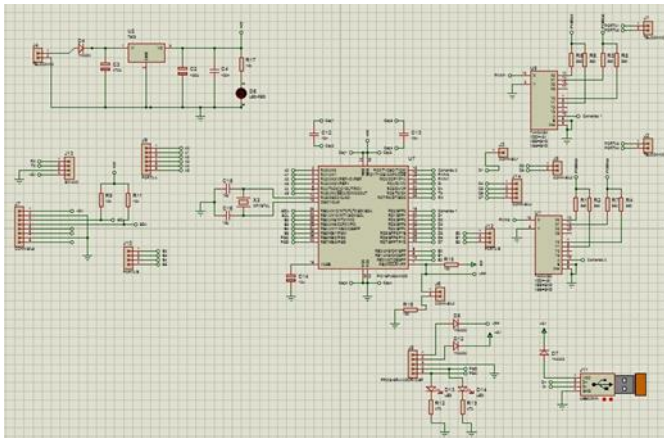


Figura 123 - Modelagem do sistema embarcado no software PROTEUS (IFBA, 2017)

Depois seguiu a etapa de elaboração de layout onde foi buscado ter um bom aproveitamento de espaço e design sem a utilização de jumper no sistema.

4.4 Modelagem do Conversor Buck

A modelagem do conversor Buck foi feita com o acréscimo de um drive de tensão que tem como função possibilitar que o sinal de PWM consiga acionar o mosfet IRF9510 que será a chave do conversor.

Para elaboração do conversor Buck foi utilizado como base de cálculos a máxima frequência que o PIC18F4550 poderia fornecer que é de 32kHz com o intuito de ter uma melhor eficiência na configuração do indutor e do capacitor. O conversor foi constituído em seus cálculos para a especifica aplicação do motor de tração do protótipo usando como base os cálculos e recomendações do (Hart 2012).

4.5 Modelagem Ponte H

A ponte H foi constituída de MOSFET's de uma considerável potencia assim como a sua corrente elétrica com o objetivo de ter condições de alimentar o motor CC, para isto foram utilizados componente do tipo N (IRF640N) e o do tipo P (IRF9540N). A sua logica de acionamento se dá pelo o acesso de duas entradas de PWM, onde se consegue selecionar a

direção de rotação e pelo o PWM controlar a tensão media sobre o motor CC que reflete de forma propocional a velocidade, tendo que ambas entradas possui fototransistores para proteger o sistema de controle de algum possível surto que venha ocorrer no sistema de força.

4.6 Elaboração do Aplicativo

Tendo a placa do sistema embarcado já finalizada começou a elaboração do aplicativo na plataforma APP Inventor 2 (figura 7) sendo a primeira etapa trabalhada no design e na comunicação com o modulo Bluetooth HC-06.

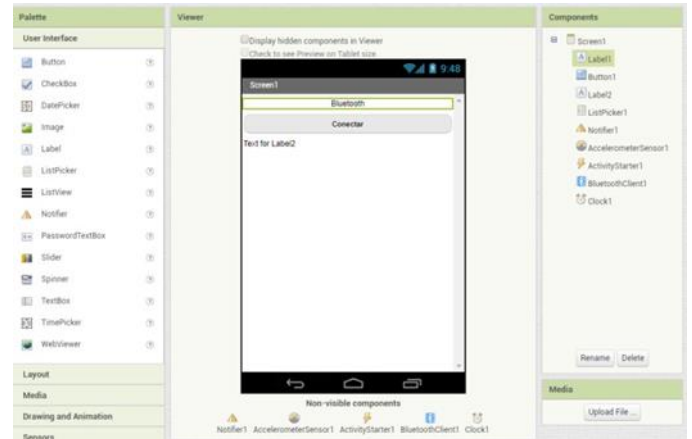


Figura 124 - Design do algoritmo na plataforma APP inventor 2 (IFBA, 2017)

Depois de conseguido comunicar foi trabalhado no envio dos valores captados pelo o acelerômetro ao qual precisou de muitas tentativas até conseguir a transmissão dos valores dos ângulos por envio no formato de lista tendo como sinal de inicio do array o numero "120", a segunda posição sendo do eixo y e em terceiro o do eixo x, que pode ser melhor identificada pela a imagem da (figura 8).

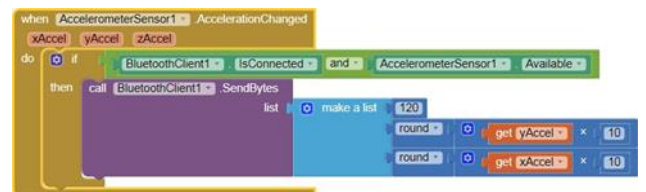


Figura 125 - Parte do algoritmo em formato de blocos responsável pelo o array (IFBA, 2017)

4.7 Implementação da Rede Neural

A implementação da rede neural se deu por análise de sua aplicação onde foi idealizado ser implementado primeiramente na interpretação dela em função do ângulo em razão do sentido de rotação, onde ela separava linearmente os valores angulares positivos e negativos e assim ser possível defini o sentido da rotação. No entanto somente separar linearmente os valores positivos e negativos não seria o ideal para a aplicação do protótipo automotivo, por que se fosse separado apenas desta forma o protótipo se manteria em movimento a todo tempo que estivesse ligado, nisto foi preciso de um tipo de rede neural que não separasse apenas de forma linear por apenas uma reta os valores, mas que de certa forma conseguisse separar em grupos e assim foi escolhida o tipo de rede neural Percetron de Múltiplas Camadas que tem como objetivo neste projeto separar em três faixas o período de angulação sendo que os valores do acelerômetro ficou configurado em ser enviado de

95 a -95 que é correspondente a 90° e -90°, então o primeiro conjunto foi de 95 a 10 que é um sentido de giro, o segundo de 10 a -10 estado de repouso e o ultimo de -10 a -95 que é o sentido oposto de giro. Após isto foi modelado a rede neural que levou a escolha de uma função de ativação que no projeto foi uma tangente e colocado uma certa quantidade de pesos sinápticos esta quantidade é determinada de maneira meia aleatória pois não tem um padrão da quantidade sendo que isto depende da reação da rede ao qual deve ser ajustada de acordo os resultados de treinamento. Na (figura 9) é exibido o resultado da saída da rede neural após ser treinado com os valores de entrada, onde os valores das fronteiras do grupo são (-0,99881) e (0,99884).

```

Command Window
New to MATLAB? See resources for Getting Started.
Ângulo = -30; Valor desejado = -1; saída da rede = -0.99983
Ângulo = -25; Valor desejado = -1; saída da rede = -0.99982
Ângulo = -20; Valor desejado = -1; saída da rede = -0.99973
Ângulo = -15; Valor desejado = -1; saída da rede = -0.99881
Ângulo = -10; Valor desejado = 0; saída da rede = -0.98956
Ângulo = -8; Valor desejado = 0; saída da rede = -0.97414
Ângulo = -6; Valor desejado = 0; saída da rede = -0.9367
Ângulo = -4; Valor desejado = 0; saída da rede = -0.8513
Ângulo = -2; Valor desejado = 0; saída da rede = -0.68214
Ângulo = 0; Valor desejado = 0; saída da rede = -0.033382
Ângulo = 2; Valor desejado = 0; saída da rede = 0.68187
Ângulo = 4; Valor desejado = 0; saída da rede = 0.8525
Ângulo = 6; Valor desejado = 0; saída da rede = 0.93777
Ângulo = 8; Valor desejado = 0; saída da rede = 0.97474
Ângulo = 10; Valor desejado = 0; saída da rede = 0.98984
Ângulo = 15; Valor desejado = 1; saída da rede = 0.99984
Ângulo = 20; Valor desejado = 1; saída da rede = 0.99973
Ângulo = 25; Valor desejado = 1; saída da rede = 0.99982
Ângulo = 30; Valor desejado = 1; saída da rede = 0.99983
Ângulo = 35; Valor desejado = 1; saída da rede = 0.99983
Ângulo = 40; Valor desejado = 1; saída da rede = 0.99983
    
```

Figura 126 - Valores de saída após treinamento da rede neural (IFBA, 2017)

Os valores dos pesos sinápticos encontrados é exibido na (figura 10) onde tem os pesos sinápticos de saída e os ocultos, tais valores foram encontrados com uma taxa de precisão de 0,1.

```

Command Window
New to MATLAB? See resources for Getting Started.
Ângulo = 65; Valor desejado = 1; saída da rede = 0.99983
Ângulo = 70; Valor desejado = 1; saída da rede = 0.99983
Ângulo = 75; Valor desejado = 1; saída da rede = 0.99983
Ângulo = 80; Valor desejado = 1; saída da rede = 0.99983
Ângulo = 85; Valor desejado = 1; saída da rede = 0.99983
Ângulo = 90; Valor desejado = 1; saída da rede = 0.99983
Ângulo = 95; Valor desejado = 1; saída da rede = 0.99983
Elapsed time is 0.181384 seconds.
entrada = 30 saída = 0.99983

w_saida =
    0.4257    -0.4128    -0.0772    0.0842

w_oculta =
    3.0699    -0.2292    -0.2353    0.3039
   -0.0763    -0.0100    -0.0125    -0.0723
    
```

Figura 127 - Valores dos pesos sinápticos da rede neural (IFBA, 2017).

Os algoritmos de treinamento foram elaborados de acordo o material fornecido por (DIAS 2017). todo processo de treinamento ocorreu no software Matlab R2013, utilizando um computador com o processador Intel Core 2 duo de 2.20Ghz e com 3GB de memória RAM.

4.8 Implementação do sistema

O Sistema embarcado foi acoplado ao protótipo de um carro elétrico (figura 11) que já vinha sendo utilizado para aplicação de outros projetos. A placa do sistema embarcado em conjunto com o modulo bluetooth HC-06 foi posto na parte da frente, e os conversores proximos aos seus receptivos motores CC, sendo alimentado todo o sistema por uma bateria de 12V. O sinal de PWM é transmitido da placa principal por cabos coaxiais até os conversores CC.



Figura 128 - Protótipo veicular elétrico (IFBA, 2017)

Sendo adicionado ao compartimento frontal coolers para a aerofrigeração das placas, e o modulo reler (figura 12) para trabalhar em conjunto com o conversor Buck.



Figura 129 - Conversor Buck em conjunto com modulo relé (IFBA, 2017)

Depois foi finalizado as interligações dos sistemas de comandos e de alimentação (figura 13).

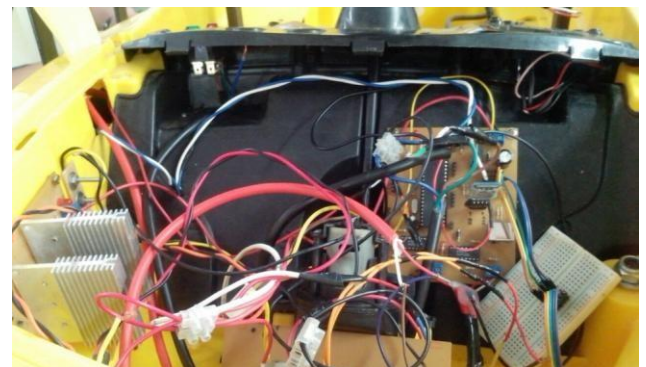


Figura 130 - Interligação dos comandos (IFBA, 2017)

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ultima etapa foi determinada por configurações e testes do sistema no prototipo, onde foi analisado o sinal captado pelo o sistema embarcado que era transmitido pelo o smatphone, onde tal ciclo de trabalho do PWM era correspondente a inclinação do celular e a tensão de saída no conversor Buck também estava correspondente a proporção do sinal, e com uma corrente dentro da margem de trabalho. A rede neural respondeu de forma correta todos os comandos transmitidos, onde as angulações negativas maiores que cerca de -10° de inclinação

tomaram o sentido de giro A, e os de angulações positivas maiores que 10° tomaram o sentido de giro B, enquanto o smatphone ficou na inclinação entre -10° e 10° não foi tomado nenhum sentido de giro pelo os motores. Na (figura 14) é exibido o sinal de PWM que está sendo enviado para o conversor Buck, onde a angulação do celular está proximo de 21° e o ciclo de trabalho está correspondente a tensãode saída esperada para o ciclo de trabalho 23,74% que seria de cerca 2,85V está apresentando 2,96V tendo uma diferença 0,11V.



Figura 131 - Sinal do PWM e saída do conversor Buck (IFBA, 2017)

Quando o celular tem 90° de inclinação o ciclo de trabalho está em 100%, (figura 15) a tensão de saída esperada era de 12V e a apresentada foi de cerca de 11,1V em seu maximo e o mínimo em 10,8V, tendo uma diferença de cerca de 1V de diferença, onde o conversor Buck do projeto tem o resultado menos preciso quando se aproxima do valor maximo do ciclo de trabalho.

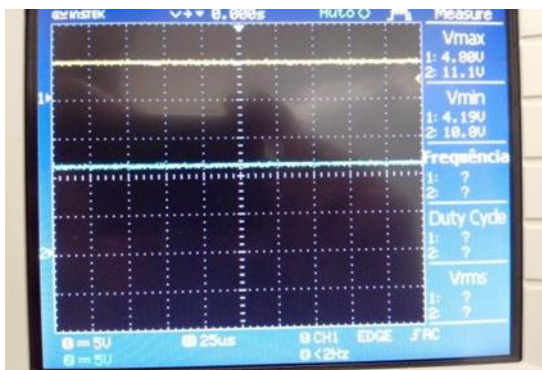


Figura 132 - Sinal do PWM e saída do conversor Buck (IFBA, 2017)

6 CONCLUSÕES

Tomando como base os objetivos proposto é possível concluir que o projeto atingiu os resultados esperados em relação às expectativas depositadas na realização das tarefas. Onde todas as etapas precisaram ser feitas com profunda dedicação e análise para aplicabilidade da pesquisa para o protótipo veicular. Tendo que a cada passo seguido de elaboração de circuito foi necessário além de está fundamentado na teoria estudada a realização do processo de simulação para evitar possíveis erros e queimas do circuito criando oportunidades de melhorias através de análises. O fato do sistema embarcado ser constituído pelo o microcontrolador PIC18F4550 trouxe consigo um enriquecimento no entendimento do que venha está interligado ao mundo dos microcontroladores assim como toda a suas estruturas de programação. O conversor Bach apresentou um bom resultado apesar que o seu ripple esteja em cerca 0,45V fora os picos causados pelo o chaveamento do PWM ao qual

pode ser melhorados, mas que no entanto não é necessária devido não comprometer a funcionalidade de sua aplicação que é a alimentação do motor CC, sendo que neste caso o mais significativo para o sistema foi a tensão media ser compatível com o ciclo de trabalho. O estudo da rede neural foi muito interessante apesar que chegar a compreensão do seu funcionamento lógico requereu um tempo maior ao que era esperado, mas que no final foi satisfatório e abriu um novo universo em todos os âmbitos principalmente para a automação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Montgomery, Eduard; Ludwig Jr, Oswaldo. Redes Neurais: Fundamentos e Aplicações com Programas em C. Editora Ciência Moderna LTDA. Rio de Janeiro, 2007. 125p.
- Da Silva, Ivan N.; Spatti, Danilo H.; Flauzino, Rogério A. Redes Neurais Artificiais: para engenharia e ciências aplicadas. Artliber. São Paulo. 2010. 399p.
- Dias. Aloísio Fernandes. Redes Neurais Artificiais Disponível em:<<http://professoraloisiodias.wixsite.com/site/rnami> ni curso> Acessado 03/04/2017
- Hart, Daniel. Eletrônica de Potência: análise e projeto de circuitos. AMGH Editora Ltda. Porto Alegre. 2012. 478p.
- Yilmaz, M., & Kerin, PT (2013). Revisão das topologias do carregador de bateria, níveis de carga e infra-estrutura para veículos elétricos e híbridos plug-in. IEEE Transactions on Power Electronics, 28 (5), 2151-2169. [6280677]. DOI: 10.1109 / TPEL.2012.221291
- Bueno, Mcd; Marandola Jr., E. J. ; D'antona, Álvaro de O. Desigualdades intraurbanas em Limeira: implicações para o planejamento e as políticas públicas. In: Baeninger, R.; Peres, R.; D'Antona, A.O.; Etulain, C. (Org.).

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

INTERDISCIPLINARIDADE E EDUCAÇÃO NO TRÂNSITO POR MEIO DO DESENVOLVIMENTO E USO DE UM KIT ROBÓTICO DE BAIXO CUSTO

Dyulia Rossi Fiorio, Eduardo Bento Pereira, Érick Martins Oliveira, Marco Antônio da Silva Alvarenga, Sofia Salamim Fonseca Spanghero

dyuliafiorio@hotmail.com, ebento@ufsj.edu.br, erick.vectra2.2@hotmail.com, alvarenga@ufsj.edu.br, sspanghero@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
São João del Rei - MG

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: O presente artigo apresenta a construção de um painel robótico para ensino de programação, artes e noções de trânsito e desenhos em perspectiva. Foram utilizados materiais de baixo custo e o software gratuito DuinoBlocks for Kids. O kit pode ser de grande replicado facilmente para uso em escolas públicas e traz uma proposta de ensino interdisciplinar capaz de despertar o interesse do aluno.

Palavras Chaves: Robótica educacional, Arduino, DuinoBlocks for Kids, Ensino de robótica, robótica livre.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

A robótica educacional, devido a sua interdisciplinaridade, pode facilitar o ensino de conteúdos escolares, inclusive os transversais, que visam a compreensão por parte dos alunos sobre questões sociais, como o entendimento de seus direitos e responsabilidades. Neste artigo apresenta-se um kit de robótica de baixo custo (robótica livre) com a temática trânsito. Este kit possibilita, além do aprendizado de regras de trânsito, o conhecimento sobre arte, programação, perspectiva e recon-hecimento de formas geométricas de maneira lúdica e didática.

2 CONCEITOS PRELIMINARES

O Arduino

O Arduino é uma plataforma de prototipagem open source criada com o intuito de ser simples e fácil de usar e programar, sendo acessível a leigos e a estudantes de todas as etapas do aprendizado, desde crianças a universitários. Essa facilidade é o que torna o Arduino uma ferramenta muito utilizada e importante na robótica educacional. Porém, sua programação pode não ser tão fácil para pessoas que não tenham uma noção nesta área, incluindo alunos e professores que lecionam conteúdos não tecnológicos. Por este motivo, é utilizado o software de programação gráfica DuinoBlocks for Kids.

O DuinoBlocks for Kids

O DuinoBlocks for Kids (DB4K) é um ambiente de programação para Arduino em blocos, sendo esta sua principal particularidade. Devido a esta característica, a atividade da programação é facilitada e torna-se acessível a crianças e leigos, já que não se faz necessário o aprendizado de

linguagens de programação e suas sintaxes específicas. O DB4K foi desenvolvido pelo Laboratório de Inovações em Robótica Educacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro (LIvRE-UFRJ). O Núcleo de Robótica e Tecnologias Assistivas da UFSJ, o CyRoS, é parceiro neste projeto por meio do desenvolvimento de novos blocos.

3 METODOLOGIA

A metodologia é dividida em três etapas, sendo a primeira a definição dos materiais. A segunda e terceira etapa são a construção dos kits e a elaboração de uma programação de exemplo, respectivamente. O cenário é composto por uma visão parcial de uma rua com um cruzamento. Nela está presente um semáforo e um guarda de trânsito. O braço do guarda é preso com um servomotor de modo que o mesmo possa erguer uma placa de pare. Portanto, tanto o semáforo quanto o movimento do braço podem ser programados pelos alunos usando o DB4K.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a construção do painel de trânsito são usados os materiais mostrados na Tabela 1.

Montagem

A montagem é feita após cada parte ser confeccionada. Primeiramente, é necessário que a placa de papelão seja rígida e nela são cortados espaços para o encaixe da placa eletrônica do semáforo e o servo motor. As dimensões de cada um destes furos é mostrado na Figura 1. O cenário proposto como exemplo também é desenhado na placa de papelão e pode ser visto na mesma figura. O E.V.A. é cortado de acordo com as formas apresentadas na Figura 1. A colagem das partes em E.V.A é feita sob o desenho.

Após a montagem do cenário do painel, é feito um desenho representativo de um guarda de trânsito segurando uma placa "Pare", sendo o braço direito feito separadamente. O guarda de trânsito é colado ao lado do espaço que será encaixado o servo motor, e o braço é colado no eixo do servo motor.

Tabela 1: Materiais necessários

Material	Quantidade
Servo Motor	1
Arduino UNO	1
Placa universal	1
Barra de pinos	3
LED Vermelho	1
LED Amarelo	1
LED Verde	1
Buzzer	1
Botão	1
Placa de papelão 29x24,5 cm	1
E.V.A.(cores variadas)	variadas
Tesoura	1
Barbante	35 cm
Fita Crepe	1
Cola branca	1
Lápis	1
Régua	1
Estação de solda	1
Resistor 220 Ω	3
Bateria 9 Volts	1

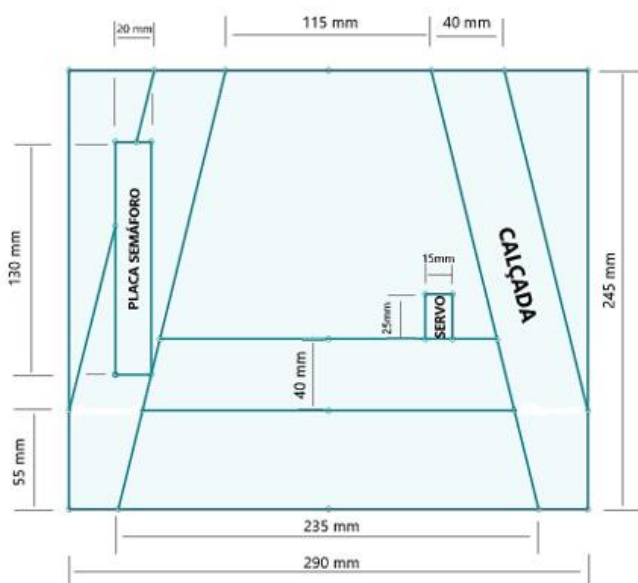


Figura 105 - Modelo Painel de Trânsito

A faixa de pedestre é feita utilizando uma técnica que traz noção de profundidade ao mural. Para isso são feitos os procedimentos demonstrados na figura 2 que consistem em recortar, em um E.V.A. branco, um trapézio com base maior de 21 cm e base menor 18,5 cm. Após isso, o barbante é fixado em uma superfície plana e o painel é posicionado logo abaixo dele. Assim, são desenhadas as faixas na reta traçada pelo barbante, é feito isso de uma extremidade a outra do trapézio. Por fim, cortam-se e colam-se as faixas, na mesma ordem em que foram desenhadas, no painel de trânsito.

A construção da placa eletrônica é feita a partir da figura 3 deixando jumpers de saída para os três LEDs, o buzzer, o botão, o servo motor, além de um para o ground e um para 5 volts, que serão conectados ao Arduino nas suas respectivas portas. Além da soldagem dos LEDs, do buzzer e do botão, são soldado três pinos para conectar o servo motor. Esta placa pode ser substituída por uma matriz de contato caso o professor não tenha experiência na confecção das mesmas.



Figura 106 - Marcação com barbante para a faixa de pedestres

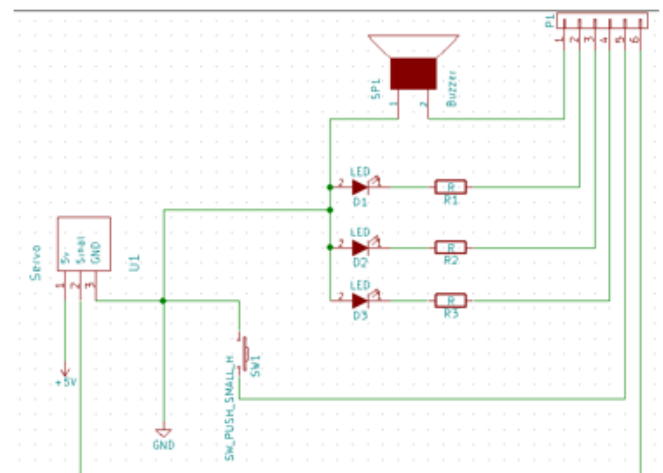


Figura 107 - Circuito eletrônico

Com a placa eletrônica e o mural prontos, o servo motor e a placa são fixados em seus respectivos lugares e são feitas as conexões do servo motor a placa, das saídas da placa e a bateria de 9 Volts no Arduino.

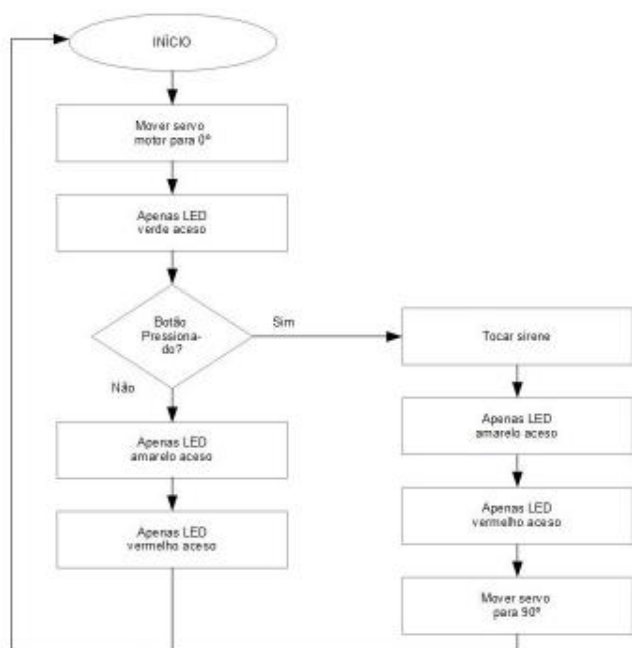


Figura 108 - Fluxograma da lógica de programação do painel de trânsito

Programação

A programação do mural de trânsito é feita de acordo com a lógica encontrada no fluxograma da figura 4, em que quando o botão é acionado, o buzzer emite um sinal sonoro, o guarda levanta o braço, a partir do movimento do servo motor, e o semáforo fica vermelho por alguns segundos até que tudo volte ao normal. A proposta é deixar que os alunos proponham a lógica. Considera-se que neste ponto os mesmos já tenham tido uma introdução à lógica de programação e ao DB4K.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO



Figura 109 - Painel de trânsito montado

A figura 5 mostra o resultado final no painel de trânsito, já com todas as montagens realizadas. A programação completa, feita no software DuinoBlocks for Kids, é mostrada na figura 6.



Figura 110 - Rotina de programação no DB4K

6 CONCLUSÕES

A robótica tende a despertar o interesse dos alunos, tornando o aprendizado menos cansativo e mais lúdico, facilitando o ensino de diversos conteúdos escolares. Infelizmente, a robótica educacional acaba não sendo de fácil acesso para todas as escolas devido a questões de custos. O kit robótico de trânsito apresentado neste artigo, além de uma opção de baixo custo, traz uma proposta de ensino de conteúdos transversais. A temática do trânsito é uma questão de segurança e conscientização para as crianças sobre leis. O kit também pode ser utilizado para o ensino de lógica de programação, noções de artes e perspectiva, e também para trabalhar habilidades motoras dos alunos em sua montagem. Além disso, o DB4K pode ser muito útil no ensino de lógica de programação para crianças, já que não se faz necessário o ensino da sintaxe da linguagem de programação.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem, pelo suporte financeiro, ao Programa Institucional de Extensão (PIBEX-UFSJ), ao Programa de Extensão Universitária (ProExt) do MEC/SISU, ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTI) e ao Instituto Nacional de Energia Elétrica (INERGE).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Arduino, What is Arduino? Disponível em: <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>. Acesso em 16 de agosto de 2017.
- [2] Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: apresentação dos temas transversais, ética / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 146p.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

LANÇADOR OBLÍQUO

Aline Fornaza Reginaldo¹, Eduardo Henrique Vieira Silva¹, Guilherme Pczbiowski Gonçalves¹, Gustavo Raiser de Carvalho¹, Ricardo Conde Camillo Da Silva¹

fornazaaline@gmail.com, eduardo07muralha@gmail.com, gui.1804@gmail.com, guraiser1414@gmail.com, ricardo.conde@ifsp.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DO PARANA - CAMPUS IVAIPORA
Ivaiporã - PR

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA



Resumo: O ato de ensinar vem se reformulando através do tempo. Na atualidade existem diversos recursos que podem ser utilizados na educação um deles é a Robótica, um interessante instrumento para o professor elaborar aulas diferenciadas e proporcionar aos alunos diferentes concepções dos conteúdos.

Esse projeto mostra uma forma de utilizar essa tecnologia no ensino da Física, aplicada no conteúdo do lançamento oblíquo, onde relata os conceitos presentes durante a trajetória parabólica.

Durante o processo foi realizado lançamentos em cinco objetos de massas e formatos distintos, apesar de serem lançados na mesma força e angulação resultaram em diferentes trajetórias e distâncias alcançadas. Após alguns testes, melhorias na estrutura e correções de ângulo, começamos a ter bons resultados nos lançamentos, alcançando as expectativas de representar o lançamento oblíquo de uma forma melhor do que nos é apresentado dentro de livros didáticos.

Palavras Chaves: Lançamento oblíquo, Lançamento, Física, Robótica e Ensino.

Abstract: *The act of teaching has been reformulating through time. Currently there are several resources that can be used in education, one of them is Robotics, an interesting tool for the teacher to elaborate different classes and provide students with different concepts of content. This project shows a way to use this technology in the teaching of Physics, applied in the content of the oblique launch, where it reports the concepts present during the parabolic trajectory. During the process, launches were carried out in five objects of different masses and formats, although they were thrown in the same force and angulation resulted in different trajectories and distances reached. After some tests, improvements in structure and angle corrections, we started to get good results in the launches, reaching the expectations of representing the oblique launching in a better way than it is presented in textbooks.*

Keywords: *Launching oblique, Launching, Physics, Robotics and Teaching.*

1 INTRODUÇÃO

O seguinte projeto é realizado com intuito de inserir a robótica no ensino de física, através do Lego Mindstorms®, em um protótipo de catapulta, aplicando o conceito de lançamento oblíquo de forma lúdica e dinâmica, podendo proporcionar ao aluno uma melhor compreensão sobre o tema.

A idéia original do projeto era trabalhar os conceitos de energia cinética, energia potencial e inércia. Porém ao longo do processo foi observado que o conceito de lançamento oblíquo teria um encaixe perfeito no robô, com isso o grupo decidiu alterar o embasamento teórico do projeto.

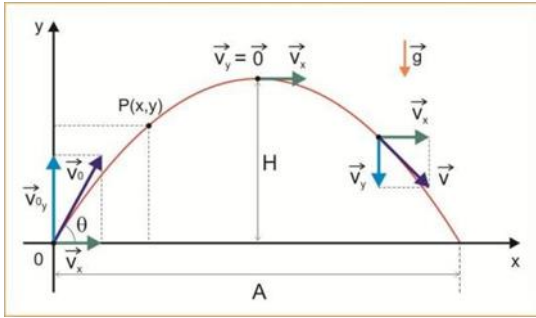
O foco no Lançamento Oblíquo foi interessante pois esse é um conceito geralmente trabalhado por último na Cinemática apresentando um grau de complexidade elevado, devido a esse motivo é pouco desenvolvido dentro das salas de aula resultando em um conteúdo vago por parte dos alunos. A proposta dessa forma é utilizar o robô Lego para proporcionar uma nova estratégia de trabalho com o conteúdo.

Como não era um conteúdo de domínio do grupo, foi realizado pesquisas em artigos, livros didáticos e pessoas com domínio do tema. Com o apoio do colaborador do projeto professor Thiago Queiroz foi sancionado algumas dúvidas e foi apresentado ao grupo o Tracker, um programa de computador que faz análises detalhadas de vídeos com experimentos. Foi utilizado muito desse recurso durante a realização do projeto, onde através de gravações dos lançamentos pode-se analisar todas as características presentes na trajetória.

O projeto sendo utilizado como recurso de aprendizagem desenvolve no aluno o interesse com a matéria, pois é uma forma de se desprender dos livros didáticos e demonstrar como os conceitos que eles estudam dentro da sala de aula podem ser aplicados em uma situação real. Os próprios apresentam contato direto com o robô podendo facilmente montar, programar e explorar seus recursos.

Entraremos agora no tópico 2, onde será relatado detalhadamente os conceitos teóricos abordados pelo projeto. Nos tópicos seguintes serão relatados qual foi a proposta do trabalho, quais materiais e métodos foram utilizados, os resultados das discussões, as conclusões e por fim as referências bibliográficas

2 LANÇAMENTO OBLÍQUO



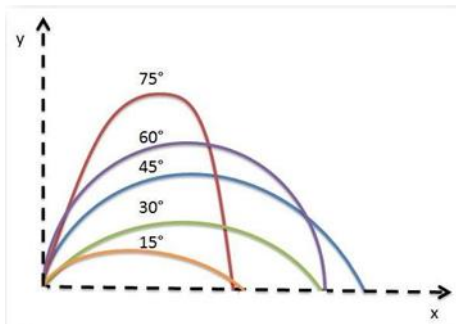
O Lançamento Oblíquo é um movimento adjunto no eixo x e no eixo y. partindo de um ponto inicial em x sobe até alcançar um ponto de máximo em y e vai decaindo até alcançar o eixo x novamente, dessa forma ocasionando uma trajetória de parábola.

Existem alguns fatores que podem influenciar esse lançamento:

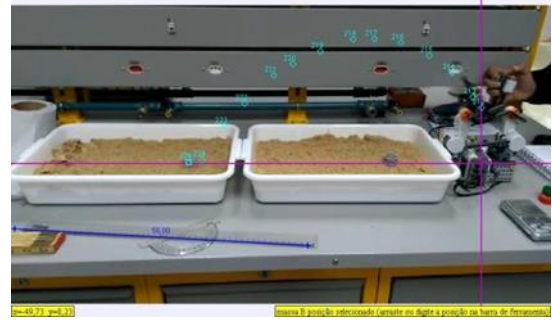
- **ANGULAÇÃO:** O ângulo do lançamento é de suma importância na trajetória, qualquer variação nela resulta em uma parábola diferente.

No projeto todos os lançamentos foram realizados a 45° pois essa angulação é a que apresenta maior eficácia (maior alcance no eixo x).

Os ângulos complementares apresentam diferentes amplitudes porém seus alcances no eixo x ocasionam a mesma posição.



- **FORÇA APLICADA:** Quanto maior for a força aplicada no eixo de lançamento maior será o alcance do objeto arremessado, Nesse projeto é realizado duas formas de lançamento, uma apenas com a força do motor (Imagem 1) e outra apresentando influência de uma força contrária que seguindo os conceitos da Inércia apresenta maior força (Imagem 2)



- **CARACTERÍSTICAS DO OBJETO :** cada objeto tem suas características como a massa e estrutura, no momento do lançamento isso interfere nos comportamentos de alcance e trajetória. Dentro do projeto foram feitos lançamentos com cinco objetos diferentes, os resultados de cada um se diferem com os demais.



2.1 Decomposição de Vetores

Para que possamos realizar os cálculos precisa-se analisar o vetor de lançamento separadamente no plano cartesiano, verificando a velocidade isoladamente no eixo x e no eixo y. Para isso segue-se essas duas fórmulas:

$$V_{0x} = V_0 \cos \alpha$$

$$V_{0y} = V_0 \sin \alpha$$

A partir dessas fórmulas pode-se calcular a altura máxima da parábola, a distância de alcance e o tempo de lançamento.

2.1.1 Características no eixo y

O eixo y apresenta uma MRUV, ou seja sua velocidade está sempre mudando. Começa com a velocidade máxima e na medida em que vai subindo a velocidade decai até chegar no ponto máximo, nesse ponto em específico $V_y = 0$, a partir daqui o objeto lançado vai caindo e aumentando a velocidade até atingir o eixo x.

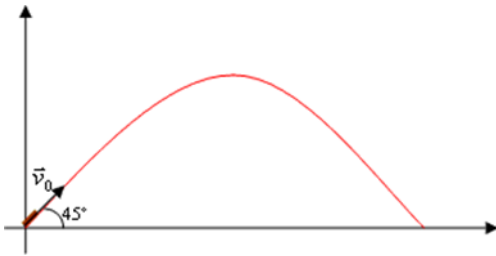
A aceleração é a força da gravidade $g \cong 10 \text{ m/s}^2$, porém é usada de forma negativa pois atrai os objetos para baixo.

2.1.2 Características no eixo x

O eixo x apresenta uma MRU, ou seja sua velocidade será constante. Dentro da parábola como já foi comentado o eixo y fica a todo momento alterando sua velocidade, porém isso não influencia o eixo x, sua velocidade é a mesma do começo ao fim.

Como o eixo horizontal não é submetido a gravidade, resistência do ar ou qualquer outro exemplo de atrito sua aceleração é nula.

2.2 Trajetória



A curva da trajetória é representado por uma parábola, onde segundo já citado anteriormente é influenciado diretamente pelo ângulo e força do lançamento e objeto que é lançado, ocasionando em parábolas de menor ou maior concavidade.

No momento dos lançamentos é difícil visualizar corretamente essa curva devido a velocidade que o objeto é lançado, para que fosse visto com exatidão foi usado o programa Tracker, onde foi colocado os vídeos dos lançamentos e passados bloco por bloco, até que a parábola seja realmente verificada.

Nas seguintes imagens imagens pode-se observar a trajetória parabólica das (Bolas do LEGO) e dos (Conjuntos de rodas do LEGO), proporcionada pela utilização do Tracker.

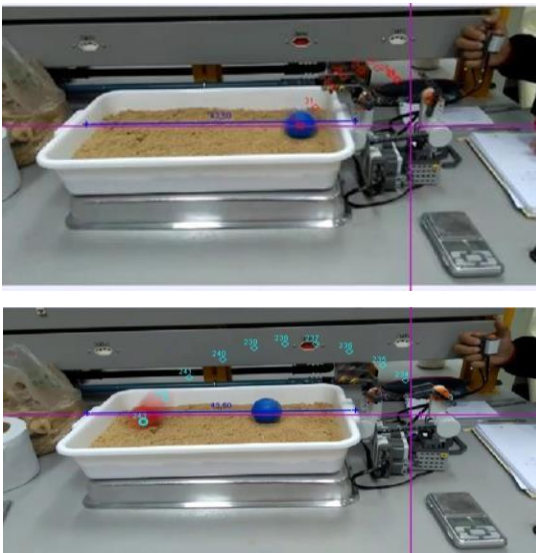


Figure 111 - Lançamento Bolas do LEGO



Figure 112 - Lançamento Conjunto de rodas do LEGO

Para calcular o tempo gasto na trajetória é preciso calcular o tempo de subida com a fórmula a seguir e depois somar com o tempo de descida ou multiplicar por dois, já que $t_s = t_d$,

$$t_s = \frac{V \cdot \text{sen} \theta}{g}$$

2.2.1 Altura máxima

Denominado altura máxima é o ponto extremo da parábola, no exato momento em que o vetor do eixo y para de subir para começar a descer resultando em $V_y = 0$.

Para calculá-la usa-se a seguinte fórmula:

$$H_{\text{MÁX}} = \frac{V_0^2 \cdot \text{sen}^2 \theta}{2 \cdot g}$$

2.3 Alcance

O alcance é a distância que o objeto atinge ao cair no eixo x, é influenciado pela parábola ocasionada no lançamento, quanto maior for a concavidade maior é a distância alcançada da mesma forma que quanto menor for a concavidade menor será a distância alcançada.

Durante a elaboração do projeto foi observado que objetos de menores massas alcançam maiores distâncias e objetos de maiores massas alcançam menores distâncias. As seguintes imagens revelam isso, a (Imagem 3) é o objeto mais leve e a (Imagem 4) é o mais pesado.



Figure 113 - Imagem 3

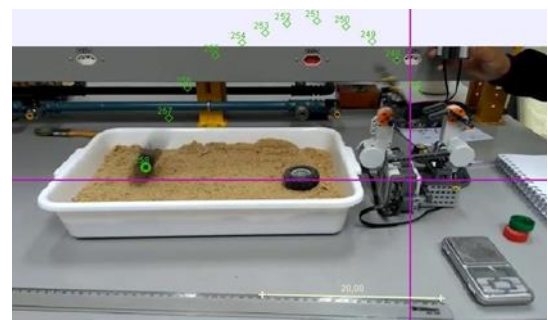


Figure 114 - Imagem 4

Para que se possa calcular usa-se a seguinte fórmula:

$$A = \frac{V^2 \cdot \text{sen} 2\theta}{g}$$

3 O TRABALHO PROPOSTO

A equipe trabalhou na elaboração de um protótipo de lançador que se assemelha a uma catapulta, com intenção de tornar possível a análise do conceito de movimento oblíquo em duas situações de liberação de energia.

O robô contém dois sensores um conectado ao terminal 1 e outro no terminal 4, onde apresenta diferentes lançamentos. O sensor 4 faz lançamentos sem força contrária já o sensor 1 aciona uma força contrária aumentando a força.

Depois de montado e com a programação feita a pessoa posiciona o robô em uma superfície plana, coloca o objeto que deseja arremessar no eixo de lançamento e aciona um dos sensores, o objeto assim é arremessado faz a trajetória parabólica e cai no chão, nesse tempo o próprio robô se reposiciona para o próximo lançamento.

O intuito do projeto é que ele possa ser utilizado dentro da sala de aula, como um recurso diferenciado em que chame a atenção do aluno despertando o interesse com o conteúdo. De certa forma interessante para o professor explorar e se desprender um pouco dos livros didáticos.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Foi utilizado uma maleta desenvolvida pela LEGO da série Lego Mindstorms® o robô NXT, além dos adereços da maleta foi utilizado 2 recipientes de 39cm de comprimento com 12cm de altura, forrado com pó de serra onde foi arremessado os objetos, foi usado uma forma de bolo e alguns livros para nivelar os recipientes com o eixo do lançador. Dos cinco objetos que foram lançados quatro foram retiradas do próprio kit, e foram acrescentando duas tampas de garrafa de pet para testes.

Foi utilizado três programas no computador, o Lego Mindstorms 2.0 onde foi realizada a programação, o Lego Digital Designer que desenvolveu o manual do robô e o Tracker que proporcionou a análise dos lançamentos.

Para executar o robô precisa-se seguir os seguintes passos:

- Montá-lo segundo o manual
- Colocar na programação salva
- Posicioná-lo em uma superfície plana
- Ajustar o eixo de lançamento na mesma posição que o da (Imagem 5)
- Colocar o recipiente com pó de serra acima de alguns livros ou de uma forma de bolo, para que fique nivelado com o eixo de lançamento, igual a (Imagem 6)
- Selecionar o objeto que será lançado e colocar no eixo de lançamento
- Selecionar o terminal 1 caso queira um lançamento de menor força
- Selecionar o terminal 4 caso queira um lançamento de maior força



Figure 115 - Imagem 5

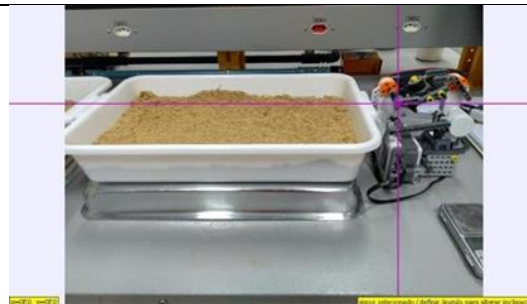


Figure 116 - Imagem 6

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos primeiros testes foram apresentados erros principalmente em questões de programações e angulação do eixo de lançamento, mas ao longo do processo foi resolvido e por fim conseguiu atingir as expectativas depositadas nele.

Porém teve dois problemas que não foram possíveis sancionar, sendo eles o desgaste dos motores e a variação no eixo lançador ambos ocasionados por repetidos lançamentos que podem alterar a forma padrão de lançamento.

Nos testes finais foram lançados 5 diferentes objetos de formatos e massas diferentes, com intuito de avaliar como o lançamento oblíquo apresentaria diferença entre eles. Os lançamentos foram realizados nos dois formatos, com e sem força contrária, submetidos todos na mesma angulação de 45°.



Figure 117 - Objetos arremessados

Tabela 4 – Massa dos objetos.

Objetos	Massa
Pneu grande do Lego	16,9 gramas
Bolas do Lego	14,2 gramas
Conjunto de rodas do Lego	7 gramas
Roda do pneu grande do Lego	4 gramas
Tampas de garrafa PET	2,4 gramas

Tabela 2 – Alcance dos lançamentos.

Objeto	Lançamento Terminal 1	Lançamento Terminal 4
Pneu grande do Lego	5 cm	28 cm
Bolas do Lego	3 cm	39 cm
Conjunto de rodas do Lego	6 cm	56 cm
Roda do pneu grande do Lego	7 cm	40 cm
Tampas de garrafa PET	5 cm	51 cm

Analisando os dados das tabelas nota-se que realmente as características dos objetos e a força de lançamento podem influenciar no lançamento oblíquo.

6 CONCLUSÕES

A realização desse projeto foi satisfatória, ocasionou extrema felicidade notar os avanços durante o processo, mesmo apresentando dificuldades no caminho o grupo se superou e no fim a proposta foi alcançada.

O trabalho passou por diversas fases, a ideia inicial era trabalhar os conceitos de energia potencial, energia cinética e inércia através de uma catapulta, porém através de um consenso do grupo foi decidido focar no conceito de lançamento oblíquo.

Na troca dos conceitos trabalhados foram necessárias novas pesquisas, recorrendo a livros didáticos, artigos científicos e pessoas que possuíam melhor domínio do conteúdo.

No desenvolver da estrutura tivemos de fazer diversos ajustes, mas a maior problemática que enfrentada foi em relação a programação, nenhum integrante do grupo havia já entrado em contato com os softwares de programação e montagem do manual do robô, a ferramenta de programação usado foi a Lego Mindstorms® foram necessários vários testes para descobrir como o robô reagiria a cada comando, até que se concretizasse a programação utilizada como padrão.

Quando enfim conseguimos definir a estrutura e programação o problema que apareceu foi “como arremessar objetos e delimitar exatamente o local da queda?” pois tudo que era arremessado caía no chão e mudava a posição. Para resolução do impasse foi realizado testes com adereços que amortecem a queda mantendo os objetos arremessados no mesmo local, o pé de serra foi o mais eficaz entre os testes, sendo ele o escolhido para os arremessos.

Após sancionado todas as dificuldades, os lançamentos começaram a sair como o planejado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Silva C.; Filho B. Física aula por aula: mecânica. 1ed. São Paulo. FTD. 2010
- Santos D.; Ferreira J.; Primo L.; Ribeiro M.; Willian P.; Antunes R.; Souza W. Projeto integrador de lançamento oblíquo. Universidade Nove de Julho In São Paulo. 2010

Boaro M. Lançamento oblíquo I - Cinemática - Aula 24. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=RJ6viyxIxaE>>. Acesso em: 15 fev. 2017.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

LAVA-OLHOS AUTOMATIZADO

Ana Clara Moras dos Santos Almeida¹, Fábio Ábdon de Almeida Leite¹, Raquel Lima Dias Santos¹

klaramorais@hotmail.com, fabioabdon97@gmail.com, r.aquellids@hotmail.com

¹ INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA

Vitória da Conquista – BA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: O trabalho aqui apresentado foi desenvolvido buscando a otimização do lava-olhos convencional, melhorando o seu desempenho e eficiência. A fim de reduzir os danos causados por acidentes dentro do laboratório de química experimental, o projeto apresenta um protótipo de lava-olhos automatizado com um sensor ultrassônico. A estrutura do protótipo foi desenvolvida prioritariamente com materiais reciclados, além da placa de prototipagem eletrônica de hardware livre (arduíno) e uma bomba hidráulica caseira (também construída com materiais reciclados). Foi apresentado detalhadamente neste artigo o projeto, bem como sua descrição, objetivos, limitações e resultados finais. Foram aqui elencados os materiais utilizados, suas funcionalidades e aplicações no equipamento e ainda o passo-a-passo da sua montagem. Além disso, foi feita uma descrição do circuito elétrico utilizado assim como cada peça do sistema. Por fim, são apresentados os resultados obtidos. Foram feitos testes de funcionamento, demonstrando a eficácia do equipamento e ainda suas limitações quanto à detecção de presença pelo sensor.

Palavras Chaves: Sensor ultrassônico; Protótipo; Arduíno; Materiais reciclados; Circuito elétrico.

Abstract: *The work presented here was developed seeking the optimization of the conventional eyeswash, improving its performance and efficiency. In order to reduce the damage caused by accidents inside the experimental chemistry lab, the project features an automated eyewash prototype with an ultrasonic sensor. The structure of the prototype was developed primarily with recycled materials, as well as the electronic hardware prototyping board (arduino) and a homemade hydraulic pump (also built of recycled materials). The project was presented in detail in this article, as well as its description, objectives, limitations and final results. The materials used, their functionalities and applications in the equipment and the step-by-step of their assembly have been listed here. In addition, a description was made of the electric circuit used as well as each part of the system. Finally, the results obtained are presented. Functional tests were performed, demonstrating the effectiveness of the equipment and its limitations on sensor presence detection.*

Keywords: *Ultrasonic sensor; Prototype; Arduino; Recycled materials; Electric circuit.*

1 INTRODUÇÃO

Para a realização deste trabalho foram realizadas pesquisas acerca do funcionamento do lava-olhos de emergência e sua importância para a segurança dentro dos laboratórios.. Atualmente, a automação de produtos é bastante diversificada,

desde brinquedos à equipamentos médicos. No entanto, a automação de EPCs (Equipamentos de Proteção Coletiva) ainda é uma área pouco explorada pela indústria. Os Lava-olhos de emergência presentes hoje no mercado são de funcionamento manual, requerendo certo esforço por parte do indivíduo lesionado.

O Lava-olhos de emergência é um Equipamento de Proteção Coletiva (também chamado de EPC) obrigatoriamente presentes em laboratórios de experimentações químicas. Seu objetivo é eliminar ou minimizar os danos causados por possíveis acidentes com substâncias químicas na região dos olhos e/ou face. Ele é composto por dois chuveiros de média pressão, acoplados em uma bacia, em um ângulo ideal que permita o direcionamento correto do jato de água à face. Este equipamento pode ainda estar acoplado a um chuveiro de emergência. O Lava-olhos atualmente utilizados no mercado possui acionamento manual.

O trabalho tem como base as limitações que o lava-olhos de emergência convencional traz em relação ao tempo e eficiência de reação. O objetivo do projeto foi automatizar o equipamento a fim de acelerar o processo de primeiros socorros, minimizando ainda mais os danos causados pelo acidente. Além disso, a automação do lava-olhos visa atingir aqueles que, devido a um acidente de maior gravidade, perderam a visão temporariamente, ficando assim impossibilitados de alcançar a válvula de acionamento manual.

Este artigo apresenta-se organizado da seguinte forma: no capítulo 2 é feita uma apresentação detalhada do projeto, o capítulo 3 expõe os materiais utilizados, bem como o passo a passo da montagem do equipamento; na seção 4 são exibidos os resultados das experimentações e por fim são apontadas as considerações finais e impactos que o projeto pode proporcionar na sociedade.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Neste trabalho foi desenvolvido uma automatização de um sistema de lava-olhos de aplicação em laboratórios de experimentações químicas com o intuito de beneficiar alunos e pesquisadores dessa área.

O equipamento aqui apresentado conta com a utilização de um sensor ultrassônico que detecta a proximidade do indivíduo, acionando os jatos de água, rapidamente aliviando os danos causados pelo acidente dentro do laboratório. O sensor é desativado assim que acontece o afastamento, reduzindo o esforço por parte do indivíduo lesionado. Para a demonstração do projeto foi utilizada uma bomba hidráulica caseira que

direciona a água do reservatório até as duchas, além de uma estrutura facilmente construída com materiais reciclados.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Estrutura

Os materiais utilizados na confecção da estrutura do equipamento de segurança desenvolvido:

- 1 cano de PVC 100mm – 2 metros;
- 1 cano de PVC 25mm – 1 metro;
- 1 joelho de PVC 25mm;
- 1 mangueira de nível – 1 metro;
- 1 vasilha plástica;
- 4 tampas de garrafa PET;
- 1 recipiente plástico.

Para a montagem da estrutura foram feitas 3 aberturas no cano de 100mm (Figura 1). O primeiro para o encaixe da vasilha plástica (aparador), o segundo para a passagem da fiação e o terceiro para a passagem do cano de 25mm. Observe a figura a seguir:



Figura 133 - Aberturas feitas no cano de PVC 100mm

Para a confecção das duchas: em duas tampas de garrafa foram feitos furos com o mesmo diâmetro da mangueira de nível; nas outras duas foram feitos pequenos furos para a confecção da ducha.

- I. A tampa com o furo maior foi colada na tampa com os furos menores (processo repetido 2 vezes).
- II. A mangueira de nível foi colada no furo maior das tampas e em seguida foi colado um pedaço de 10cm de cano 25mm no conjunto, como mostra a figura a seguir (Figura 2):



Figura 134 - Ducha confeccionada com materiais reciclados

III. Foi feito um furo na lateral da vasilha plástica para a passagem da mangueira de nível, em seguida um furo no fundo da vasilha para a simulação de um pequeno ralo (Figura 3).

IV. As duchas foram coladas na vasilha plástica e o conjunto foi encaixado no cano 100mm. Conjunto mostrado na Figura 3:



Figura 135 - Aparador do lava-olhos, confeccionado com materiais reciclados

O joelho de PVC foi colado embaixo do furo feito na bacia, em seguida o resto do cano 25mm foi encaixado no joelho e no furo do cano 100mm (Figura 1). Para fazer a capa de proteção do sensor, foram utilizadas as sobras de cano (Figuras 4 e 5):

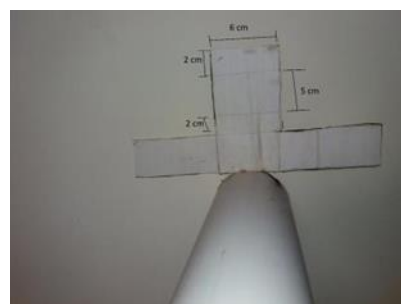


Figura 136 - Cortes feitos no cano para a confecção da capa de proteção do sensor



Figura 137 - Capa de proteção do sensor finalizada

No recipiente foram feitos dois furos: 1 para o encaixe do cano (para receber a água) e 2 para o encaixe da bomba hidráulica. Veja na figura a seguir (Figura 6):



Figura 138 - Reservatório de água ligado à bomba hidráulica

3.2 Circuito Elétrico

Os componentes utilizados para a montagem do circuito elétrico foram:

- 1 placa arduíno UNO; 1 relê;
- 1 sensor ultrassônico;
- 1 protoboard;
- 1 led verde;
- 1 resistor de 220ohm;
- 1 cabo para ligar o arduíno;
- Jumpers macho e fêmea;
- 1 bomba hidráulica caseira.

A montagem do circuito foi dada pelos seguintes passos:

- I. O pino “Trigger” e “Echo” do sensor ultrassônico foram ligados às portas 6 e 7 do arduíno (entrada de dados);
- II. Os pinos “vcc” e “gnd” do sensor ultrassônico foram ligados aos polos positivo e negativo, respectivamente, da protoboard;
- III. O pino 1 do relê foi ligado à porta 12 do arduíno (saída de dados) e os pinos “vcc” e “gnd” foram ligados aos polos positivo e negativo, respectivamente, da protoboard;
- IV. No led, a perna positiva foi ligada ao resistor e este ligado à porta 13 do arduíno. A perna negativa foi ligada ao polo negativo da protoboard;
- V. Os polos positivo e negativo da protoboard foram ligados às portas vcc 5v e gnd do arduíno, respectivamente;
- VI. O polo positivo da fonte de energia foi ligado ao relê;
- VII. Por fim, a fonte de energia foi ligada ao motor da bomba d’água.

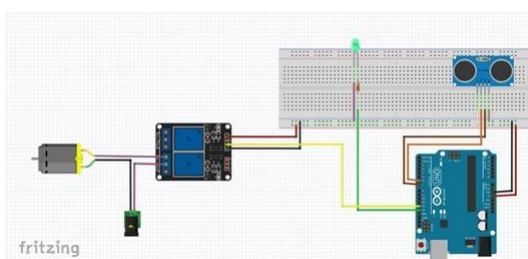


Figura 139 - Circuito elétrico utilizado

Inicialmente foram feitos testes de funcionamento com o sensor de proximidade, como mostram as Figuras 8 e 9. Com a aproximação ao sensor, o led vermelho é ligado, indicando a ativação do sensor (Figura 8). Com o afastamento ao sensor, o led vermelho é desligado, indicando a desativação do sensor (Figura 9).



Figura 140 - Aproximação ao sensor ultrassônico e acionamento do led vermelho

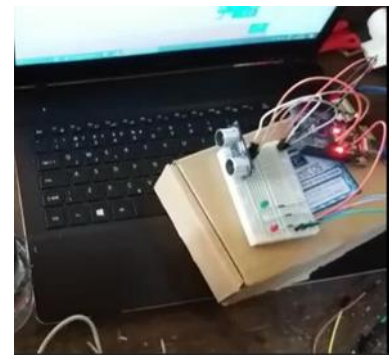


Figura 141 - Afastamento do sensor ultrassônico e desligamento do led vermelho

Foram realizadas inúmeras demonstrações e testes por pessoas de diferentes faixas etárias. Cerca de 30 alunos realizaram o teste do equipamento.

A aproximação ao sensor, localizado na parte superior da coluna, ativa os jatos de água, enquanto o afastamento desliga a água automaticamente (Figura 10).

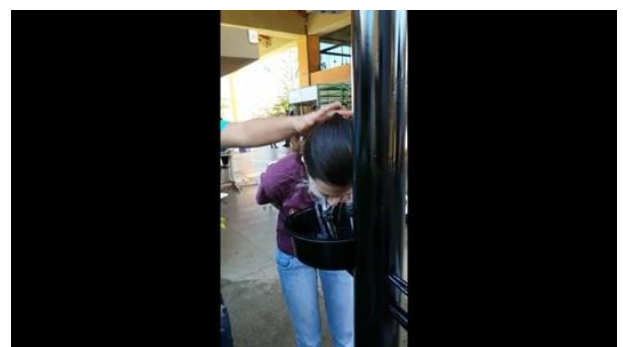


Figura 142 - Aproximação ao lava-olhos: acionamento dos jatos d’água

Os testes foram feitos por visitantes da Feira, sendo eles de diferentes faixas etárias, desde crianças entre 6 e 8 anos até jovens e adultos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os jatos d'água são ativados a uma distância entre 21cm e 45cm de proximidade do sensor ultrassônico.

Em todos os testes o equipamento se mostrou eficiente. O jato de água é contínuo e de pressão média, suficiente para o enxague dos olhos, e ao mesmo tempo não possui pressão suficiente para ferir ou causar incômodo ao globo ocular.

Não há um limite para o uso do equipamento, podendo ser utilizado quantas vezes forem necessárias. No entanto, é preciso a reposição de água no reservatório periodicamente.

5 CONCLUSÕES

O projeto necessita de maior precisão para ser utilizado em escala industrial, no entanto os testes de funcionamento se mostraram satisfatórios quanto à precisão do sensor utilizado para a detecção de proximidade, podendo levar até alguns segundos para ser acionado. No entanto, ainda se torna mais vantajoso em relação ao lava-olhos de emergência convencional, pois diminui os esforços do indivíduo lesionado, podendo, inclusive, prevenir uma possível cegueira.

O projeto aumenta a segurança dentro dos laboratórios, permitindo que as pessoas se sintam mais seguras e confiantes no estudo prático de reações químicas, estimulando o aprendizado da ciência pela sociedade.

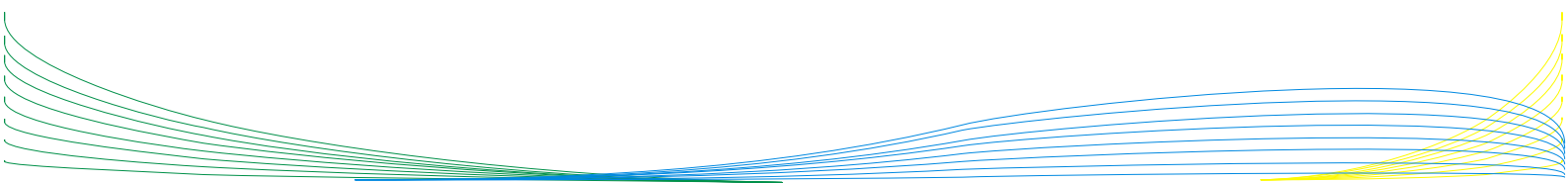
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ferreira, Francisco de Paula. Implicações sociais da automação. Revista de Administração de Empresas, [s.l.], v. 4, n. 13, p.45-61, dez. 1964. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-75901964000400002>>. Acesso em: 21 ago. 2017.

Fundação Oswaldo Cruz (Rio de Janeiro). Ministério da Saúde. Chuveiros e Lava-Olhos de Emergência. Disponível em:<http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab_virtual/la_va_olhos.html>. Acesso em: 20 ago. 2017.

Hayrton. Chuveiro e lava-olhos de emergência: equipamentos imprescindíveis para o manuseio de produtos químicos. 2014. Disponível em: <<https://qualidadeonline.wordpress.com/2014/07/13/chuveiro-e-lava-olhos-de-emergencia-equipamentos-imprescindiveis-para-o-manuseio-de-produtos-quimicos/>>. Acesso em: 23 ago. 2017.

Silveira, Cristiano Bertulucci. Sete benefícios conquistados através da Automação Industrial. 2016. Disponível em: <<https://www.citisystems.com.br/sete-beneficios-automacao-industrial/>>. Acesso em: 20 ago. 2017.



MANUFATURA DIGITAL: PROTOTIPAGEM RÁPIDA COM IMPRESSORAS 3D

Ariellen Aparecida Fidelis Costa¹, Filipe dos Santos Aureliano¹, Roger Antonio Rodrigues¹

ariellenfideliscosta@gmail.com, filipe254@hotmail.com, roger.rodrigues@unis.edu.br

¹ CENTRO UNIVERSITÁRIO DO SUL DE MINAS
Varginha – MG

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: O objetivo deste artigo é realizar uma análise baseada na prototipagem rápida utilizando impressoras 3D, a fim de comprovar que estas trazem benefícios para a cadeia de desenvolvimento de produtos com enfoque na obtenção de protótipos nas fases iniciais do projeto, devido à rapidez de fabricação. Tal tarefa será realizada a partir de um levantamento de informações técnicas e científicas a respeito da prototipagem, bem como a busca por falhas dos produtos, consequentemente possibilita adaptações no mesmo, baseando-se em pesquisa bibliográfica e topologia de teste em campo. O estudo evidenciou que a revolução provocada pelas impressoras 3D, já começa a transformar os negócios. Os resultados obtidos com a utilização desta tecnologia são eficazes, uma vez que ela deixa de ser uma atividade extra, adotada apenas em alguns casos e passa a ser uma das etapas essenciais no processo de criação e desenvolvimento de produtos. Com essa tecnologia aliada à prototipagem rápida consegue-se uma rastreabilidade de informações que antes não era possível, permitindo uma gestão de conhecimentos, indicadores, para melhorar tanto os processos, quanto os produtos, eliminando o desperdício e falhas.

Palavras Chaves: Impressora 3D, prototipagem, falhas e otimização de processos.

Abstract: *The purpose of this article is performing an analysis based on rapid prototyping using 3d printers, related prove to bring these benefits for product development chain with focus on prototype of obtaining initial stages of project due to manufacture of speed. Tal task will be held from a technical information and scientific survey about the prototyping, and the search for failure of goods, therefore possible adjustments to the same, based on literature research and field testing of topology. The highlighted study the revolution caused by 3d printers now begins to transform the business. The results obtained from the use of this technology is effective, one of time she lets be an extra activity, adopted only in some cases and passes to be one of the key steps in the process of creating and product development. With this technology meets the rapid prototyping get yourself a tracking information before it was not possible, allowing a knowledge management, indicators, to improve both processes, as products, eliminating waste and failures.*

Keywords: 3D printer, prototyping, failures and process optimization.

1 INTRODUÇÃO

No decorrer das últimas décadas, o mundo vem passando por consideráveis transformações tecnológicas. Observa-se que as

empresas estão investindo crescentemente em tecnologia e aprimorando constantemente seus processos em busca de produtos e serviços otimizados. Isso se justifica pelo fato de estarem inseridas em um ambiente competitivo, onde o desenvolvimento e domínio de novas tecnologias como a impressão tridimensional (3D), por exemplo, pode garantir a permanência das empresas no mercado.

De acordo com Camargo Júnior et al. (2010), as empresas estão gradativamente fazendo uso de recursos computacionais em busca de flexibilidade, produtividade e redução de custos. Com base neste contexto, fica evidente a necessidade de se compreender como novas tecnologias estão mudando o dia a dia das empresas em relação aos seus métodos de planejamento e controle da produção.

A teoria evidencia inúmeras fontes sobre revolução tecnológica no setor industrial, principalmente relatos sobre o surgimento dos ERP's (Enterprise Resource Planning) que integram todas as partes da organização fornecendo uma grande quantidade de informações. Contudo, novas abordagens sobre o gerenciamento digital estão surgindo dentro das empresas pelo mundo a fora, sendo necessário um olhar mais atento para estas novas tecnologias. Conceitos como manufatura digital e indústria 4.0, estão cada vez mais presentes no cotidiano das empresas. Segundo Silva et al. (2015), a indústria 4.0 é considerada como a quarta revolução industrial e, traz novos paradigmas para produção onde o desafio está na integração de máquinas e homens para criar uma cadeia de valor para fornecer bens e serviços de forma automática.

Este artigo tem por objetivo realizar uma abordagem baseada em dois principais conceitos, a prototipagem rápida utilizando impressoras 3D e o processo de desenvolvimento de produtos. Com base em pesquisas, estudos bibliográficos e topologia de teste em campo, a fim de comprovar que as impressoras 3D trazem benefícios para a cadeia de desenvolvimento de produtos com enfoque na obtenção de protótipos nas fases iniciais do projeto, devido à rapidez de fabricação, sendo capaz de evitar prejuízos futuros no processo.

2 TECNOLOGIAS NA INDÚSTRIA

Para entender como as novas tecnologias estão modificando o cotidiano das empresas e seus sistemas produtivos, é necessária uma breve contextualização do cenário da produção mundial.

Segundo Basoglu et al. (2007), até a década de 60, o foco das empresas era produzir o tanto quanto podiam. Porém, com o surgimento da MRP (Materials Requirement Planning), o planejamento de materiais evoluiu de maneira significativa, principalmente porque a sistemática de programação permitia

que os itens fossem fabricados a partir da demanda do item acabado, isso, sendo auxiliado por computador.

Algum tempo depois, já na década de 80, “o sistema MRP evoluiu para MRPII (Manufacturing Resource Planning), onde a ênfase estava na otimização do processo através da sincronização de materiais com os requisitos de produção” (BASOGLU et al., 2007). O autor fala ainda que a necessidade de incorporar novas técnicas ao sistema de produção e obter maior integração entre todas as partes da empresa fez com que já nos anos 90 surgisse o ERP (Enterprise Resource Planning), que desse período até os dias atuais passou por muitas modificações, acompanhando a evolução tecnológica. Camargo Júnior et al. (2010), afirma que o uso dos sistemas ERP trouxe soluções para dificuldades de operação facilitando o processo de comunicação e troca de informações. A Fig.1 mostra como se deu esta evolução.

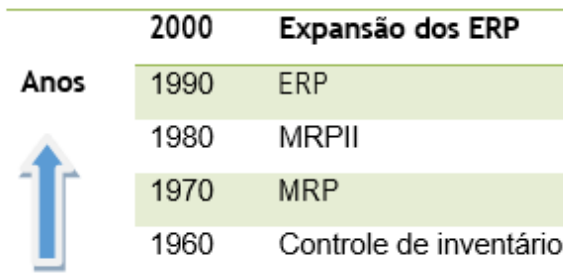


Figura 143 - Evolução dos sistemas de controle da produção.

Desse período até os dias atuais, novos conceitos, ferramentas e técnicas surgiram dentro do universo da manufatura, uma das principais está interligada ao cenário da impressão 3D. A globalização tem impulsionado as empresas a buscarem novas alternativas de produção para se tornarem mais competitivas. Essas alternativas estão atreladas à tecnologia. Segundo Silva et al. (2015) para usar todo o potencial dessas novas tecnologias de forma integrada é preciso que se faça um quebra nos modelos tradicionais na forma de analisar os sistemas.

2.1 Indústria 4.0

A realidade das organizações na atualidade mostra uma tendência para alta automação, com a produção voltada para a interação entre robôs e seres humanos através de sistemas de informação e impressão 3D que esta difundida como manufatura aditiva, Tornabell, (2015).

De acordo com Kolberg e Zühlke (2015), a indústria

4.0 é uma abordagem de rede, onde componentes e máquinas estão se tornando inteligentes ligadas pela internet. Segundo os autores este termo tem sua origem na Alemanha através de três grandes empresas no ano de 2014.

O conceito está ligado com a ideia de “fábrica inteligente” dispondo do uso de recursos da tecnologia da informação. Tornabell, (2015) diz que trata-se de uma nova fase na indústria que parte do avanço da tecnologia e as inovações provocadas por ela, a saber:

- 1) Aumento do volume de dados e informações dentro das organizações;
- 2) Aumento da capacidade de processamento e armazenamento de computadores;

- 3) Capacidade de armazenamento de informações em nuvem;
- 4) Melhoria no relacionamento Homem/Máquina que começou com robôs e agora pode ser exemplificado com as impressoras 3D.

A Fig.2 mostra a lógica da seleção do processo de prototipagem rápida a partir de critérios de peças.



Figura 144 - Lógica da seleção do processo de prototipagem rápida na indústria 4.0. Fonte: Kolberg e Zühlke (2015).

A indústria 4.0 tem revolucionado a maneira com as empresas operam, porém, existe o outro lado que aponta alguns efeitos não muito positivos. Um exemplo seria o impacto na geração de empregos, uma vez que este contexto requer uma demanda maior de funcionários qualificados, Tornabell, (2015).

De fato, as mudanças provocadas pelo avanço da tecnologia são irreversíveis, cabendo as empresas se adaptarem nesta nova fase do que pode-se chamar de Robótica da Produção, tornado seus processos cada vez mais eficientes através da manufatura digital.

2.2 Manufatura Digital

A melhoria do desempenho dos computadores tem proporcionado às empresas a possibilidade de testar sistemas de produção de alta complexidade antes mesmo de serem implantados. Através de simulação e modelagem as empresas podem otimizar seus custos produtivos, Porto et al. (2002).

Segundo Carli e Delamaro (2007), a manufatura digital está intimamente ligada com os objetivos estratégicos da empresa. A partir de uma modelagem baseada em dados reais da empresa, existe a integração entre o projeto do produto com o planejamento dos processos de manufatura.

Este cenário é construído a partir de algumas influências externas como exigência dos clientes por produtos com mais qualidade e mais baratos, além da necessidade de se desenvolver novos produtos. A Fig.3 a seguir exibe o fluxo de interligações da manufatura digital.

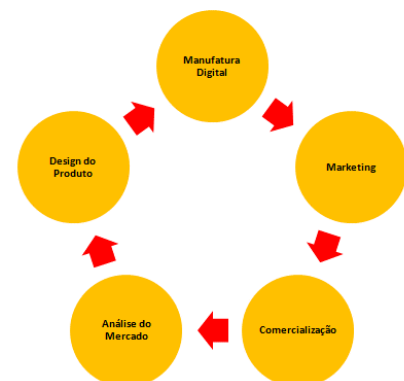


Figura 145 - Interligações da manufatura digital.

A inovação e a tecnologia da produção são os pilares para o desenvolvimento de uma organização ou até mesmo de um país. Cabe então as empresas buscarem soluções inteligentes de manufatura para se tornarem cada vez mais competitivas.

2.3 Impressora 3D

O uso de impressora 3D é, de fato um das características mais conhecidas da manufatura digital. Ela permite a produção de um protótipo pela indústria de forma rápida, fabricação de produtos no menor tempo possível sem perda de materiais, com o avanço da ciência e da tecnologia muitas organizações e empresas estão investindo nessa inovação a fim de desenvolver novas formas de processo de fabricação de produtos diretamente de um modelo computacional, dispensando ferramental, tempo e custode maneira que acompanhe a era atual ou seja a industria 4.0, devido à uma forte concorrência no mercado. Viabilizando a obtenção de protótipos numa fase precoce do desenvolvimento de produtos, com a possibilidade de realizar testes e discutir novas idéias antes de seguir para as fases preliminares do processo, o que consequentemente teria um custo elevado ao necessitar de alterações e também trazer prejuízos se for detectado algum tipo de erro (MIETTI, VENDRAMETO, 2000).

A impressão tridimensional (3D) são máquinas de prototipagem rápida, desenvolvidas para criar produtos inovadores no menor tempo possível, se diferenciando das máquinas convencionais. No início desta nova tecnologia, as máquinas eram utilizadas apenas em indústrias, mas o processo se expandiu e o principal objetivo dos pesquisadores dessa área é adotar seu uso em escritórios e residências particulares. No sistema de impressão tridimensional o produto é desenvolvido graficamente em 3D no software computacional e em seguida o modelo é convertido em coordenadas, dividindo se em camadas planas, que são transferidos para a impressora em linguagem de máquina. O material de construção presente no cabeçote da impressora é depositado numa plataforma de acordo com o desenho final, formando o protótipo ou o que se deseja obter. O processo de impressão utiliza materiais termoplásticos, resinas, foto polímeros e alguns metais específicos dependendo da tecnologia empregada (VOLPATO, et al. 2007).

3 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho contém a utilização de técnicas e métodos utilizados por outras áreas para possibilitar a identificação de falhas no processo produtivo através da prototipagem rápida utilizando a impressão 3D, comungando das vantagens da robótica em relação a melhor performance na produção de uma peça das mais variáveis geometrias.

Para que a ideia se torne viável foi necessário fazer uma busca por informações técnicas científicas apoiando-se em pesquisas bibliográficas e topologia de teste em campo.

Para isso, foi utilizado uma impressora 3D conectada a um computador onde as peças são elaboradas em um Software CAD (desenho auxiliado pelo computador) logo, convertidas para um formato específico aceito pelo software de prototipagem, onde ocorrerá o fatiamento camada por camada dessa peça e com isso, os protótipos deverão possuir as características das peças que deseja produzir, possibilitando visivelmente um melhor resultado, já que os mesmos são rapidamente impressos, testados e se necessário retrabalhados, possibilitando a produção fácil e rápida, consequentemente

torna possível uma grande economia de material, mão de obra e tempo, além de um decréscimo de custo total, sendo capaz de evitar prejuízos futuros no processo.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Nesta etapa do projeto, realizou-se um levantamento de informações técnicas e científicas a respeito do tema do projeto, a prototipagem rápida, bem como a realização de busca por falhas dos produtos através da prototipagem rápida. Como consequência, também visa possibilitar adaptações no mesmo, evitando futuras falhas que possa ocorrer no processo produtivo definitivo. Assim a pesquisa por informações técnicas científicas apoia-se em pesquisa bibliográfica e topologia de teste em campo, utilizando uma impressora 3D para realização de testes e análise, na Fig.4 mostra a mesma utilizada na pesquisa.



Figura 146 - Impressora 3D.

4.1 Desenho CAD

Para início é necessário desenhar um determinado produto para depois projetá-lo e, somente então, prosseguir para etapa final (construção do protótipo), as impressoras 3D realizam este trabalho.

As impressoras 3D precisam de um arquivo compatível para conseguir trabalhar, um arquivo técnico de medidas de desenho auxiliado por computador (CAD), todos em grande parte no formato STereoLithography (STL).

O arquivo STL possui representações numéricas para os pontos de suas coordenadas cartesianas o que em possibilita que qualquer sistema de prototipagem rápida interprete seus comandos e imprima a camada de desenho e formar um objeto real. Na Fig. 5, é representado os passos do modelo de prototipagem rápida de um rolamento.



Figura 147 - Modelagem 3D. Fonte: Elaborado pelos autores.

Um arquivo STL descreve uma superfície de matéria-triangulada pela [unidade normais](#) e vértices com [regra da mão direita](#) onde esses triângulos usam uma imagem tridimensional [do sistema de coordenadas cartesianas](#), o mesmo têm de ser

números positivos, não existe informação de escala, e as unidades são arbitrárias.

4.2 Identificações de falhas no processo produtivo

O protótipo é impresso com grande precisão em nylon altamente resistente e leve, que pode ser livremente lixado e pintado, o que pode resultar numa peça em tamanho real visualmente idêntica à original que será produzida, a prototipagem primária da topologia de teste pode ser vista na Fig.6 abaixo.

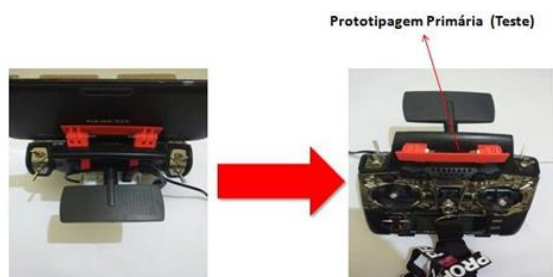


Figura 148 - Prototipagem 3D primária. Fonte: Elaborado pelos autores.

Assim, podemos propor ajustes que antes só seriam notados na linha de montagem. Isso reduz muito o tempo e também os custos de desenvolvimento de um novo modelo, além de desafogar as máquinas de usinagem, que podem ser usadas com outros modelos. Após os estudos e teste realizado como mostra a Fig.7, foi possível chegar a versão final desta prototipagem, conseguindo maior performance, economia de material e evitando desperdícios com as adaptações realizadas, considerando que sem a impressões 3D isso jamais seria possível.

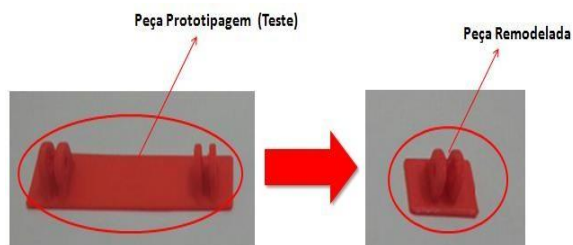


Figura 149 - Adaptação da prototipagem 3D. Fonte: Elaborada pelos autores.

Peças, que antes só existiam no mundo virtual (em programas de design), são trazidas ao mundo real. Até recentemente, esse processo era de forma artesanal e se alongava por semanas para sua prototipagem. Cada parte era modelada manualmente como uma escultura técnica, com todo cuidado para se chegar ao modelo desejado. Fazendo uma analogia a situação citada dos processos artesanais de prototipagem, hoje a impressão 3D possibilitam a fabricação com elevada exatidão e repetibilidade necessitando apenas de mínimos ajustes para obter o produto final. Na Fig.8 demonstra alguma eventual adaptação do sistema no protótipo criado.

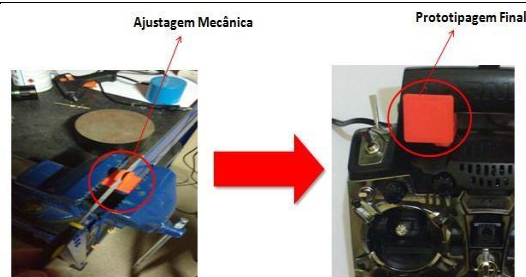


Figura 150 - Ajuste da prototipagem 3D. Fonte: Elaborado pelos autores.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A impressora 3D é a consequência da diversidade de processos utilizados na prototipagem rápida (RP), para obter protótipos e produtos por meio de matérias de construção. A partir de dados obtidos por meio da pesquisa exploratória, analisando os trabalhos e produções, foram encontrados alguns resultados positivos em relação à utilização da mesma no processo de criação de um produto. As principais vantagens são a redução do tempo de fabricação, por ser uma tecnologia relativamente rápida, já que o processo é executado em um único passo. Redução de custo, uma vez que é possível obter protótipos ainda em fases iniciais de forma barata devido aos materiais empregados e evitando também prejuízos no caso de falhas. E ainda tem a capacidade de construir peças com geometrias complexas e difíceis para outros processos, maior precisão e qualidade em produtos finais, melhores resultados em testes e ensaios com prototipagem por impressão 3D (MIGUEL, 2010). O processo de impressão é uma ferramenta com grande utilidade no desenvolvimento de produtos, substituído o conceito tradicional, facilitando a obtenção de produtos, e protótipos. Uma vez que a área de RP passa a ser parte integrante do Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP), este ganhará flexibilidade para promover alterações no projeto com custo relativamente baixo, pelo fato de ferramental ser dispensado. E ainda a utilização da impressão 3D apresenta um grande diferencial em relação a outros processos já que a tecnologia não requer ferramentas especiais para fixação ou moldes, os protótipos são obtidos em menor tempo sem a necessidade de cálculos de geometrias e trajetória de movimento da máquina (VOLPATO et al. 2007).

6 CONCLUSÕES

Pode se concluir que a entrada da impressão 3D no mercado, será capaz de superar as principais barreiras que outros métodos até então não conseguiram. Os resultados obtidos com a utilização desta tecnologia são eficazes, uma vez que ela deixa de ser uma atividade extra, adotada apenas em alguns casos e passa a ser uma das etapas essenciais no processo de criação e desenvolvimento de produtos. A impressão 3D também objetiva descentralizar as indústrias, facilitando os processos de produção de maneira que não seja necessário ficarem meses calculando a execução prática de um projeto e a eliminação de desperdício de mão de obra que interliga diretamente ao desperdício de material na tentativa e erro de algumas incertezas na prototipagem principalmente quando ainda esses projetos se encontram em fase de desenvolvimento.

Nota-se que o futuro da indústria apresenta muitos desafios, principalmente em relação à capacidade das pessoas em lidar com as novas tecnologias, à restrição de informações e o fortalecimento das relações humanas dentro da empresa. No

Brasil, essa nova era da industrialização pode significar uma oportunidade de quebrar novos paradigmas para manufatura digital e de expandir sua economia através soluções inteligentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Basoglu, N.; Daim, T.; Kerimoglu, O. Organizational Adoption of Enterprise Resource Planning Systems: A conceptual framework. *The Journal of High Technology Management Research*, ScienceDirect, v.18, p. 73-97, 2007.
- Camargo Júnior, J. B. De.; Pires, S. R. I.; Souza, A. H. R. Sistemas Integrados De Gestão Erp E Cloud Computing: Características, Vantagens E Desafios. In: *Simpósio De Administração Da Produção, Logística E Operações Internacionais 2010*. 2010, São Paulo. Anais...São Paulo: SIMPOI, 2010. 13 p. CD-ROM.
- Carli, P. C. De.; Delamaro, M. C. Implantação Da Manufatura Digital Numa Empresa: Identificando Os Fatores Críticos De Sucesso. In: *Xxvii Encontro Nacional De Engenharia De Produção 2007*. 2007, Foz Do Iguaçu. Anais...Paraná: ENEGEP, 2015. 10 p. CD-ROM.
- Gomes, J. O. Manufatura Digital. (Palestra apresentada ao Instituto Tecnológico de Aeronáutica). Joinville, 2011.
- Kolberg, D.; Zühlke, D. Lean Automation Enabled By Industry 4.0 Technologies. *IFAC Papers online*, ScienceDirect, v.48-3, p. 1870-1875, 2015.
- Miguel, P. A. C. Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. Porto, A. J. V.; Souza, M. C. F.; Ravelli, C. A.;
- Batocchio, A. Manufatura Virtual: conceituação e desafios. *Gestão & Produção*, São Carlos: v.9, n.3, p.297-312, 2002.
- Silva, R. M. Da.; Santos Filho, D. J.; Miyagi, P.E. Modelagem De Sistema De Controle Da Indústria 4.0 Baseada Em Holon, Agente, Rede De Petri E Arquitetura Orientada A Servicos. In: *Xii Simpósio Brasileiro De Automação Inteligente 2015*. 2015, Natal. Anais...Natal: SBAI, 2015. 7 p. CD-ROM.
- Tornabell, R. Industria 4.0: ¿qué impacto tiene en la producción y el empleo? *La Revista del Foment. Foment del Treball*, v.2146, p. 38-41, 2015.
- Miotti, M. A.; Vendramento, O. Uso de prototipagem rápida como fator de competitividade. Publicação ENEGEP-2000. Universidade Paulista UNIP.
- Volpato, N. et al. Prototipagem rápida - tecnologias e aplicações. São Paulo: Edgar Blücher, 2007.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

MAQUI ROBÓTICA

Nathalia Elena Contreras Siu, Oscar Ricardo Alejandro Granda Nazario, Paul Christian Castañeda Suarez, Stephany Sanchez Sanchez

naquu20@gmail.com, oscargrandan@gmail.com, pcastaneda84@hotmail.com, stephaanys@gmail.com

Universidad Científica del Sur
Lima - Peru

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: El brazo robotico es un proyecto que consiste en una placa Arduino, servomotores, joysticks y acrilicó, monitoreado con un software de escritorio en C#; con el fin de que los niños de sexto de primaria aprendan los fundamentos de robótica..

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

La motivación del proyecto se basó en el intercambio de culturas educativas para obtener un crecimiento universitario. Además, adquirir nuevos conocimientos y poner en practica lo aprendido.

El objetivo es enseñar a los niños de sexto grado de primaria del colegio "Teniente Coronel Alfredo Bonifaz Fonseca" los fundamentos de la robótica aplicando un prototipo de brazo robótico, que es controlado por Arduino, 4 servomotores, joysticks y acrilico; donde los niños pueden interactuar mediante los joysticks y una plataforma de escritorio.

El trabajo se comenzó con el diseño en proteus de las placas electrónicas para el control de los servos. Luego, se pasó a cortar con laser las piezas del brazo para luego ensamblarlo y probarlo en tiempo real.

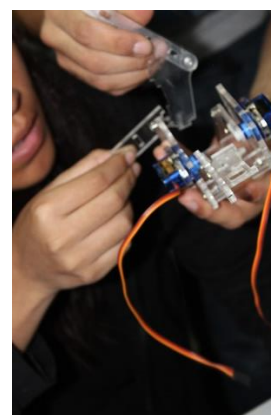
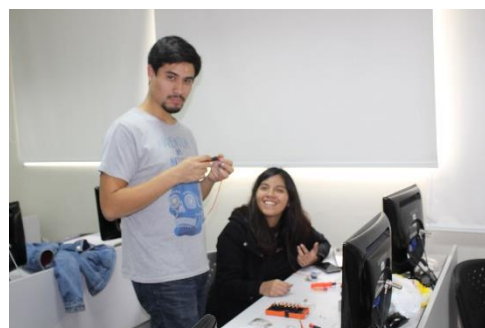
El método bajo el cual se basa este proyecto es el de "Prueba error", ya que agregamos y corregimos en tiempo real si es necesario.

El resultado de nuestro proyecto fue la motivación de los estudiantes de sexto grado de primaria por el tema de robótica, pudiendo descubrir nuevas habilidades y conocimientos que este proyecto aportó en ellos.

Conclusiones: Se puede concluir que si se puede hacer robótica a bajo costo en el Perú y motivar a los estudiantes para que compartan sus conocimientos adquiridos y ser un país lider en tecnología educativa. Además, concluimos que el trabajo en equipo, la empatía, el apoyo económico y la motivación fueron factores esenciales para la materialización de este proyecto.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



2.2 Vídeo

Não disponível.

Observação: O material multimídia completo deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

MÁQUINA DE PROTOTIPAGEM RÁPIDA: IMPRESSORA 3D

Jórdean Firmino de Oliveira Amaro¹, Thiago Neves Batista¹, Yure Moraes Pires¹

jordeanocara@gmail.com, thiagotn97@hotmail.com, kyojik7@gmail.com

¹INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA - CAMPUS VITÓRIA DA CONQUISTA
Vitória da Conquista - BA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Fomentado pela proposta de Construção de um robô funcional para a Feira de Ciências e Inovação do Campus IFBA-VCA o trabalho aqui proposto foi visa construir uma impressora 3D . Para atingir esse objetivo a equipe priorizou modelos de impressoras mais simples, e após escolhida foi feito um trabalho de remodelagem das peças estruturais para que com isso a impressora pudesse ter rigidez e qualidades comparadas a um tipo profissional. Esse é um fator importante e diferencial do trabalho, cujo objetivo é alcançado, atingindo um modelo final que possui qualidade além da esperada pelo grupo, trazendo assim uma experiência única de aprendizado e trabalho interdisciplinar.

Palavras Chaves: Impressora 3d, inovação, interdisciplinar, Feira de Ciências e inovação.

Abstract: Encouraged by the proposal to build a functional robot for the IFBA-VCA's Science and Innovation Fair, the work proposed here aims to build a 3D printer. To achieve this goal, the team prioritized simple 3D printer models, and so on, a work was done to remodel the spare parts for a solution of quality and qualities compared to a professional type. This is an important and differential factor of the work, whose objective is achieved, adopting a final model that has quality beyond the expected by the group, thus bringing a unique experience of learning and interdisciplinary work.

Keywords: 3D printer, innovation, interdisciplinary, Cience and Innovation Fair.

1 INTRODUÇÃO

Criada em 1984 pelo Norte Americano Chuck Hull, as impressoras 3D ganharam espaço importante em diversos segmentos sociais.

Com a proposta de construção de um Robô funcional, o grupo discutiu entre duas propostas principais, sendo a mais viável a montagem de uma impressora 3D.

Para isso uma vasta pesquisa bibliográfica foi feita tendo em vista a motagem de um modelo de Impressora 3d, que será abordado neste artigo resumidamente e de forma clara , explicitando o sistema da Impressora 3d e o conteúdo base para o projeto(abordado no topico 2), a construção do robô(presente detalhadamente no tópico 3) e os resultados da construção(elucidado no topico 4) .

2 O TRABALHO PROPOSTO

Trabalhando com a diversidade de aplicações das Impressoras 3d o Grupo comoposto de 3 integrantes(Jórdean Firmino, Thiago Neves e Yure Moraes) pretendeu constuir uma Impressora que pudesse ao mesmo tempo ser simples e robusta.

Utilizado a base Reprap que “ é uma Impressora 3D de mesa e de código aberto que tem a capacidade de imprimir objetos plásticos.” [Rep Rap.201]. Nesse site ainda pode se encontrar na seção “RepRap Options” um conjunto de impressoras, já produzidas, e além disso uma serie de materiais para se construir uma impressora 3D, que se subdivide em 4 partes principais:

1. MECÂNICA
2. ELETRÔNICOS
3. EXTRUSOR
4. SOFTWARE

2.1 Mecânica

Refere-se principalmente a estrutura física da impressora e tipo de movimentação dos eixos.

Pequisando e comparando modelos de impressoras no site RepRap identificamos o modelo Smartrap Mini do usuário Smartfriendz e no Thingiverse encontramos a MC3 STEALTH do usuario Topdevice, que basearam o trabalho aqui descrito.



Figura 151 - Smartrap, idealizada pelo usuário Smartfriendz do Thingiverse.

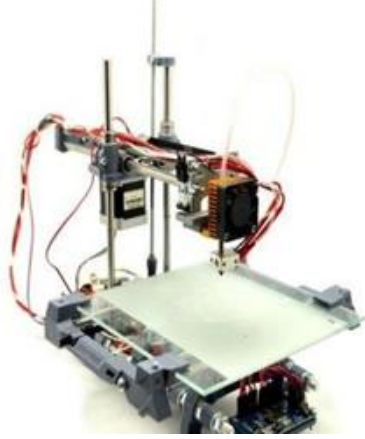


Figura 152 - MC3 STEALTH idealizada pelo usuário Topdevice do Thingiverse.

2.2 Eletrônicos

São os tipos de controladores que serão utilizados, motores, drivers e sensores.

Cada impressora 3d utiliza seus próprios tipos de Eletrônicos de acordo com a sua estrutura, no geral, as RepRaps por possuírem custos mais baixos utilizam motores Nema 17, drivers A4988, fins de curso(endstops), arduino Mega2560 e a shield Ramps 1.4.

Todos esses eletrônicos são configurados no Firmware, possuindo diversas variedade de controladores dentre eles temos:

1. Ramps1.4+Arduino Mega.
2. Smothieboard.
3. Melzi Board.
4. Sanguinololu.

Em relação aos motores nema17 os mais utilizados são os de 4kgf, menos que isso podem ocorrer mal posicionamento dos eixos por perda de passos.

Os drivers de micropassos que controlam esses motores podem ser de dois tipos mais comuns:

1. A4988.
2. DRV8825.

2.3 Software

Composto pelo Firmware, programas de Modelagem CAD e o software responsável por “fatiar” o modelo virtual em um código que possa ser interpretado pela impressora. O Software é o conjunto principal de controles lógico do que será impresso.

O firmware escolhido para comandar a impressora 3D deste projeto é o Marlin. Programa c++ de código aberto, feito por Erik van der Zalm baseado no Sprinter e Gbrl. Apesar de ser um código pronto, O Marlin possui inumeras configurações que devem ser ajustadas para se adequar ao tipo de estrutura que está sendo montada, principalmente a calibração correta das dimensões percorridas nos eixos pelos motores, os tipos de sensores que são utilizados, tipo de placa controladora. Nele existe um arquivo denominado Configuration.h que armazena as configurações básicas da impressora tais como:

- Tipo de eletrônicos usados (No nosso caso é a amps 1.4+Arduino Mega 2560)
- Tipo de sensor de temperatura
- Geometria da impressora
- Configuração de fim de cursos
- Controlador LCD

Após configurada corretamente, um Programa de modelagem CAD (AutoCad, Solidworks, Sketchup, dentre outros) realiza a modelagem das peças a serem impressas criando um modelo em 3 dimensões virtual, em seguida entra em cena o Fatiador que traduz o modelo virtual em um arquivo G-code que pode ser interpretado pela impressora.

2.4 Extrusor

O extrusor é baseado em um bloco feito de metal, geralmente alumínio, que é aquecido por uma resistência elétrica e controlada pela temperatura lida por um termistor, quando aquecido o filamento (fio de plástico com diâmetro nominal definido) é forçado, com auxílio de um motor, a passar pelo bico aquecido de acordo a ilustração:

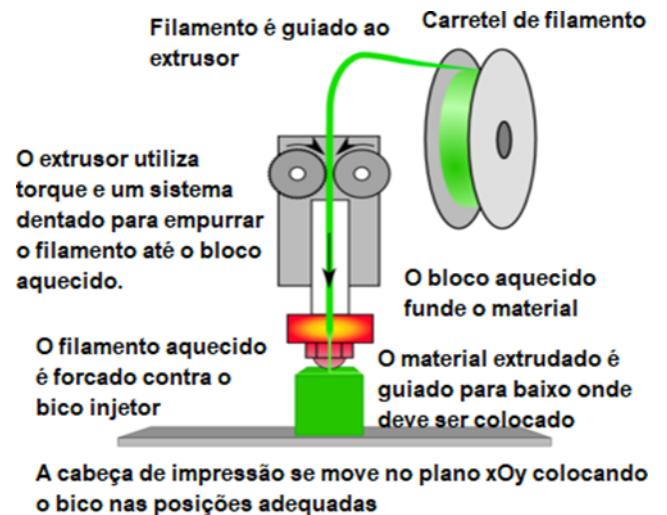
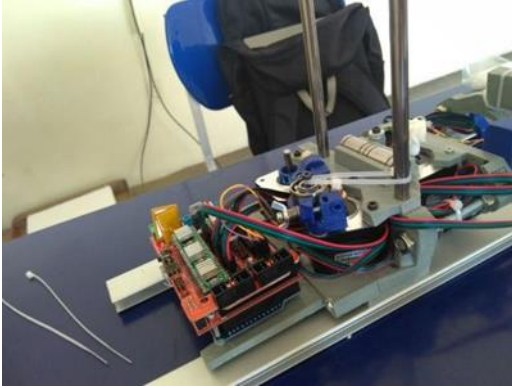


Figura 153 - Funcionamento do extrusor.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os eletrônicos escolhidos nesse trabalho são os mais comuns e fáceis de encontrar no mercado:

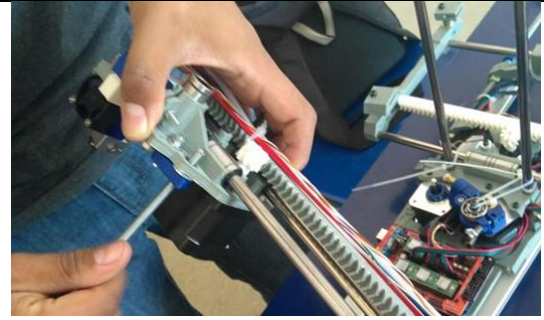
1. Ramps1.4+Arduino Mega2560;
2. 4xDivers A4988;
3. Motores Nema 17HS4401-S;
4. Fins de Curso(endstops)
5. LCD Full Graphics Smart Controller


Figura 154 – Eletrônicos

O extrusor que utilizamos é o Kit E3D v6 que acompanha o cartucho aquecedor, termistor, ventoinha, tubo de ptfé e conectores.

A estrutura mecânica das Impressoras que baseam esse projetos conseguem em sua totalidade serem simples e fáceis de serem construídas. Porém esses modelos possuem sérias desvantagens físicas que podem comprometer o produto que for impresso nelas em razão da liberdade do eixo Z em sua extremidade mais alta, causando assim mal posicionamento e vibrações indesejáveis, além disso o suporte que detem a mesa de impressão no eixo Y da Smartrap é muito pequeno, impossibilitando a utilização de mesa maior.

Observando tais limitações e visando adequar os eletrônicos que foram comprados, as peças que compoem a estrutura da MC3 foram modificadas com o auxílio do SolidWorks, totalizando 90% da estrutura remodelada e impressa em ABS, adicionando assim um estabilizador do eixo Z e modificando a locomoção nos eixos X e Y (originalmente feita através de polias e correias) para o sistema de Cremalheira que é uma peça mecânica baseada numa barra ou trilho dentado que em conjunto com uma engrenagem a ele ajustada, converte movimento retilíneo em rotacional e vice-versa, a figura abaixo ilustra o tipo de cremalheira utilizada no projeto, a parte cinza encaixa no motor e a branca é fixada ao eixo X ou Y


Figura 155 - Cremalheira com Dentes do tipo Herring Bone

Figura 156 - Cremalheira encaixada no eixo X.

Em contrapartida o eixo Z possui sistema de locomoção baseado na revolução de uma eixo roscado, a medida que o eixo rotaciona a altura é incrementada.

Para guiar os eixos utilizamos barras circulares 8mm(diâmetro) em inox e rolamentos lineares LM8UU.

Com a mecânica toda finalizada iniciaremos então com as informações de configuração do Marlin como autor e versão do código:

```
// @section info
#define          STRING_CONFIG_H_AUTHOR
"(Equipe Omega, 0.1)" // Aqui definimos
quem fez as modificações desse código.
```

Feito isso definiremos a taxa de comunicação da impressora e o tipo de eletrônicos que ela estará usando

```
#define BAUDRATE 250000 // Taxa
de comunicação entre Arduino e
computador

#ifndef MOTHERBOARD // Tipo
de placa mãe
#define
MOTHERBOARD

OARD
BOARD_RAMPS_14_EFF // Estamos usando
a Ramps 1.4/ARDUINO MEGA2560 com
Um extrusor e duas Ventoinhas
#endif
```

Precisamos agora dizer para a impressora quantos extrusores existem nela, que para o projeto é apenas um.

O interessante nessa seção é que possibilita a utilização de varios extrusores, viabilizando assim impressões coloridas.

```
// @section extruder

//[1, 2, 3, 4, 5]
#define EXTRUDERS 1
```

Definiremos então qual o tipo de sensor de temperatura usado na impressora, existem no marlin 30 tipos diferentes de sensores porém estaremos definindo apenas um para nosso único extrusor

```
// @section temperature
//=====
=
//===== Thermal Setting =====
//=====
=
```

* *Sensores de Temperatura disponíveis*

* 1 : 100k thermistor - EPCOS
100k (4.7k pullup)

```
#define TEMP_SENSOR_0 1
```

Ainda como funcionalidade adicional o Marlin possibilita a prevenção do movimento de extrusão enquanto o bloco aquecedor estiver frio (Abaixo da temperatura T definida) nesta seção:

```
// @section extruder
```

```
#define PREVENT_COLD_EXTRUSION
// Define a prevenção de extrusão
quando temperatura estiver abaixo
daquela definida por EXTRUDE_MINTEMP
que em nosso caso é 170°C
#define EXTRUDE_MINTEMP 170
```

Nas seções abaixo será informada ao firmware sobre características mecânicas da impressora.

Definiremos primeiramente qual tipo de fim de curso iremos utilizar se ele será mínimos ou máximos, analogamente os mínimos indicam os limites mínimos da impressora assim como os máximos limitando as posições máximas, porém geralmente é utilizado limites máximos determinados via software.

```
// @section homing
```

```
#define USE_XMIN_PLUG
#define USE_YMIN_PLUG
#define USE_ZMIN_PLUG
//#define USE_XMAX_PLUG
//#define USE_YMAX_PLUG
//#define USE_ZMAX_PLUG
```

Um passo crucial da calibração da impressora e a definição exata dos passos por milímetros dos motores, velocidade e aceleração máxima, em resumo essa seção diz quantas voltas o motor deve dar para se alcançar a distância equivalente em um Milímetro de movimento linear velocidade e alimentação máxima dos motores, e para isso precisamos fazer algumas medições com a impressora montada, por esse motivo essa etapa foi configurada em último lugar:

```
#define DEFAULT_AXIS_STEPS_PER_UNIT
R_UNIT
{ 80, 80, 4000, 500 }
```

Quando ligada e com esses valores denominados para X,Y,Z e EXTRUSOR respectivamente geram distâncias lineares muito diferentes das esperadas pelo usuário, apesar do software

perceber como corretas. Para isso foi feito cálculos via regra de 3 e um paquímetro, para determinar com exatidão os passos por milímetros de cada motor.

Sabendo que:

Quando se move 1mm com 80 P.P.M(Passos por milímetros definidos para o eixo X e Y) um eixo se move a uma distância D1, e que o P.P.M correto move o eixo em 1mm podemos então enunciar que:

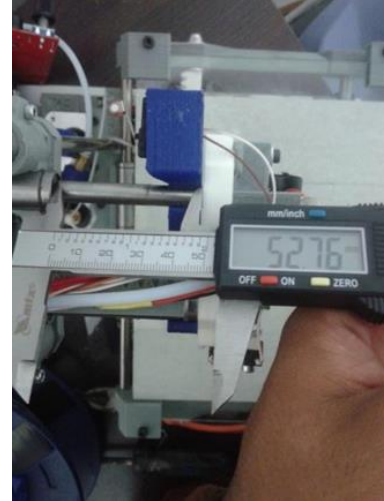


Figura 157 - Medindo a distância D1

$$P.P.M(\text{correto}) = 80/D1$$

Sabendo que os eixos X e Y utilizam o mesmo sistema de locomoção então temos que

$$P.P.M(X) = P.P.M(Y)$$

Após calculado nos forneceu os valores de 37.9506 steps/mm

Os passos por milímetro dos eixos Z e E são calculados da mesma maneira o que fornece os valores corretos de:

```
#define DEFAULT_AXIS_STEPS_PER_UNIT
R_UNIT
{ 37.9506, 37.9506, 250, 40.7925 }
```

```
#define DEFAULT_MAX_FEEDRATE
DRATE
{ 300, 300, 5, 25 }
```

```
#define DEFAULT_MAX_ACCELERATION
RATION
{ 3000, 3000, 100, 10000 }
```

A modelagem das peças a serem impressas são feitas por um Programa de modelagem CAD(AutoCad,Solidworks, Sketchup, dentre outros) que criam um modelo em 3 dimensões virtual,

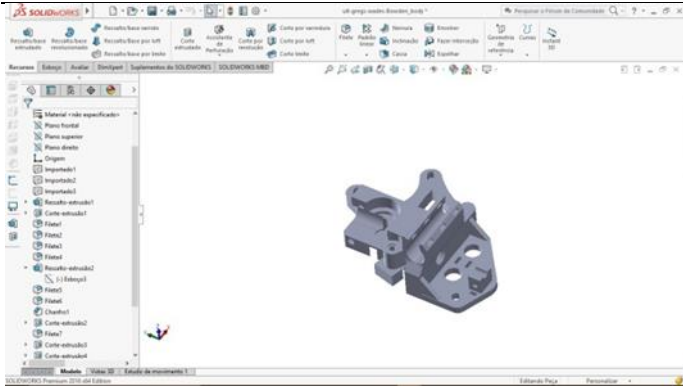


Figura 158 - Modelagem de peça utilizando SolidWorks

em seguida o Fatiador traduz o modelo virtual em um arquivo G-code que pode ser lido pela impressora.

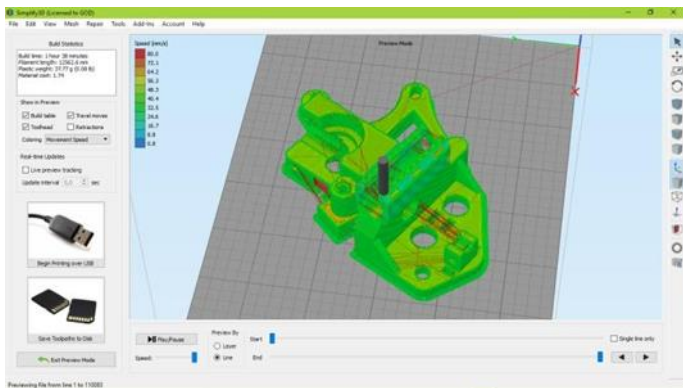


Figura 159 - Fatiador exibindo a peça "fatiada".

Após essas etapas o arquivo é enviado pela porta serial do Arduino e quando finalizada a impressão temos o objeto virtual, tal como foi modelado, materializado.

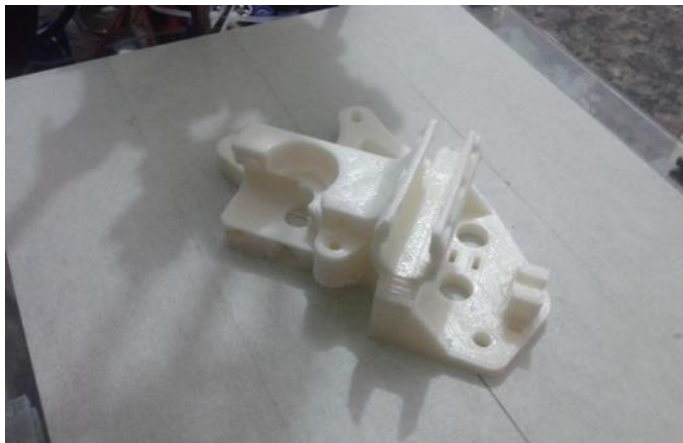


Figura 160 - Peça impressa

A impressora 3D, pode utilizar ainda qualquer material plástico desde que esteja em filamento de diâmetro nominal 1.75mm. Os testes de impressão foram feitos utilizando PLA transparente e ABS branco. Uma das desvantagens da impressora consiste na limitação das taxas de velocidade de impressão, e conseqüente demora na confecção das peças (50 a 120 minutos). Apesar disso, uma das maiores vantagens desse projeto é poder ser aplicada em qualquer área, afinal o que se pode imprimir nessas máquinas é apenas limitado pela imaginação de quem a opera.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na construção da Impressora 3d Superaram as expectativas do grupo, as impressões realizadas provaram ser de qualidade excelente e a estrutura da impressora é rígida e todos os componentes se encaixam perfeitamente.

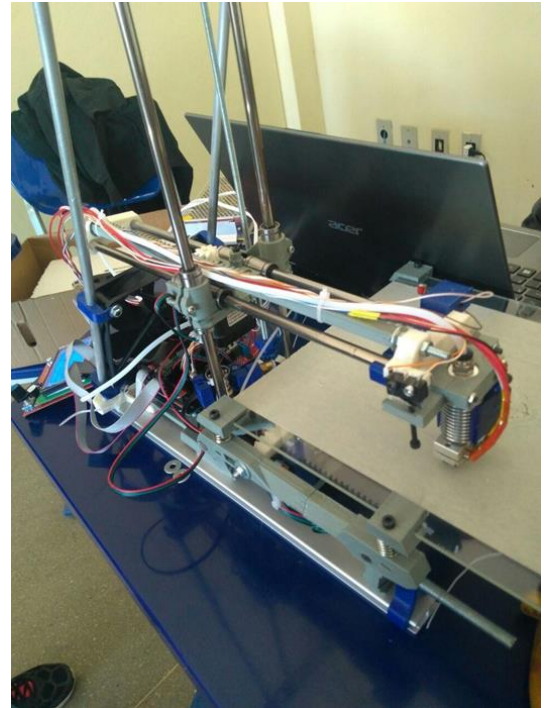


Figura 161 - Impressora 3d do grupo montada

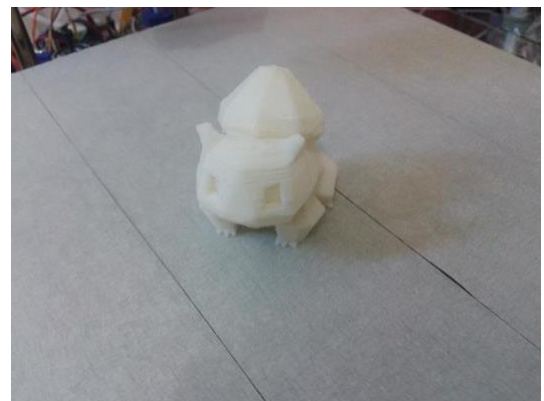


Figura 162 - Bulbassauró impresso na impressora do grupo



Figura 163 - Crânio de T-Rex impresso na impressora do grupo

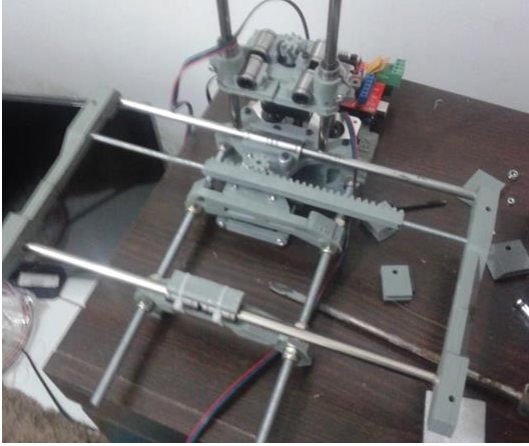


Figura 164 - Impressora 3D, em fase de montagem.

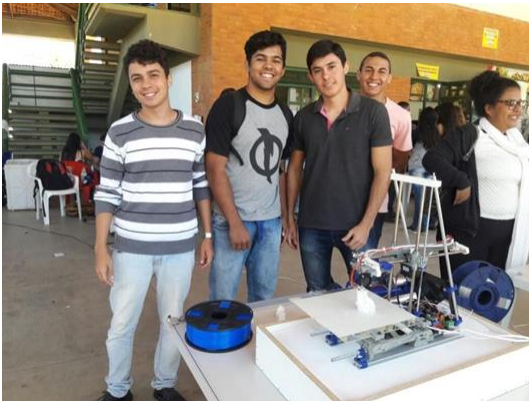


Figura 165 - Grupo que montou a impressora 3d apresentando o trabalho na Feira de Ciências e Inovação, a esquerda Yure Moraes, no centro Jórdean Firmino e a direita Thiago Neves.

As implementações estruturais provaram-se ser eficientes e necessárias, somando a isso foi possível incrementar a área útil de impressão, trazendo assim um modelo de Impressora 3D, simples, robusta e com qualidade de impressão comparável a modelos profissionais.

5 CONCLUSÕES

Com esse trabalho foi possível apreender novos conhecimentos de estruturas, programação, materiais, modelagem CAD e ainda o prazer de poder construir sua própria Impressora 3d e obter excelentes resultados.

Apesar dos resultados obtidos serem satisfatórios a impressora ainda possui dois fatores limitantes, a área de impressão e a velocidade.

A área de Impressão da máquina, devido a características físicas não podem ser prologadas a maiores do que as que estão instaladas visto que áreas maiores necessitariam estruturas maiores. Já a velocidade de impressão poderia ser incrementada se a vibração nos eixos fossem reduzidas mais ainda.

Contudo o trabalho foi gratificante e o grupo em sua totalidade pode desfrutar de algo interdisciplinar conjunto e poder aprender a manter um bom trabalho em Grupo mesmo em áreas disciplinares diferentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- RepRap.RepRap Options. Disponível em http://reprap.org/wiki/RepRap_Options. Acesso em 23 de ago. 2017.
- Topdevice. MC3 STEALTH Disponível em <https://www.thingiverse.com/thing:1017777>. Acesso em 3 de jul. 2017.
- Smartfriendz. Smartrap mini Disponível em http://reprap.org/wiki/Smartrap_mini. Acesso em 29 de jun. 2017.
- MarlinOrg. Marlin 1.1.x. Disponível em <http://www.marlinfw.org/>. Acesso em 15 de jul. 2017.
- Allegro TM. A4988: DMOS Microstepping Driver with Translator and Overcurrent Protection Disponível em <http://www.allegromicro.com/Products/Motor-Driver-And-Interface-ICs/Bipolar-Stepper-Motor-Drivers/A4988.aspx>. Acesso em 23 de ago. 2017.
- Texas Instruments. DRV8825 (ACTIVE) 2.5A Bipolar Stepper Motor Driver with On-Chip 1/32 Microstepping Indexer (Step/Dir Ctrl) Disponível em <http://www.ti.com/product/drv8825>. Acesso em 23 de ago. 2017.

MOVIMENTO CIRCULAR UNIFORMEMENTE VARIADO

Aline Fornaza Reginaldo, Eduardo Henrique Vieira Silva, Guilherme Pczbiowski Gonçalves, Gustavo Raiser de Carvalho, Ricardo Conde Camillo da Silva

fornazaaline@gmail.com, eduardo07muralha@gmail.com, gui.1804@gmail.com, guraiser1414@gmail.com, ricardo.conde@ifsp.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DO PARANA - CAMPUS IVAIPORA
Ivaiporã – PR

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Ao passo que a civilização começou a se desenvolver e a crescer foi necessária a criação de técnicas para possibilitar uma melhoria na qualidade de vida e na produção de alimentos. Com o passar dos tempos e avanços da tecnologia, foi possível a criação de inúmeras técnicas de irrigação entre elas o modo por aspersão, o qual podemos citar o Pivô Central de Irrigação, a qual podemos descrever como uma base fixa no centro do plantio e sua estrutura executa um movimento circular uniformemente variado realizando a irrigação durante sua rotação, com a quantidade de água programada na caixa de controle. Através do movimento circular uniformemente variado, demonstrado através do pivô de irrigação vamos explicar o conceito físico do movimento de forma clara e objetiva.

Palavras Chaves: Pivô Central, Irrigação, Movimento Circular Uniforme Variado, Conceitos Físicos.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

A irrigação é uma técnica desenvolvida para suprir a necessidade de água para as culturas onde há má distribuição das chuvas ou a falta dela durante um longo período.

O ser humano deu um grande passo rumo ao desenvolvimento ao abandonar seu modo nômade e dar início ao cultivo de seu próprio alimento. E, com a descoberta de técnicas de irrigação, houve o desenvolvimento das civilizações. Nessa época, a irrigação era considerada como algo trabalhoso, feito através do desvio das águas dos rios próximos e pequenas represas.

Com o tempo, foram criadas novas técnicas de irrigação mais eficientes e fáceis de lidar. A partir da II Guerra Mundial, foi desenvolvida uma nova tecnologia de irrigação por meio de aspersão, caracterizada pela pulverização através de jatos de água, simulando uma chuva artificial. Atualmente esse tipo de irrigação possui três tipos de sistemas, o convencional, o pivô central e o auto propelido.

O foco principal deste trabalho, será descrever o funcionamento do pivô central bem como, o modo como é feita sua trajetória e sua ligação com o Movimento Circular Uniformemente Variado.

2 O TRABALHO PROPOSTO

A proposta aqui apresentada é para ser aplicada no primeiro ano do ensino médio preferencialmente nas pequenas regiões do interior onde quase todos os alunos convivem no meio rural. O objetivo geral deste trabalho é o ensino de física, especificamente a de cinemática e dinâmica do movimento circular uniformemente variado. Pretendendo mudar a concepção de aprendizado de física, inserindo-a em ações de seu cotidiano onde já se tem conhecimento prévio sobre o pivô central de irrigação, assim despertando o interesse e a curiosidade dos alunos utilizando a robótica para a demonstração dos conceitos da físicos.

O conceito de apresentar o pivô central de irrigação construído através do Lego Mindstorms visa demonstrar seu funcionamento básico na agricultura e, por meio deste, demonstrar didaticamente conceitos físicos.

O pivô possui uma torre central, a qual fica fixa em uma base de concreto permanecendo ao centro da região em que se pretende irrigar, podendo ser desde gramas, verduras e legumes até cana-de-açúcar, bananeiras... Possui também, uma tubulação para transportar água e contém diversos aspersores com espaçamentos determinados de acordo com a área e a cultura que se deseja irrigar. Essa tubulação fica suspensa apoiada em pequenas torres, e nelas, encontram-se um motor um par de rodas, e outros dispositivos, necessários para que o equipamento se mova e irrigue o local pretendido. A tubulação principal, onde estão conectados os aspersores, possuem uma espessura de 3mm a 3,2mm e o diâmetro de seus tubos vão de 141mm a 250mm. Essas torres possuem, cada uma, um motor próprio, fazendo com que elas se movimentem de modo independente e, são acionadas através de dispositivos elétricos e/ou hidráulicos e se movem à partir de energia elétrica ou diesel fazendo movimentos circulares.

A mecânica é um conceito físico que estuda corpos em movimentos, o estudo da mecânica iniciou-se no final do século XVI com Galileu (1564-1642). O movimento tem sua direção e sentido definidos a partir do seu ponto referencial. O M.C.U.V. (Movimento Circular Uniformemente Variado) sugere que um corpo em trajetória circular sofre uma variação de sua velocidade, além de aplicar uma aceleração tangencial, centrípeta e que indica a velocidade linear.

O cálculo das equações do M.C.U.V baseia-se através da divisão do raio (R) de sua trajetória. Nessa descrição a aceleração se apresenta pela letra gama (γ), a velocidade pela

letra ômega (ω), a derivada que determina o cálculo do M.C.U.V é semelhante ao do movimento circular uniforme, esse movimento se aplica em diferente de zero, e sua equação se distingue das diferentes formas.

A) Equações do M.C.U.V.

$$\theta = \theta_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$$

B) Posição inicial e final.

$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$

C) A velocidade angular inicial e final.

$$\omega^2 = \omega_0^2 + 2 \cdot \alpha \cdot \Delta\theta$$

$$a_x = \omega^2 \cdot r$$

Ao apresentar o cálculo que se dá pela soma do vetor aceleração centrípeta e tangencial e o ponto de circunferência apresenta-se:

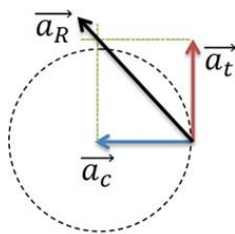


Imagem 1: <https://leisdowniverso.files.wordpress.com/2015/06/dfsdf.png>

O M.C.U.V está presente em diferentes pontos e no cotidiano de nossa vida, na roda de um carro ou bicicleta, engrenagens, entre outras.

Antes de se trabalhar esse conceito o aluno deve-se ter o conhecimento dos termos angulares, aceleração, velocidade, deslocamento e o termo período ou estudos dos movimentos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Ao utilizar peças do Lego Mindstorms, para a demonstração M.C.U.V através de um pivô de irrigação, sua montagem é extremamente fácil e rápida, ocupa poucas peças e condiz com o tempo de aula do ensino médio.

Dado o manual de instruções para a montagem do robô e a separação das peças facilitando assim o processo e agilidade.

Após a montagem do pivô, utilizamos o programa Lego Mindstorms NXT para fazer o manual de instruções do mesmo, para que futuros alunos tenham o passo-a-passo da montagem correta.

Para a programação do pivô foi utilizado o software LEGO Programming NXT 2.0. e, sua programação apresenta-se com métodos simples. Foi utilizando apenas um motor e, teve sua aceleração variada de acordo com o solo a percorrer, onde alguns sofrem de uma desnivelção do solo e, dessa forma deve-se haver uma certa velocidade para movimentar o eixo em uma determinada inclinação. Sua variação de força motor para velocidade se baseia em variáveis de 25% no momento de saída, 30% ao início do desnível, 35% no processo de subida, para que se possa alcançar o objetivo. Essa alteração ocorre em uma trajetória de 90° dada a partir do ponto de saída, e assim retornando à sua força e velocidade inicial.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o desenvolvimento do trabalho, encontrou-se algumas barreiras na elaboração do manual digital, uma vez que, algumas peças utilizadas para montar o pivô não havia no programa utilizado e, com isso, peças foram substituídas para poder prosseguir e concluir a montagem. Outro fator importante, foi a utilização somente de peças descritas no catálogo do Lego Mindstorms, as únicas peças que poderiam ser utilizadas na montagem, dificultando assim o manuseio de duas aulas (50 min. cada) para a sua montagem e remontagem.

Logo, o processo de demonstração se concluiu com grande eficácia, sua montagem seguida do manual de instruções e programação se apresentou de fato, fácil e rápida para ser aproveitado em sala de aula, utilizando assim da curiosidade dos alunos e o que aquilo envolve.



Figura 166 - Lego Mindstorms/Pivô Central de Irrigação

5 CONCLUSÕES

Ao se desenvolver algum trabalho e/ou projeto em sala de aula, principalmente voltado ao ensino da física, muitos alunos vêm como uma matéria ruim de se estudar. Por isso, eles têm através da inserção de um robô um diferencial atrativo para saber como aquilo é possível.

Seguindo o passo de uma nova geração, a tecnologia torna-se uma aliada em sala, facilitando o conhecimento e o interesse na área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Coelho, F; bicalho, L,C; Física - Universidade Federal de Juiz de Fora - Curso Pré-Universitário Popular-2014.
- Marques, G, C; yamamura, P; casaro B,B.;
- Tokumara M, K - Mecânica Movimento Circular - Produzido pelo Centro de Pesquisa Aplicada (CEPA) Instituto de Física da Universidade de São Paulo (USP) 2010.
- Santos, Marco Aurélio da Silva. "Movimento Circular Uniformemente Variado (MCUV)"; Brasil Escola. Disponível:<http://brasilescola.uol.com.br/fisica/movimento-circular-uniformemente-variado.htm>>. Acesso em 13 de junho de 2017.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

NAVIO CARGUEIRO AUTOMATIZADO

Anielle Barbosa Menezes¹, Gabriel Queiroz Pereira¹, Giovana do Nascimento Novato Silva¹, Matheus Miranda Xavier Silva¹

annybaby06@gmail.com, giovananovato1@icloud.com

¹INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA - CAMPUS VITÓRIA DA CONQUISTA
Vitória da Conquista - BA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Com o intuito da construção de um projeto útil e de baixo custo foi desenvolvida a ideia de um Veículo Aquático Não Tripulado no formato de um navio cargueiro, para transporte de mercadorias, enfatizando o transporte de equipamentos de laboratório. A ideia do navio baseou-se principalmente ao fato de que o transporte marítimo é mais viável para grandes quantidades, e grandes distâncias, pois, na maioria das vezes a importação é a principal fonte desses e outros equipamentos e, apesar de avanços no transporte aéreo e comunicações, as embarcações e o veículo marinho ainda representam um papel essencial na economia global. Pensando em maximizar a segurança desse navio, para evitar acidentes e perdas das mercadorias, desenvolvimentos e programamos sistemas de segurança. Ao desenrolar do trabalho foi feita uma série de circuitos junto a programações ideais para o máximo de eficácia da saída do navio até seu destino, sem que ocorra nenhum imprevisto e sem prejuízo relacionado a carga e o próprio navio.

Palavras Chaves: Navio, robô, transporte, segurança, embarcações.

Abstract: *In order to construct a useful and low-cost project, the idea of a Unmanned Water Vehicle in the shape of a cargo ship was developed, emphasizing the transport of laboratory equipment. The idea of the ship is one of the best-selling for large quantities and the great distances, since, for the most part, imports are the main sources and other equipment and despite advances in air transport and communications such as vessels and the marine vehicle still Play an essential role in the global economy. Thinking of maximizing the safety of this ship, to avoid accidents and losses of goods, developments and programs of safety systems. As the work unfolds and a series of circuits next to schedule ideal for the maximum effectiveness of the exit of the ship to its destination, without occurring any unforeseen and without prejudice related to cargo and the ship itself.*

Keywords: Ship, robot, transport, safety, vessels.

1 INTRODUÇÃO

“Um navio cargueiro ou um navio de carga é um tipo de navio utilizado para o transporte de cargas. Construídos para carregar cerca 4000 contentores, estes navios facilmente recebem o título de maior meio de transporte já construído. Estas embarcações podem levar até 12 passageiros e aplicam-se-lhes as classificações gerais, legais e de construções de navios mercantes. Os cargueiros são cada vez mais dotados de mais

tecnológicos e maquinaria de ponta lhes transmite uma maior automatização. (Machado, 1998, p. 1367)”.

O Brasil é um país que pode se beneficiar bastante com o transporte marítimo, pois possui mais de quatro mil quilômetros navegáveis e o mar é o meio de se transportar mais utilizado hoje. Devido a isso, investimentos sobre os navios cargueiros automatizados são de excelentes para o país, por ser mais barato e poder transportar mais mercadorias por maiores distâncias, tudo isso com sistemas de segurança e monitoramento a distância.

É importante salientar o quanto o transporte de cargas é necessário para o país, porque além de aumentar sua economia, ocorre ainda um desenvolvimento tecnológico, econômico ou social. O transporte de equipamentos de laboratórios, por exemplo, é fundamental para o desenvolvimento educacional e tecnológico do país, pois haveria mais acesso a conhecimentos que são abordados na teoria e aplicados na prática.

Partindo deste conceito o grupo se norteou na ideia de um robô direcionado ao transporte de equipamentos, ao pensar nisso, a hipótese de um protótipo de navio cargueiro não tripulado seria ideal. Como cargas desse navio, foi tomado como foco apenas equipamentos para laboratórios, visto que hoje a maioria dos materiais presentes e necessários em laboratório são, em maioria, importados, então pensamos no quão esse transporte é importante e significativo para o desenvolvimento de novas pesquisas e de novas descobertas no país. O protótipo de um navio cargueiro foi construído e automatizado, via controle remoto e sistemas de segurança foram pensados e programados para que o navio tenha o mínimo de danos e perdas possíveis. Para que tudo isso tenha sido construído, utilizamos uma placa de arduino uno, onde conectamos uma ponte h, para coordenar os motores das hélices, um controle e um receptor IR, para fazer o controle do barco remotamente, e um sensor ultrassônico, para identificar obstáculos e informar ao controlador do barco sobre este.

Para a realização deste projeto, foi necessários estudos sobre programação e robótica, onde associamos todos nossos conhecimentos de cálculo e química às praticidades do Veículo Aquático que projetamos.

Para conseguirmos construir o navio e montarmos os sistemas elétricos, envolvendo Arduino, motores e outros, o estudo em programação, cálculo, química e robótica foram essenciais, pois devido a isso, conseguimos desenvolver materiais resistentes, por exemplo estudando sobre os efeitos da água na madeira por muito tempo, como poderíamos colar cada palito de picolé para formar a estrutura, que substancia precisaríamos

para selar o navio visando protegê-lo do afundamento. Para montar o navio, além de que o conhecimento sobre cálculo foi altamente necessário para calcularmos a distância dos obstáculos que o navio pode encontrar no seu ambiente e o conhecimento de robótica acoplado ao estudo de programação foi imprescindível para que tudo funcione.

Este projeto foi realizado utilizando materiais de baixo custo com o intuito de demonstrar que a inovação e a tecnologia não são atributos apenas para pessoas que possuem elevado poder aquisitivo.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta a temática dos transportes marítimos não tripulados apenas como uma extensão e demonstração de estudo. A 2.1 evidencia um projeto que se relaciona com o robô, e foi utilizado como referência para a construção deste projeto. A seção 3 descreve o trabalho proposto. A seção 4 é responsável pelos materiais e métodos. Os resultados são apresentados na seção 5, e as conclusões são apresentadas na seção 6.

2 TRANSPORTES MARÍTIMOS NÃO TRIPULADOS

O volume do comércio marítimo deve aumentar no futuro e, conseqüentemente, o número de navios necessários para o transporte vai crescer, bem como o número de tripulantes exigidos para operar os navios. Já hoje, segundo uma pesquisa do Projeto MUNIN- Maritime Unmanned Navigation Through Intelligence In Networks, o transporte marítimo europeu enfrenta uma falta de profissionais, pois a falta de atratividade para a área marítima é baixa especialmente para os jovens. A justificativa para esta problemática é que as viagens relacionadas ao meio aquático são longas e solitárias e os jovens acabam se desestimulando quanto a isso.

O navio autônomo não tripulado traz uma maneira de não se prejudicar pela falta de marítimos disponíveis para o trabalho, devido a inatividade, pois evidencia um novo modelo para transporte onde a automatização é completa e a ausência de tripulantes não afetasse o transporte marítimo. Todas as tarefas que antes eram necessárias pessoas presentes, agora são controlados a distância. Além disso, os benefícios econômicos e ambientais também são esperados na implementação do transporte marítimo não tripulado.

“Mesmo que seja duvidoso que os navios mercantes não tripulados serão uma realidade a curto prazo, o conceito de um navio autônomo fornece uma importante via para um desenvolvimento sustentável do transporte marítimo.” (Syndarma, 2010)

2.1 Subseções

“Os navios autônomos e não tripulados são vistos como um elemento-chave para uma indústria marítima europeia competitiva e sustentável no futuro. O projeto de pesquisa MUNIN (Maritime Unmanned Navigation Through Intelligence In Networks) contribuirá para a realização da visão de navios autônomos e não tripulados através do desenvolvimento e verificação de um conceito para o navio autônomo.” (MUNIN, 2016)

Vizando a automatização e a não tripulação o projeto MUNIN desenvolveu um navio guiado principalmente por sistemas automáticos de decisões a bordo, mas controlado por um operador remoto, em uma estação de controle em terra.

3 O TRABALHO PROPOSTO

Para a escolha do tema proposto no projeto foi usado como referência o projeto MUNIN, citado anteriormente. O grupo trabalhou com a hipótese de que navios são os maiores meios de transporte de cargas do mundo e uniu a ideia do barco não tripulado gerando um tema sólido e possível de ser trabalhado. A ideia principal foi a explanação da automatização de um meio de transporte essencial junto a uma série de medidas de segurança implantadas nesse robô.

O protótipo foi desenvolvido como uma miniatura de um aparato para transporte entre grandes distâncias. Como já foi dito, a maioria dos equipamentos de laboratório, que enfatizamos como carga principal, são importados de regiões distantes onde o transporte em alta quantidade é inviável de forma aérea ou terrestre, logo, o mar torna-se o meio mais propício para o transporte de grandes equipamentos, em alta quantidade, por grandes distâncias.

Para transportar cargas, em especial equipamentos de laboratório, de forma cautelosa, sem que haja perdas significativas, sabendo que essas mercadorias transportadas são de alto custo e suas perdas são inviáveis sistemas de segurança foram analisados, onde o barco respondia à comandos de forma inteligente visando as mínimas perdas possíveis dentro da trajetória que o Veículo Aquático irá percorrer.

Foi implantado, então, um mecanismo de segurança, que permite que o barco seja ou não movimentado, pois consiste em não liberar a abertura de uma lateral (rampa para o fluxo de cargas dentro e fora do navio) para que não haja perdas de mercadorias, visto que o navio só pode se movimentar se essa rampa estiver fechada, devido as grandes chances de que, com a rampa aberta, haja algum acidente ou algumas mercadorias possam ser perdidas. Conjuntamente, um sensor que identifica obstáculos foi programado para detectar objetos à frente do navio para que o navio não sofra incidentes.

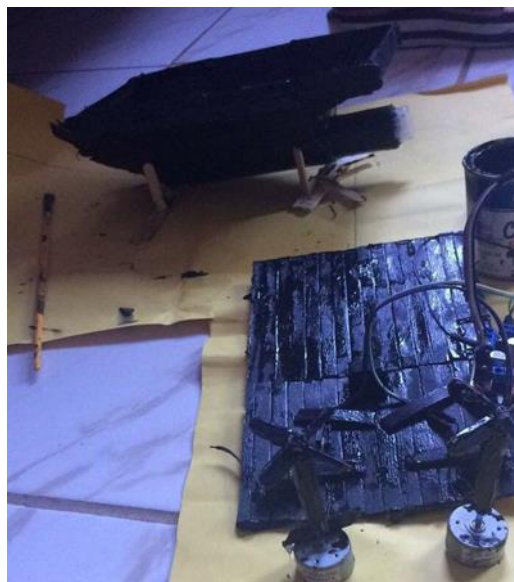


Figura 167 - Construção do Protótipo. (MENEZES, 2017)



Figura 168 - Protótipo de navio não tripulado automatizado. (MENEZES, 2017)

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O Robô Titanic foi submetido a teste de resistência em água, onde este permanecia em equilíbrio enquanto se movimentava. Então, programamos efetivamente até conseguirmos o sucesso nessa parte. Em seguida, o nosso desafio foi fazer com que o robô boiasse em meio aquático, para isso o selamos com silicone e, além disso, tinta à óleo, e colocamos corpos de massa em seu interior para que o navio não se inclinasse nem ficasse torto em água.

Para a construção da carcaça do navio foi utilizado inicialmente palitos de picolé encontrados em supermercados comuns. Para dar forma foi preciso cortar os palitos com uma serra e um alicate e para a junção foi utilizado um tipo específico de cola, a cola de artesanato.

Terminada a forma bruta do barco foi passado entre o meio de cada dois palitos cola de silicone utilizada para impedir a penetração de água, impedindo o afundamento do navio. A pintura foi feita com tinta a óleo por motivo de a mesma impermeabilizar o meio, impedindo a entrada de água dentro dos palitos.

Seguindo com o trabalho, a parte dos circuitos foi começada com a conexão do Arduino Uno à ponte H, para movimentar os motores, e foram programados para o barco ir para esquerda, para direita e para frente. O Arduino Uno é uma placa, alimentada externamente, que recebe informações e as executa. Ele é como um mini computador, onde programamos tudo que deverá ser executado e enviamos para ele.

Posterior a isso foi programado o servo motor com a função de movimentar uma pequena rampa, na lateral do navio, com a função de mover cargas de dentro pra fora do navio ou vice-versa. Na realidade, os transportes dentro-fora dos navios são feitos através de guindastes, devido a grande quantidade de cargas e seus tamanhos, porém este projeto é apenas um mini protótipo.

Esse sistema de segurança consiste em quando o barco estiver em movimento e for acionada no controle remoto a função de abrir a rampa de carga, automaticamente o navio para, e quando o navio volta a funcionar a rampa fecha, evitando assim, a perda de mercadorias e possíveis acidentes.

Após a programação do sistema, foi pensada uma forma de controle do barco sem a utilização de fios, por isso fizemos uso de um controle remoto com botões específicos para cada comando (um botão para ir para frente, um botão pra ir para o

lado esquerdo e outro pra ir para direito, botoes para movimentação da rampa e para o navio parar. Utilizamos um receptor IR que recebe sinais de um controle e executa comandos que são previamente programados e reconhecidos via arduíno.

Foi utilizado no projeto o sensor ultrassônico, responsável pela detecção de obstáculos à frente do navio. Este sensor emite ondas que viajam por toda a superfície à sua frente e retornam com as informações do que contém ali. Tendo em mãos este conhecimento, foi possível calcular e descobrir entraves para evitar acidentes com o barco.

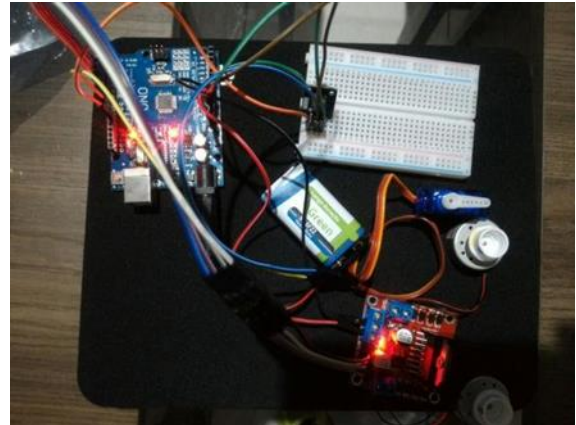


Figura 169 - Circuito do Protótipo do navio. (MENEZES, 2017)

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Navio Não Tripulado obteve as seguintes dimensões:

- 21,8 cm de comprimento
- 15,5 cm de altura
- 13,5 cm de largura

Assim que o barco foi devidamente montado, os circuitos foram testados com o programa, obtendo sucesso na parte informática. Após isso, testamos o devido programa no circuito e, o mesmo, respondeu positivamente. Derivando disso, foi analisado o tempo de resposta para cada comando, observado entre 2 e 3 segundos.

Foi gasto aproximadamente 130 reais com os materiais eletrônicos utilizados e os materiais para a construção do navio. O uso de materiais de baixo custo aliviou consideravelmente na construção deste projeto, pois tornou possível a ideia de automatização num preço alcançável a todos, expondo que com conhecimento bem aplicado e estudos aprofundados, tudo é possível.

Junto a esses resultados, houve uma interação entre o grupo, fortalecendo as relações interpessoais, além do grande compartilhamento de conhecimentos envolvidos na área da robótica.

Dificuldades foram encontradas, pois a inexperiência dos componentes do grupo, tanto na parte de programação, quanto de montagem física do robô foi nítida, portanto foi necessário estudos intensos sobre. A ideia do robô de baixo custo trouxe consigo muitas dúvidas, pois o grupo teve de pesquisar e estudar muitas ideias úteis, sustentáveis e de baixo custo, para ser acessíveis à toda a população e compreensíveis.

6 CONCLUSÕES

Estudar e analisar novas formas de transportar é algo extremamente importante para alavancar a economia e o social de um país. O transporte marítimo tem se tornado o principal meio de transporte de cargas no mundo, pela sua grande capacidade de espaço para diversos tipos de cargas e por o mar conectar o mundo ao mundo. O que foi exposto nesse projeto foi um protótipo construído para simular transportes de cargas de forma totalmente automatizada e controlada à distância.

Investir em novas tecnologias que abrem portas para a quebra das barreiras da distância de forma segura contribui para que as relações econômicas entre países sejam fortalecidas. Apesar disso, ainda hoje essa tecnologia não é totalmente aproveitada e utilizada, pois há uma necessidade de grande investimento econômico envolvido e se arriscar é perigoso para alguns.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

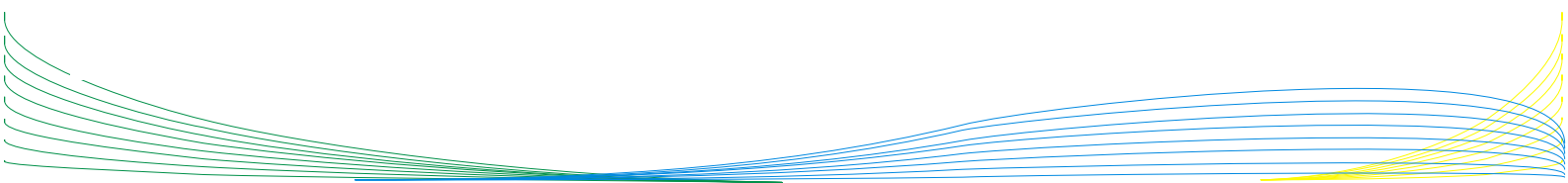
Munin (2016). Maritime Unmanned Navigation Through Intelligence In Networks. Disponível em: <<http://www.unmanned-ship.org/munin/about/>>. Acesso em: 23 ago, 2017.

Pereira, Saulo Guimaraes (2014). “Rolls Royce Planeja Navios Robôs Para Transporte De Carga”. Disponível em: <[Http://Exame.Abril.Com.Br/Tecnologia/Rolls-Royce-Planeja-Navios-Robos-Para-Transporte-De-Carga/](http://Exame.Abril.Com.Br/Tecnologia/Rolls-Royce-Planeja-Navios-Robos-Para-Transporte-De-Carga/)>. Acesso Em: 23 Ago, 2017.

Syndarma (2015). O Projeto Munin - Navegação Marítima Não Tripulada Através Da Inteligência Em Redes. Disponível em: <<http://www.syndarma.org.br/materia.php?id=412>>. Acesso em 23 ago, 2017.

Discovery (2017). “Máquinas E Engenharia: Navios De Carga”. Disponível em: <<http://www.brasil.discovery.uol.com.br/tecnologia/maquinas-e-engenharia-navio-de-carga/>>. Acesso em: 23 ago, 2017.

Universidade de Lisboa (2009). “Tipos De Navios: In Projecto De Navios”. Lisboa: IST. Disponível em: <<https://dspace.ist.utl.pt/bitstream/2295/41874/1/Tipos%20de%20Navios.pdf>>. Acesso em: 23 ago, 2017.



ODOMETRIA COMPORTAMENTO EM TRAJETÓRIA RETILÍNEA E CURVILÍNEA E A UTILIZAÇÃO REGRESSÕES COMO FORMA DE REDUÇÃO DE ERROS

Alefe Vitor Almeida Gadioli, Rafael Leal Silva

alefevitor@ucl.br, rafaeleal@ucl.br

UCL - FACULDADE DO CENTRO LESTE
Serra - ES

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: A odometria é um dos meios de localização de robôs moveis mais utilizado, pela sua alta taxa de amostragem e o custo baixo de implantação, porém possui erros que necessitam de ser mensurados, devido a sua forma de incrementação de dados. Foi desenvolvido um robô para realização dos testes e os experimentos foram divididos por forma de direções e distancias e depois plotados em gráficos. Este trabalho irá primeiramente analisar os resultados do comportamento da odometria na trajetória retilínea e curvilínea e mostrar que na trajetória de retas os erros são menores. E ainda apresentar as regressões dos erros da odometria de forma que se possa estima-los através de uma função, e entre as várias funções analisadas, sendo elas: do primeiro, segundo e terceiro grau e por partes, e concluir que a melhor a ser implantada no estudo do robô em questão será uma função por partes.

Palavras Chaves: Robótica, odometria, sistema de localização, regressões.

Abstract: *An odometry is one of the means of locating the most used mobile robots, due to its high sampling rate and the low implementation cost, but there are errors that need to be measured due to its way of increasing data. A robot was developed to carry out the tests and the experiments were divided by directions and distances and then plotted in graphs. This work is an innovative program of results of odometry behavior in the rectilinear and curvilinear trajectory and show the straight path of the errors are smaller. E is presented as regression of the odometry errors in order to know, through a function, and among the several analyzed functions, being: first, second, third degree and in parts, and conclude that the best to be Implantant in the Study of the robot in question will be a function in parts.*

Keywords: Robotics, odometry, localization system, regressions.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, houve um aumento das pesquisas no setor industrial em busca de tecnologia para redução de custo e aumento de eficiência, a fim de se tornar mais competitivo em um mercado industrial globalizado. Por esse motivo, pesquisas nas áreas de robótica tem aumentado significativamente, passando a ser um área de estratégia como forma de crescimento industrial. A área de robótica também possui aplicações em diversos setores de serviços como no auxílio a pessoas com deficiência, na execução de trabalhos em

ambientes insalubres, entre outros. [CARVALHO, J., Molina,2009].

Como de forma aplicável e versátil os robôs móveis tem tomado um lugar de destaque nas industrias, comércios e serviços por não se restringir em uma única operação. Por esse motivo, essas aplicações demandam uma precisão e exatidão elevada para execução de trabalhos. E entre as variáveis mais importantes, a localização do robô deve ser conhecida durante todo o seu deslocamento. [CARVALHO, J., Molina,2009].

Para localização de robôs móveis, muitos métodos fazem uso de sensores inerciais, giroscópio, acelerômetro, GPS etc. Contudo, a grande parte dos robôs moveis utilizam o método de medição de posição baseado na odometria, que normalmente se utilizam encoders ópticos para determinar a sua posição. [CARVALHO, J., Molina,2009].

A odometria é uma das técnicas mais utilizadas para navegação nos robôs moveis, devido ao fato de ser capaz de oferecer uma boa precisão em curtas distâncias, de forma mais acessível economicamente se comparado a outros métodos desenvolvidos. [BORENSTEIN, J,1997].

Este artigo tem como objetivo desenvolver um sistema de localização por odometria utilizando um robô em ambiente fechado, realizar um estudo dos incrementos dos erros ao longo do tempo para determinar uma função que possa aprimorar a localização do robô móvel e a sua aplicabilidade. [KORODI, Adrian, 2010].

O sistema de localização por odometria foi aplicado robô móvel (R-1) como mostrado na figura 1, que foi utilizado para a realização de testes.. Os testes foram divididos nas seguintes forma: testes de retas com uma de duas rodas de apoio e testes de fazendo curvas. Esses testes foram realizado em uma ambiente indoor simulando uma aplicação real. Determinado um eixo cartesiano (X, Y) no chão, o R-1 foi posicionado na origem do eixo. A medida que o robô se move a partir da origem, realizou-se a coleta de dados e fez-se a comparação com os dados informados pelo sistema de localização e a sua posição real.

2 ODOMETRIA

A odometria é um dos métodos de localização mais utilizados em robôs móveis, devido ao fato de ser baixo custo, se obtém uma alta amostragem das posições, e uma boa precisão para distâncias curtas. O sistema de odometria consiste na integração do movimento incremental dos sensores utilizados,

pulsos do encoders por exemplo. E como essas informações dependem da distância percorrida pelo robô, é inevitável o acúmulo de erros. [BEZERRA, C, 2004].

A técnica de localização por odometria utiliza sensores, normalmente encoders ópticos, que são acoplados nas rodas do robô onde medem a rotação e a partir de um modelo cinemático realiza o cálculo de posição e a orientação. Com a integração das posições ao longo do tempo a partir de um ponto fixo é possível determinar a sua localização. [FERNANDES, Leandro Carlos, 2003].

O grande problema da odometria são os erros que fazem com que a posição determinada seja uma estimativa, e não a localização exata em um dado instante de tempo. Como a posição é um acúmulo de informações obtidas em instantes anteriores, se houver erro em algum instante anterior ele implicará as medições nos próximos instantes. E o erro aumenta juntamente com a distância percorrida pelo robô. [FERNANDES, Leandro Carlos, 2003].

A correção dos erros dessa técnica se dá pela utilização de um método de localização absoluta trabalhado em conjunto com a odometria, a fim de que periodicamente o robô possa se consertar a sua posição definindo um novo ponto fixo, reduzidos os erros acumulados pela odometria. [BORENSTEIN, J, 1996]. Uma aplicação futura é tornar o robô autônomo nos pontos de correções, retirando a necessidade de cobrir 100% da área de trabalho com os sensores de localização. Útil em aplicações onde câmeras controlam robôs, pois como as câmeras não podem estar em todas as áreas (privacidade – toiles, área de segurança, etc.), nessa utilização o erro seria corrigido toda vez que uma câmera identificar o robô.

3 CARACTERÍSTICAS DO ROBÔ UTILIZADO E PROCEDIMENTO DE TESTES

Para análise dos erros da odometria, foi desenvolvido robô móvel diferencial R-1. Os componentes básicos utilizados foram microcontrolador, ponte H, bateria, módulo bluetooth HC-06, dois motores com redução e dois encoders incremental.

O algoritmo da odometria é realizado a partir de um modelamento cinético, e com os deslocamentos angulares do encoder é possível determinar a localização do robô. Através da realização de experimentos é possível analisar os erros ocorridos pela odometria em diferentes parâmetros.

3.1 Componentes interno e o seu funcionamento

Foram utilizados dois motores Gearmotor 2284, com especificação de 6V com uma caixa redutora de 34:1. Possuem encoders integrados ao eixo do motor que fornecem 340 pulsos por volta do motor. Os motivos de escolha desse motor foram a caixa de redução e o encoder acoplados ao eixo do motor, obtendo uma maior precisão na medição de pulsos gerados.

Na placa de circuito desenvolvida para o estudo, foi empregado o microcontrolador PIC18f4450 da microchip com cristal de 12MHz, conectado a esse circuito está a ponte H modelo TB6612FNG motor driver da Sparkfun que controla os dois motores. Esse circuito é responsável por fazer a leitura dos encoders, fazer os cálculos de posição do robô, controlar a direção e a velocidade do motor como na fig. 1.

Diagrama dos componentes do robô

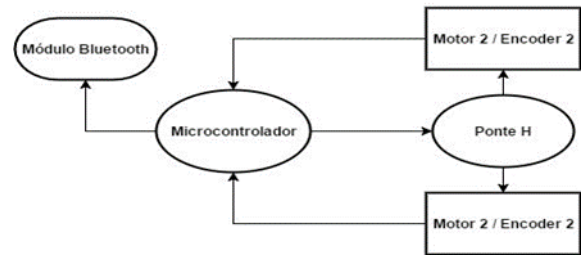


Figura 170 - Diagrama de componentes. Fonte: Elaborado pelo autor.

O microcontrolador através das suas entradas digitais realiza a leitura dos pulsos dos encoders gerados pelo descolamento angular (fig. 2). Esses dados são trabalhados através do algoritmo da odometria que transformam em uma posição.

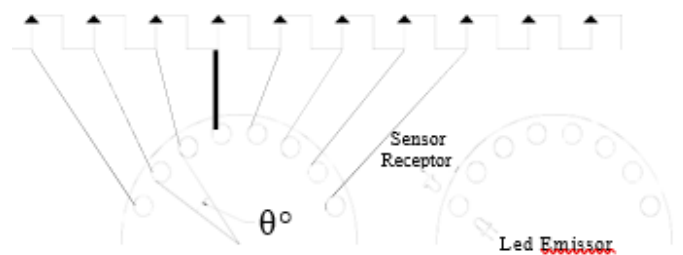


Figura 171 - Leitura do encoder. Fonte: [BORENSTEIN, J, 1997]

O controle dos motores é realizado pelo microcontrolador que gera pulsos de PWM e indica a direção do motor, essas informações são pré-estabelecidas no algoritmo da programação. Esses dados são transmitidos para o circuito da ponte H onde são processados, a ponte H fará a configuração do seu circuito de modo que transfira para o motor a tensão para obter a velocidade e a direção desejada no código.

3.2 Algoritmo Utilizado

Baseado nas equações de odometria, foi desenvolvido um algoritmo com a linguagem C/C++ para o robô ser capaz de fazer a leitura dos encoders, realizar o cálculo da odometria, informar a posição e a sua orientação. A baixo o diagrama de bloco ilustra o algoritmo utilizado, fig. 3.

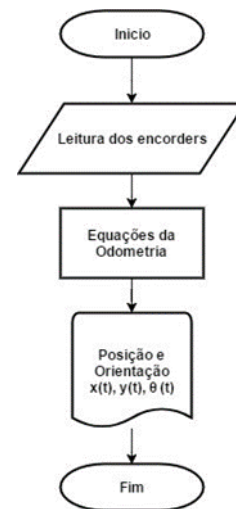


Figura 172 - Diagrama do algoritmo de cálculo da odometria.

Para leitura dos encoders é realizado através de uma interrupção externa, quando há um deslocamento angular, é gerado um pulso que inicia interrupção do programa. Essa interrupção chama uma função de “leitura do encoder” que registra os pulsos gerados e guarda-os em uma variável.

A função da odometria é a responsável pelo cálculo da posição do robô, basicamente essa função utiliza a variável onde estão os registros dos pulsos gerados, e então através das equações a odometria é capaz de calcular a localização do robô. Essa posição é guardada em variáveis (x, y, teta). Para garantir uma precisão nos cálculos, a posição da odometria é atualizada a cada 30ms.

Com a posição calculada, as suas variáveis são transmitidas para o módulo bluetooth através de uma função de comunicação.

3.3 Realização de experimentos

Para avaliar o estudo foram realizados vários experimentos com diferentes parâmetros para verificar a propagação dos erros nas diferentes formas. Como a odometria se comporta na trajetória retilínea ou curvilínea, e verificar se as propagações dos erros podem ser compreendidas por uma função. A velocidade do robô durante todos os experimentos foi de 0,17 m/s. Os testes foram realizados em um ambiente sobre piso de cerâmica de (500x500mm) afim de simular um ambiente indoor, fig.4.



Figura 173 - Ambiente onde foram realizados os experimentos. Fonte: Elaborado pelo autor.

Foram realizados os experimentos com o robô com duas rodas de apoio ou diferencial 4-2, conforme a figura 5. Esses testes foram retilíneos e curvilíneos percorrendo uma distância de 1, 2.5, 5, 7.5, 10 m. Como no experimento anterior, após percorrida a distância é colhida a posição informada pelo robô e a posição real onde o robô está localizado.



Figura 174 - Robô R-1. Fonte: Elaborado pelo autor.

4 EXPERIMENTOS PRÁTICOS E RESULTADOS

Para estudo da propagação dos erros foram realizados experimentos em diferentes parâmetros para mostrar como os erros se comportam com uma ou duas rodas de apoio, e como é a propagação do erro em trajetória reta e de curvas e se o erro da odometria pode ser representado por uma função.

Os testes foram feitos em um ambiente indoor, foi demarcado no piso um eixo cartesiano (X-Y) onde o robô foi posicionado na posição inicial (0,0), a partir deste ponto iniciou-se a trajetória. Os testes onde a trajetória é retilínea ou curvilínea o robô se movimentou no eixo Y até uma distância desejada para o experimento, parou-se o seu movimento e então colheu-se as informações. Para ajudar na compreensão e análise os resultados serão divididos das seguintes forma: trajetória retilínea e curvilínea, e as regressões dos erros da odometria.

4.1 Resultados dos erros da odometria - trajetória retilínea

As distâncias percorridas para esse experimento foram de 1000, 2500, 5000, 7500, 10000 mm em relação ao eixo Y, e para cada distância foram feitos 20 testes, totalizando 100 testes para estudo desse parâmetro. Foram cálculos os erros de médios e desvio-padrão da odometria para o eixo X, eixo Y (tabela 1) e a distância total percorrida (tabela 2):

Tabela 1. Média e desvio-padrão de erros na trajetória

Média e desvio-padrão de erros na trajetória 1000mm				
Orientação	Média X (mm)	Desvio-padrão X (mm)	Média Y (mm)	Desvio-padrão Y (mm)
Direita	2,21	1,40	2,11	2,09
Esquerda	1,71	0,99	2,22	2,23
Total	1,96	1,21	2,17	2,11
Média e desvio-padrão de erros na trajetória 2500mm				
Orientação	Média X (mm)	Desvio-padrão X (mm)	Média Y (mm)	Desvio-padrão Y (mm)
Direita	8,81	3,88	20,81	4,85
Esquerda	9,23	2,88	22,87	6,14
Total	9,02	3,33	20,81	4,85
Média e desvio-padrão de erros na trajetória 5000mm				
Orientação	Média X (mm)	Desvio-padrão X (mm)	Média Y (mm)	Desvio-padrão Y (mm)
Direita	71,57	16,12	97,91	24,74
Esquerda	68,78	15,06	67,18	7,30
Total	70,17	15,25	79,66	26,64

Média e desvio-padrão de erros na trajetória 7500mm				
Orientação	Média X (mm)	Desvio-padrão X (mm)	Média Y (mm)	Desvio-padrão Y (mm)
Direita	195,02	17,50	190,26	25,02
Esquerda	192,53	15,59	184,18	37,62
Total	193,78	16,18	196,99	54,14
Média e desvio-padrão de erros na trajetória 10000mm				
Orientação	Média X (mm)	Desvio-padrão X (mm)	Média Y (mm)	Desvio-padrão Y (mm)
Direita	605,74	93,72	488,68	108,77
Esquerda	522,63	119,80	503,33	188,63
Total	564,19	113,03	496,01	150,05

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 2. Média e desvio-padrão de erros da distância total percorrida

Distância (m)	Média (mm)	Desvio Padrão (mm)
1000	3,35	1,75
2500	23,85	5,49
5000	110,02	20,26
7500	270,69	23,05
10000	758,51	153,97

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.2 Resultados dos erros da odometria para - trajetória curvilínea

Esse experimento consistiu em percorrer uma trajetória curvilínea em relação ao eixo Y, o controle de direção para realização das curvas foi programado no algoritmo do robô, para garantir que a cada 500mm o robô mudasse a direção da sua trajetória, de modo que o seu movimento fosse similar a uma senoidal no eixo Y. Como nos experimentos anteriores, os testes foram feitos para distâncias de 1000, 2500, 5000, 7500, 10000mm feitos no eixo Y, como o caminho realizado foi de curva a distância percorrida no final foi de 1179, 3281, 7231, 10767, 13373 mm. O número de testes realizados foram de 15 para cada distância, totalizando 75 testes.

A média e o desvio-padrão dos erros da odometria para cada distância percorrida no eixo X, eixo Y (tabela 3), e distância total (tabela 4) estão abaixo:

Tabela 3. Média e desvio-padrão para trajetória curvilínea

Média e desvio-padrão de erros na trajetória 1000mm				
	Média X (mm)	Desvio- padrão X (mm)	Média Y (mm)	Desvio-padrão Y (mm)
Total	23,59	8,33	28,17	11,40
Média e desvio-padrão de erros na trajetória 2500mm				
	Média X (mm)	Desvio- padrão X (mm)	Média Y (mm)	Desvio-padrão Y (mm)
Total	75,34	7,25	87,10	7,25
Média e desvio-padrão de erros na trajetória 5000mm				
	Média X (mm)	Desvio- padrão X (mm)	Média Y (mm)	Desvio-padrão Y (mm)
Total	142,68	22,29	92,22	34,16
Média e desvio-padrão de erros na trajetória 7500mm				
	Média X (mm)	Desvio- padrão X (mm)	Média Y (mm)	Desvio-padrão Y (mm)
Total	344,59	30,37	241,43	34,52
Média e desvio-padrão de erros na trajetória 10000mm				
	Média X (mm)	Desvio- padrão X (mm)	Média Y (mm)	Desvio-padrão Y (mm)
Total	762,32	25,08	747,78	32,22

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 4. Média e desvio-padrão de erros da distância total percorrida

Distância (mm)	Média (mm)	Desvio Padrão (mm)
1000	38,21	9,03
2500	115,57	8,85
5000	171,76	31,23
7500	421,76	34,68
10000	1.068,12	32,22

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3 Regressão dos erros da odometria

A partir dos erros encontrados da odometria com os testes do robô de duas rodas de suporte foi realizada uma análise estatística de regressão em cada experimento para buscar uma função que pudesse compreender os erros e utiliza-los no auxílio da redução de erros. Para cada experimento foram feitas as regressões, plotados gráficos para sua respectiva função e calculado o R2.

O R2 ou coeficiente de determinação, explica quanto o modelo de regressão utilizado compreende ou consegue explicar os valores observados. Esse coeficiente varia de 0 a 1, quanto maior o valor, mais explicativo o modelo aplicado. [HOFFMANN, Rodolfo, 2016].

Os cálculos das regressões e do coeficiente de determinação foram gerados através de um software de cálculo de probabilidade e estatística. As regressões para trajetória retilínea, função linear (fig. 6), do 2º grau (fig. 7), 3º grau (fig. 8) e por partes (fig. 9 e 10):

Foi gerada uma regressão linear por partes, com o valor de R2 de 0,867 (fig. 22 e 23):

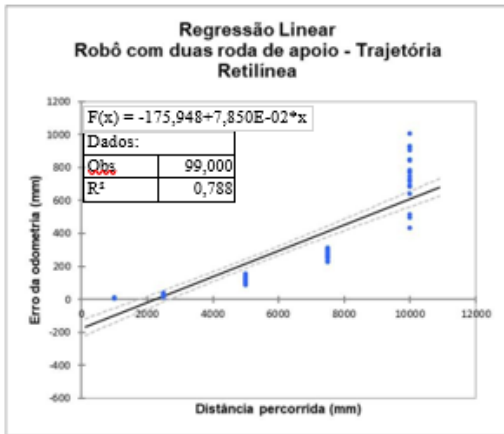


Figura 175 - Regressão Linear para trajetória retilínea. Fonte: Elaborado pelo autor

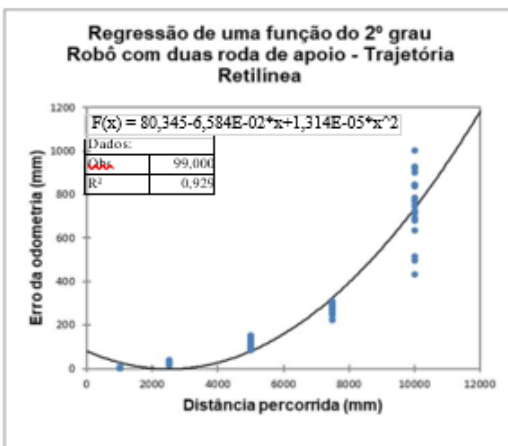


Figura 176 - Regressão de uma função do 2º grau - Trajetória Retilínea. Fonte: Elaborado pelo autor.

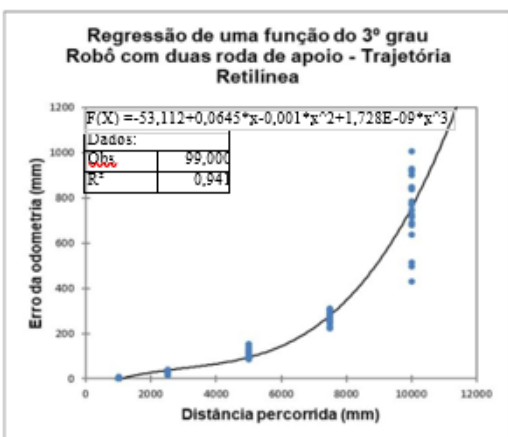


Figura 177 - Regressão de uma função do 3º grau - Trajetória Retilínea. Fonte: Elaborado pelo autor.

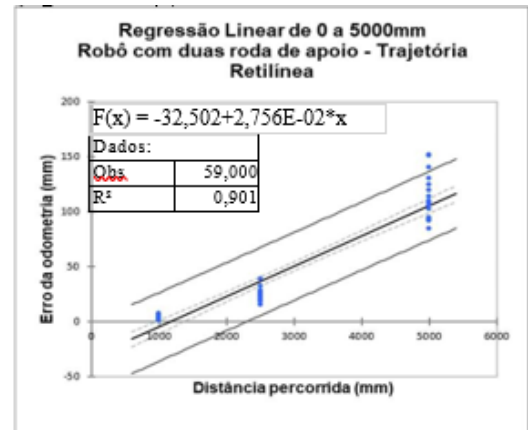


Figura 178 - Regressão por partes no intervalo de 0 a 5000mm - Trajetória retilínea. Fonte: Elaborado pelo autor.

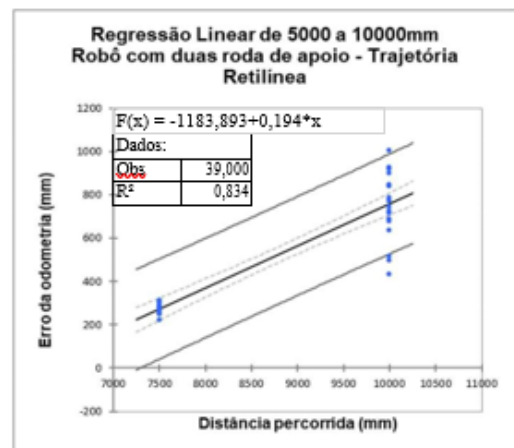


Figura 179 - Regressão por partes no intervalo de 5000 a 10000mm - Trajetória retilínea. Fonte: Elaborado pelo autor.

Para o experimento com duas rodas de suporte com trajetória curvilínea. Foram feitas regressões linear (fig. 11), 2º grau (fig. 12), 3º grau (fig. 13):

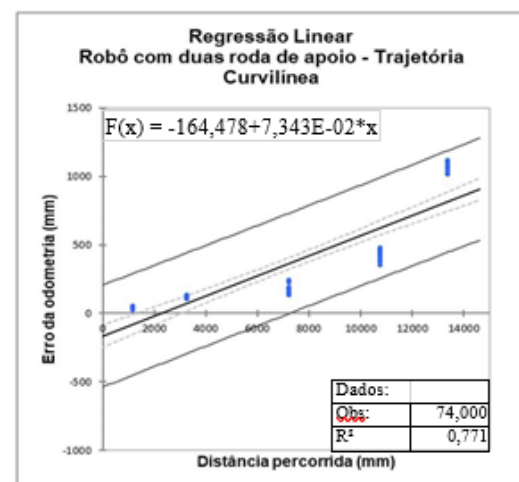


Figura 180 - Regressão linear - Trajetória curvilínea. Fonte: Elaborado pelo autor.

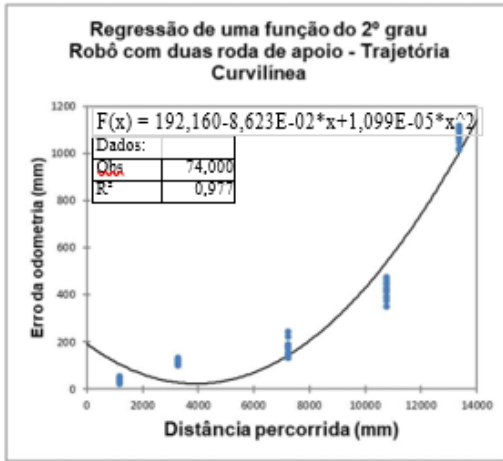


Figura 181 - Regressão de uma função do 2º grau - Trajetória curvilínea. Fonte: Elaborado pelo autor.

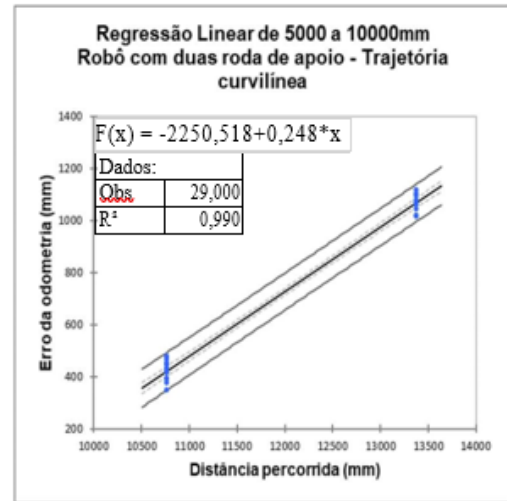


Figura 184 - Regressão por partes no intervalo de 5000 a 10000mm - Trajetória curvilínea. Fonte: Elaborado pelo autor.



Figura 182 - Regressão de uma função do 3º grau - Trajetória curvilínea. Fonte: Elaborado pelo autor.

Como no caminho retilíneo, foi calculada a regressão por partes para verificar se esse tipo de função compreenderia melhor os valores observados. Calculado o R² dessa regressão correspondendo ao valor de 0,937 (fig. 14 e 15):

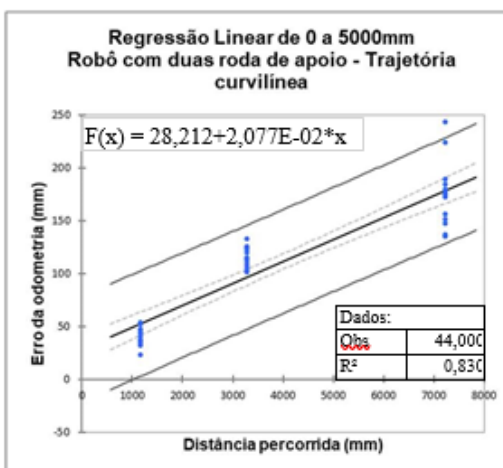


Figura 183 - Regressão por partes no intervalo de 0 a 5000mm - Trajetória curvilínea. Fonte: Elaborado pelo autor.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÃO

Através de uma interface robótica foi possível a realização de experimento de odometria em diferentes trajetórias, e análise diferentes parâmetros que podem interferir na posição de modo que ocorra o erro.

A partir dos gráficos de regressões feitos é possível determinar uma função para os erros de posição, que poderia ser acrescentado na odometria para uma melhora na localização da posição. Esses três parâmetros serão discutidos abaixo:

5.1 Odometria em trajetória curvilínea e retilínea

O deslocamento de uma aplicação real de um robô se movimentando de um ponto a ponto é feito por trajetórias curvilíneas e retilíneas, e a maneira como é realizado o caminho pode interferir na posição final do robô, isso se dá devido a diferença das duas trajetórias e como a plataforma diferencial às realiza.

A trajetória retilínea consiste em basicamente se deslocar ao longo de uma reta, já o movimento curvilíneo pode ser descrito em três formas, pode descrever uma circunferência, uma parábola ou uma elipse. Na trajetória curvilínea o vetor velocidade possui direção tangente a sua trajetória, e a aceleração é descrita pela soma de dois vetores aceleração tangencial e normal. [HIBBELER, R. C, 2005].

Comparando os resultados de trajetórias curvilíneas e retilíneas, mostram que os erros para uma distância total percorrida de 1000mm é de 3,35mm para reta e 38,51mm para curvas, se aproximar a distância percorrida na trajetória curvilínea. Analisando as outras distâncias as diferenças dos erros entre as trajetórias se tornam maiores.

Olhando-se os erros da odometria nos eixos X para distancias pequenas os erros são de 2,21mm para retas e 23,59mm para curvas, já no eixo Y os erros são de 2,11mm para retas e 28,17mm para curvas. Esse resultado se torna expressivo ao longo nos dois eixos.

Observando-se o erro no eixo X da trajetória curvilínea, para longas distâncias, em todas comparações o erro do eixo X é

maior que no eixo Y. Esse aumento de erro se dá pelo modo como a curva é realizada, como visto, o diferencial 4-2 realiza derrapagens ao fazer curvas, devido ao movimento de tração das rodas dianteiras. Através dos resultados pode-se afirmar que o erro das derrapagens interfere de uma maneira maior no eixo X.

5.2 Regressões dos erros da odometria

As regressões são um modelo matemático que buscam relacionar uma variável com outra, nesse estudo relacionou-se distância percorrida por erros da odometria. Através da regressão é possível determinar uma função e plotar um gráfico na qual pode-se estimar valores. O R2 determina como a regressão compreende os valores observados.

Para os experimentos dos movimentos de curvas e retas foram realizadas regressões linear, do 2º grau, 3º grau, e por partes, para buscar uma função que consiga melhor explicar os valores observados dos erros da odometria. Para determinar essa função foram plotados os gráficos e calculado o coeficiente de determinação.

A função da regressão é aplicada na odometria como uma forma de estimar o erro a partir de uma distância percorrida. Adicionando essa função no algoritmo do cálculo da odometria é possível aumentar a precisão da localização. Como não se consegue determinar a direção do erro então cria-se uma circunferência imaginária, cujo centro do robô é centroide e o raio o erro da odometria calculado.

Ao analisar as regressões do movimento retilíneo, a regressão do 3º grau é a que compreende de uma maneira mais correta os erros de posição com o R2 de 0,941, o que significa que 94,1% dos valores de erros pertencessem a função. Da mesma forma ao movimento curvilíneo a função do 3º grau melhor correlaciona os erros da odometria, com o R2 de 0,995.

Apesar da função do 3º grau estimar da melhor forma os valores, olhando para a questão do processamento do microcontrolador não se torna viável a sua utilização, devido ao grande número de instruções gasto para calcular uma função de ordem 3, pelo fato das operações de multiplicação e soma. Observando-se a função por partes o R2 para movimento retilíneo é de 0,867 e o curvilíneo é de 0,937, logo a função por partes consegue satisfazer a compreensão dos valores para as duas trajetórias e por ser uma função do 1º grau o seu cálculo é simples, envolvendo menos instruções para o microcontrolador.

5.3 Conclusão

A odometria é um dos métodos de localização de posição mais utilizado na robótica por ser simples, e possuir baixo custo a sua implantação. Como o seu cálculo é realizado pela incrementação da posição, torna-se inviável a sua utilização para longas distancias.

A partir do estudo dos erros, foi visto que a realização da trajetória curvilínea, onde os erros aumentam tanto no eixo X quanto no Y, porém mais significativamente no eixo X.

E os erros podem ser compreendidos por regressões, sendo uma forma possível de estimar o valor do erro em determinada posição, e as funções por partes são as que melhores atendem ao estudo.

Para trabalhos futuros recomenda-se o estudo do Filtro de Kalman e a utilização de sensores como giroscópio e acelerômetro para uma determinação da posição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carvalho, J., Molina, L., Bensebaa, K., Carvalho, E., and Freire, E. (2009). Estimação de Posição e Orientação para Robôs Móveis. Simposio Brasileiro de Automação Inteligente - SBAI.
- Borenstein, J., Everett, H. R., and Feng, L. (1997). Mobile Robot Positioning: Sensors and Techniques. The University of Michigan.
- Korodi, Adrian, Dragomir, Toma L. (2010). Correcting Odometry Errors for Mobile Robots Using Image Processing. IMECS 2010 - Hong Kong.
- Bezerra, C., Alsina, P., and Medeiros, A. (2004). Localização de Um Robô Móvel Usando Odometria e Marcos Naturais. Dissertação de Mestrado - UFRN.
- Fernandes, Leandro Carlos. Análise e implementação de algoritmos para localização de robôs móveis. 2003. Tese de Doutorado. Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação.
- Borenstein, J., and Feng, L. (1996). Measurement and Correction of Systematic Odometry Errors in Mobile Robots. The University of Michigan.
- Hoffmann, Rodolfo et al. Análise de regressão: uma introdução à econometria. O autor, 2016.
- Bräunl, Thomas. Embedded robotics: mobile robot design and applications with embedded systems. Springer Science & Business Media, 2008.
- Hibbeler, R. C.; Dinâmica - Mecânica para engenharia. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2005

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

PLATAFORMA DE AQUISIÇÃO DE DADOS E MONITORAMENTO DE MOTOR DE INDUÇÃO COM ROTOR BOBINADO

Diego Nascimento Lima, Joe Igor Jansen Siqueira, Raphael Diego Comesanha e Silva

lima_diego92@hotmail.com, joe.igor.janse@gmail.com, raphael.comesanha@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
Macapá – AP

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: O presente artigo tem como intuito a apresentação do projeto e construção da Plataforma de Aquisição de Dados e Monitoramento – PADMo, ferramenta destinada a aquisição, processamento, apresentação e armazenamento, em tempo real, de variáveis de motor de indução trifásico de rotor bobinado. Esta ferramenta conta com sensores específicos para aquisição dos valores de quatro variáveis: tensão e corrente elétricas, temperatura e velocidade de rotação do eixo da máquina. Além disso, a ferramenta faz uso da plataforma Arduino para o processamento da maior parte dos sinais oriundos dos sensores e o software LabVIEW fica responsável pelo processamento final, apresentação e armazenamento dos dados por meio de uma interface gráfica. A ferramenta apresentou resultados satisfatórios, com valores próximos às faixas de resolução de aparelhos profissionais, credenciando-a para uso laboratorial.

Palavras Chaves: Arduino, LabVIEW, Motor de Indução Trifásico, PADMo, Sistema Supervisório.

Abstract: *The present paper aims to present the design and construction of the Data Acquisition and Monitoring Platform - PADMO, a tool for real-time acquisition, processing, presentation and storage of variables of three-phase wound-rotor induction motor. This tool has specific sensors to acquire the values of four variables: electric voltage and current, temperature and rotation speed of the machine shaft. In addition, the tool makes use of the Arduino platform to process most of the signals from the sensors and the LabVIEW software is responsible for the final processing, presentation and storage of the data through a graphical interface. The results obtained with the tool were satisfactory, with error rates close to precision ranges of professional measuring instruments, accrediting it for laboratory use.*

Keywords: *Arduino, LabVIEW, Three-Phase Induction Motor, PADMo, Supervisory System.*

1 INTRODUÇÃO

O motor de indução trifásico é o modelo mais utilizado no âmbito industrial, principalmente pela sua simplicidade, aspectos construtivos e operacionais, usa eficiência e robustez, o que oferece um alto grau de confiabilidade ao processo ao qual está inserido [Bhowmik, Pradhan e Prakash, 2013].

Apesar das características positivas, que tornam o seu uso atrativo, o motor de indução, assim como qualquer outra máquina, está vulnerável a faltas que podem acarretar em falhas catastróficas a longo prazo [Bhowmik, Pradhan e Prakash, 2013].

Neste contexto, torna-se viável o acompanhamento do estado operacional desta máquina, a fim de fornecer ao usuário dados sobre o comportamento de algumas variáveis presentes em seu funcionamento, auxiliando-o na tomada de decisões quanto à sua operação [Tavner et al., 2008].

Este artigo apresenta os dados obtidos através de uma ferramenta capaz de monitorar quatro dessas variáveis: temperatura interna da carcaça do motor, velocidade de rotação do eixo, correntes elétricas nas fases de alimentação e no circuito rotórico e as tensões RMS de alimentação da máquina.

A ferramenta desenvolvida está alocada no Laboratório de Conversão de Energia e Máquinas da Universidade Federal do Amapá e dará auxílio para professores e acadêmicos de Engenharia Elétrica e áreas afins quanto ao comportamento das variáveis medidas.

A organização deste artigo se dá através da seguinte forma: a seção 2 aborda um breve relato sobre motores de indução trifásicos. A seção 3 apresenta um contexto geral do trabalho desenvolvido, caracterizando a ferramenta. A estrutura física e interface gráfica da ferramenta são abordadas na seção 4. Os testes e os respectivos resultados para a validação da ferramenta estão expostos na seção 5 e as conclusões na seção 6.

2 MOTOR DE INDUÇÃO TRIFÁSICO - MIT

O motor de indução trifásico pode ser definido como um conversor eletromecânico de energia, baseado em princípios eletromagnéticos, ou seja, capaz de realizar a conversão de energia elétrica em energia mecânica através conceitos do eletromagnetismo, principalmente a Lei de Indução de Faraday e a Lei de Lenz [Bortoni e Santos, 2006].

Comumente, essa máquina é dividida em duas partes principais, o estator e o rotor, além disso, podem ser classificados de acordo com a configuração do seu rotor: gaiola de esquilo ou bobinado [Kosow, 2005]. Este último, é o modelo para o qual este trabalho foi desenvolvido.

MIT's de rotor bobinado são aplicados em potências muito elevadas, geralmente superiores a 5 CV de potência, pois permitem partir cargas com conjugado linear ou com elevado momento de inércia com uma pequena corrente de partida [Kosow, 2005].

Neste artigo, serão monitoradas as seguintes variáveis:

- As tensões RMS de alimentação do MIT;
- As correntes elétricas nos circuitos do estator e rotor;

- A temperatura interna da carcaça do MIT;
- A velocidade de rotação do eixo do MIT.

Cada motor apresenta valores típicos dessas variáveis quando está operando corretamente, portanto, a presença de oscilações ou distúrbios nesses valores pode servir como indicativo de que algum problema está ocorrendo no motor e levar ao diagnóstico antecipado das faltas e falhas.

3 CARACTERIZAÇÃO DA PADMO

O conceito da ferramenta desenvolvida consiste dos elementos apresentados na Figura 1.

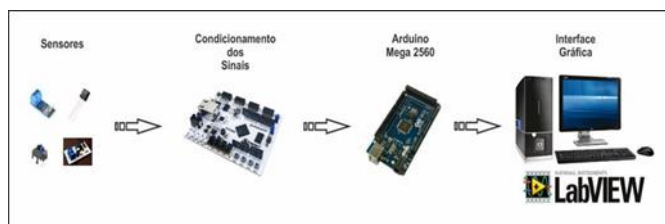


Figura 185 - Caracterização da PADMO.

3.1 Sensores

Para o desenvolvimento deste trabalho, utilizou-se 4 sensores específicos para a medição das variáveis de interesse, Figura 2.



Figura 186 - Sensores utilizados para aquisição das variáveis.

O LM35 é um sensor semiconductor de temperatura transistorizado de circuito integrado de precisão, no qual sua saída é na forma de tensão e linearmente proporcional à temperatura em graus Celsius. Possui um fator de escala linear de 10mV/°C, precisão de 0,5 °C (a 25 °C) e uma faixa de medição de -55 °C a 150 °C [TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED, 2016].

O TCRT5000 é um sensor reflexivo, que inclui um emissor infravermelho e um fototransistor em um pacote com chumbo que bloqueia a luz visível. Pode ser usado como: sensor de posição para encoder de eixo; detector de material reflexível como papel, fitas magnéticas, etc. além de outras possibilidades [VISHAY INTERTECHNOLOGY, INC, 2012]. Neste trabalho,

o sensor operou como um encoder para medição da velocidade de rotação do eixo do motor.

O ACS712 é um sensor de efeito Hall destinado à medição de corrente alternada (AC) ou contínua (DC) em aplicações industriais, comerciais e sistemas de comunicação. Aplicações típicas incluem o controle de motores, detecção de cargas, fontes de alimentação chaveadas e proteção contra sobrecorrentes [ALLEGRO MICROSYSTEMS, LLC, 2012]. O modelo utilizado neste projeto mede correntes de -20 a 20 A.

A medição de tensão elétrica RMS é efetuada pelo sensor de tensão AC (STAC). O sensor trabalha com tensões nas faixas de 127 V e 220 V e utiliza um optoacoplador para isolamento da rede AC do sinal DC que é enviado para o microcontrolador.

Sua saída varia entre 0 V e 05 V, proporcional ao valor de tensão de entrada [Cuin, 2015].

Todos os sensores passaram por uma etapa de qualificação a fim de verificar a sua aptidão quanto ao projeto desenvolvido, os mesmos foram submetidos a testes que remetesse às características operacionais do MIT ao qual a ferramenta é aplicada.

3.2 Arduino Mega 2560

O Arduino é uma plataforma de prototipagem open-source baseado em hardware e software de fácil aquisição e utilização [ARDUINO, 2016b].

Em termos práticos, um Arduino é um pequeno computador que se pode programar para processar entradas e saídas entre o dispositivo e os componentes externos conectados a ele. Possui um ambiente de desenvolvimento e utiliza uma linguagem baseada em C/C++ [McRoberts, 2011].

Para este projeto, utilizou-se o Arduino Mega2560, figura 3, um modelo da plataforma Arduino baseada no ATmega2560, um microcontrolador CMOS de 8-bit com baixo consumo de energia baseado na arquitetura avançada fabricado pela ATMEL, possui 54 portas digitais e 16 portas analógicas [ARDUINO, 2016a].

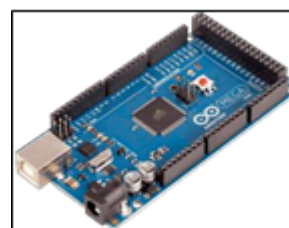


Figura 187 - Arduino Mega2560.

3.3 LabVIEW e LINX

O LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench) trata-se de um sistema interativo de desenvolvimento e execução de programas projetados para cientistas e engenheiros, desenvolvido pela National Instruments. Devido à sua natureza gráfica, é ideal para aplicações de teste e medição, automação, instrumentos de controle, aquisição e análise de dados [Bitter, Mohiuddin e Nawrocki, 2006].

Os programas desenvolvidos no LabVIEW são chamados de Virtual Instruments (VI). Um VI consiste de um painel frontal, um diagrama de blocos e um ícone que o representa. Um VI pode conter diversos outros programas que executam partes do programa principal e estes programas secundários denominam-se subVI's [Bitter, Mohiuddin e Nawrocki, 2006].

O LINX pode ser considerado como uma camada abstrata de hardware que permite o usuário ter uma única interface do LabVIEW conectada a diferentes dispositivos, como Arduino, chipKIT e myRIO, neste projeto, facilita a comunicação entre o Arduino e o LabVIEW, pois este já vem com as configurações necessárias para tanto [LABVIEW MAKERHUB, 2016].

4 PLATAFORMA DE AQUISIÇÃO DE DADOS E MONITORAMENTO – PADMO

4.1 Bancadas de Acionamento de Máquinas Elétricas

A PADMo está aplicada em uma bancada didática presente no Laboratório de Conversão de Energia e Máquinas da Universidade Federal do Amapá. Esta bancada, Figura 4, possui uma plataforma principal que possui base para ensaios, contem também as conexões para três máquinas elétricas: máquina de corrente contínua de 1 CV; máquina síncrona de 1 CV; e uma máquina assíncrona de 1 CV.



Figura 188 - Bancada de Acionamento de Máquinas Elétricas.

A ferramenta está aplicada à máquina assíncrona de rotor bobinado, Figura 5, e algumas de suas características nominais estão dispostas na Tabela I.

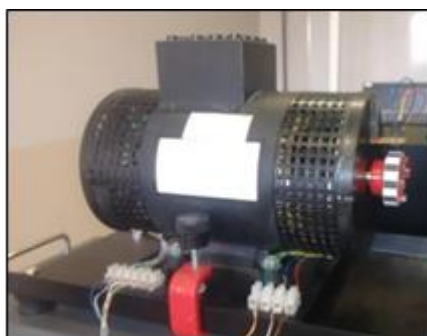


Figura 189 - Motor de Indução Trifásico com Rotor Bobinado.

Tabela I – Valores nominais do MIT com rotor bobinado

Variáveis	Valores Nominais
Potência	1 CV
Corrente de Armadura	3,8 A
Tensão Elétrica	220 V
Velocidade de Rotação	1800 RPM
Temperatura Interna	44,5 °C

4.2 Estrutura Física

A estrutura física da PADMo consiste de três partes: uma placa de circuito impresso (PCI), fixa em um suporte móvel, que agrega os sensores de corrente (ACS712) e tensão (STAC),

bem como os bornes para conexão do circuito do motor; uma que fixa os sensores de temperatura (LM35) à parte interna da carcaça do motor; e uma outra que aloja o sensor de velocidade (TCRT5000) ao motor. Também, ao eixo do motor está fixada uma tira com faixas reflexivas.

4.2.1 Estrutura Física Principal

A estrutura geral da PADMo é mostrada na Figura 6, uma PCI alocando os sensores de corrente (ACS712) e os sensores de tensão (STAC), assim como as conexões para os demais sensores que estão alocados à estrutura da máquina.



Figura 190 - Estrutura Física Principal da PADMo.

4.2.2 Estruturas dos Sensores de Temperatura e Velocidade

Os sensores LM35 foram alocados no motor de indução como é mostrado na Figura 7. Os cabos de ligação dos sensores são conectados a uma régua sindal fixa a estrutura de suporte do motor de indução. Dessa forma os sensores podem ser conectados e desconectados à estrutura principal da PADMo sem que se perca a mobilidade da bancada didática.

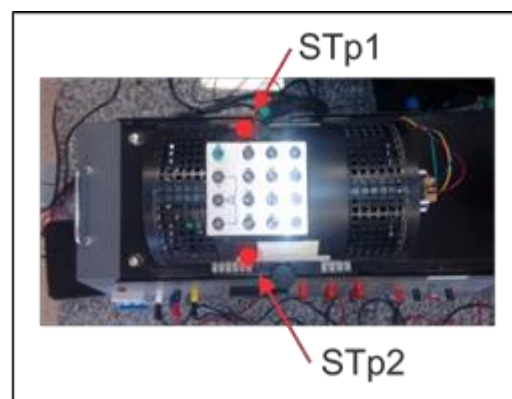


Figura 191 - Localização dos sensores de temperatura no MIT.

A estrutura que mantém o sensor TCRT5000 fixado próximo ao eixo do motor de indução, bem como a tira com as faixas reflexivas, está exposta na Figura 8. Assim como ocorre com os sensores LM35, os cabos de ligação do TCRT5000 são conectados a uma régua sindal.

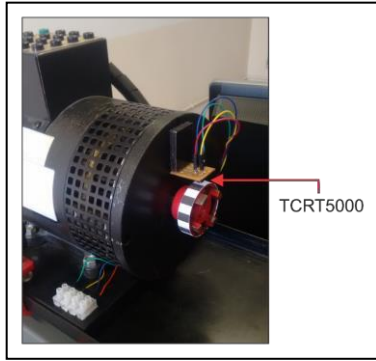


Figura 192 - Estrutura de fixação do sensor de velocidade no MIT.

4.3 Interface Gráfica

A interface gráfica da PADMo, apresentada na Figura 9, é dividida em 4 painéis, contendo botões de operação, alguns indicadores, abas para visualização dos dados em forma de gráficos e algumas instruções de uso da ferramenta, além de mostrar ao usuário o local onde os dados das medições estão salvos em um arquivo .xlsx, permitindo-o acessar os dados das medições realizadas.

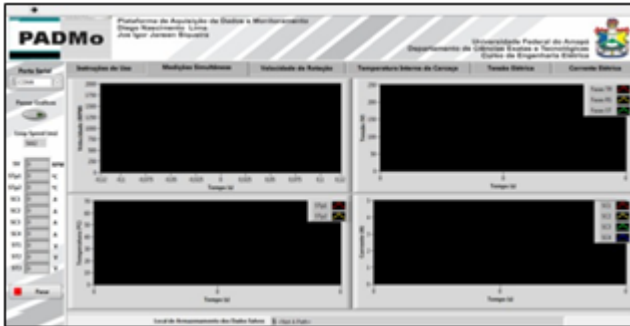


Figura 193 - Layout da Interface Gráfica da PADMo.

A interface gráfica também possui abas contendo legendas e características da PADMo, como o limite de operação e resolução. A Figura 10 apresenta a PADMo em funcionamento.

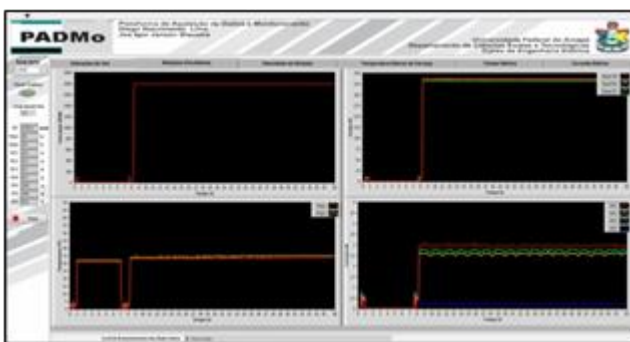


Figura 194 - PADMo em funcionamento.

5 VALIDAÇÃO DA PADMO

Após as etapas de construção da estrutura física e programação da PADMo, foram realizados os testes de validação da ferramenta. Para isto, além da própria, foram utilizados multímetros digitais EM6000 para a medição dos valores de temperatura, corrente elétrica e tensão RMS do MIT de rotor bobinado, para a medição da velocidade, utilizou-se um tacômetro óptico digital DT-2236C. De um modo geral, foram utilizados 10 sensores para a coleta de dados das variáveis de interesse, dispostos na seguinte forma:

- 02 sensores LM35;
- 01 sensor óptico-reflexivo TCRT5000;
- 04 sensores de Efeito Hall ACS712;
- 03 STAC's.

Os testes de medição de tensão, corrente e temperatura tiveram uma duração de 30 minutos para cada sensor, enquanto que para a velocidade de rotação a duração foi de 10 minutos.

A Figura 11 apresenta a conexão da PADMo junto a bancada de acionamento, que foram utilizadas nos testes de validação.



Figura 195 - Estrutura utilizada para os testes de validação da PADMo.

5.1 Medição da Temperatura Interna da Carcaça

Neste teste medi-se a temperatura interna da carcaça do motor, onde utilizou-se dois sensores LM35 (STp1 e STp2), sendo o STp1 alocado no lado esquerdo da máquina e o STp2 no lado direito.

Os resultados das medições com os STp1 e STp2 estão apresentados, respectivamente, nas Figuras 12 e 13.

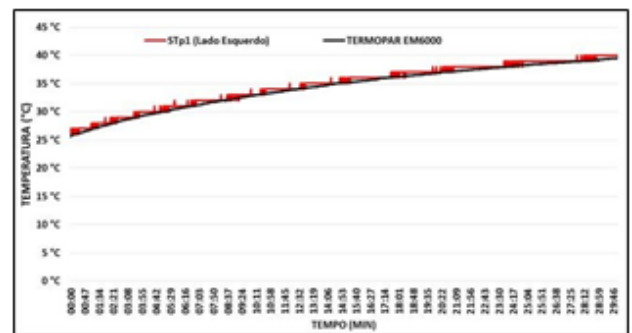


Figura 196 - Validação das medições de temperatura da PADMo: STp1 x EM6000.

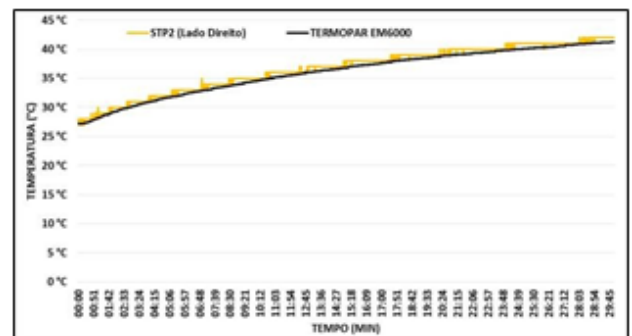


Figura 197 - Validação das medições de temperatura da PADMo: STp2 x EM6000.

O STp1 apresentou um erro percentual médio de 1,3%, enquanto que para o STp2, esse erro situou-se na faixa de 1,6%. Para ambos os sensores, a diferença média entre as medições foi de cerca de 0,5 °C, aproximadamente.

5.2 Medição da Velocidade de Rotação do Eixo

Para este teste, mediu-se a velocidade de rotação do eixo da máquina com um tacômetro, enquanto a PADMo coletava os dados através do sensor TCRT5000. Os resultados estão exibidos na Figura 14.

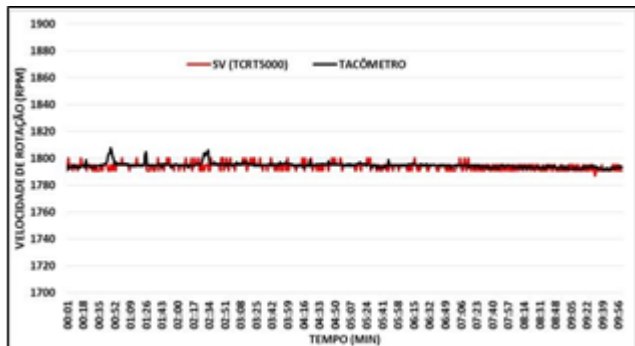


Figura 198 - Validação das medições de velocidade da PADMo: SV (TCRT5000) x Tacômetro DT-2236C.

Este foi o sensor que apresentou a menor taxa de erros médios percentuais, cerca de 0,1% ou 2 RPM.

5.3 Medição de Correntes Elétricas

Neste teste mediu-se as correntes circulantes em cada fase da máquina, assim como a corrente no circuito do rotor, individualmente, sendo que os sensores de corrente 1, 2, 3 e 4 correspondem, respectivamente, as correntes nas fases R, S, T e corrente no rotor. Conectado em série aos sensores estavam multímetros EM6000.

Os resultados das medições para os sensores 1, 2, 3 e 4, estão apresentados, na devida ordem, nas Figuras 15, 16, 17 e 18.

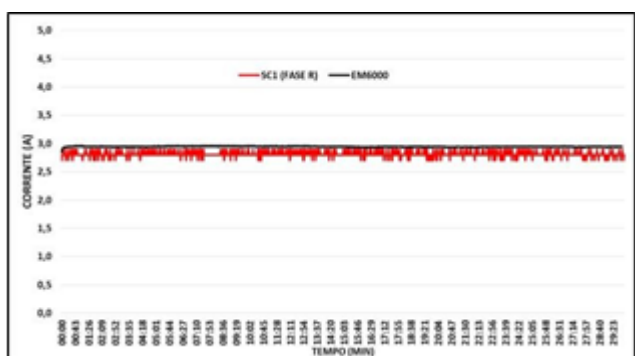


Figura 199 - Validação da medição de corrente da PADMo: SC1 x EM6000

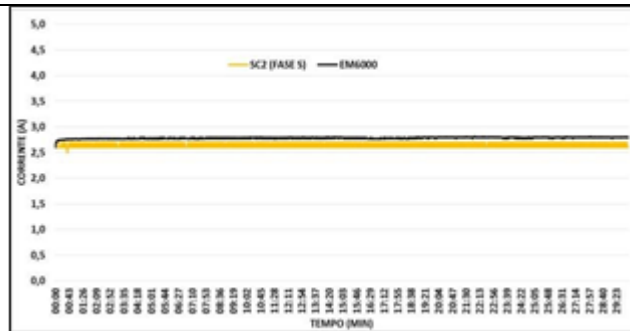


Figura 200 - Validação da medição de corrente da PADMo: SC2 x EM6000

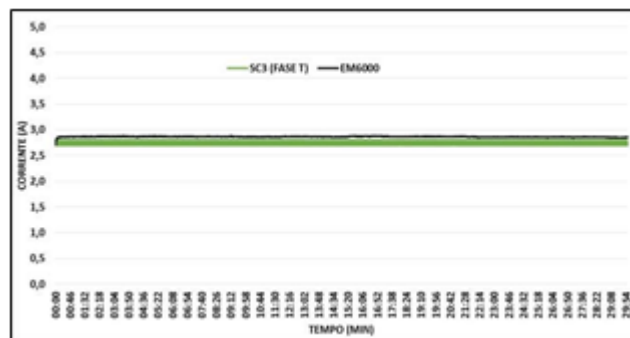


Figura 201 - Validação da medição de corrente da PADMo: SC3 x EM6000

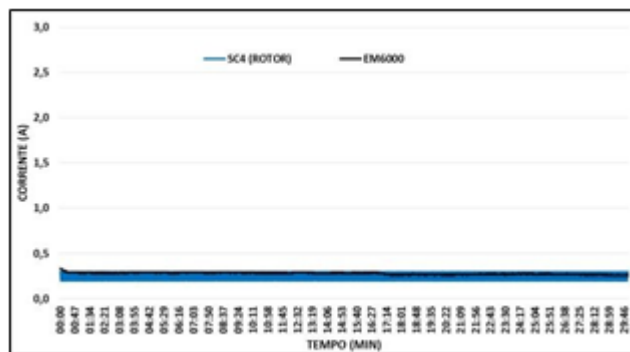


Figura 202 - Validação da medição de corrente da PADMo: SC4 x EM6000

De um modo geral, estes foram os sensores que apresentaram as maiores taxas de erros percentuais, valores entre 3,9 a 15,2%, o que é justificável devido aos valores das grandezas medidas, visto que, qualquer discrepância entre as medições dos sensores e do multímetro, acarreta em um erro percentual considerável, contudo, não invalida as medições, uma vez que, a diferença média entre as medições se estabeleceu em uma faixa de 0,15 A, aproximadamente.

5.4 Medição de Tensão RMS

Foram medidas as tensões RMS entre as fases de alimentação da máquina, de modo que, o ST1 ficou responsável pela medição das fases T e R, o ST2 com as fases R e S e, por fim, o ST3 com as fases S e T. Para a validação, usou-se o multímetro EM6000.

Os resultados das medições com os ST1, ST2 e ST3, estão apresentados nas Figuras 19, 20 e 21, respectivamente.

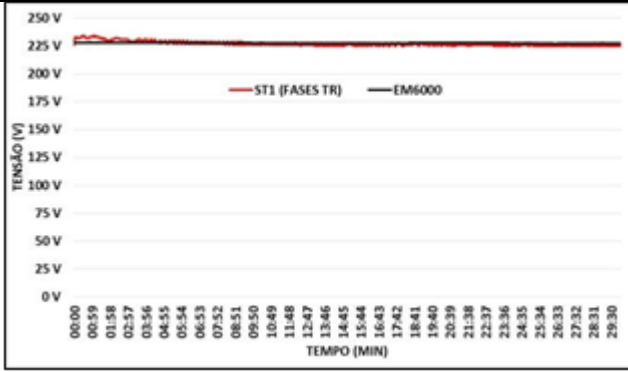


Figura 203 - Validação da medição de tensão da PADMo: ST1 x EM6000

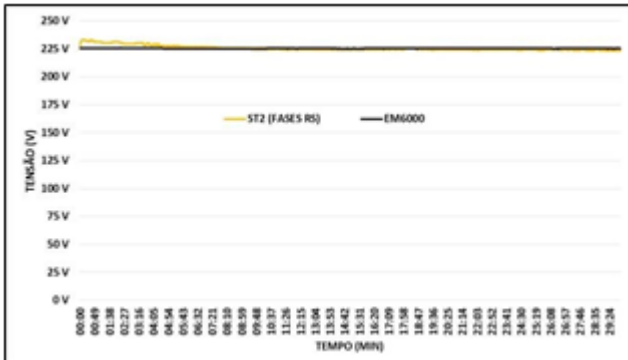


Figura 204 - Validação da medição de tensão da PADMo: ST2 x EM6000

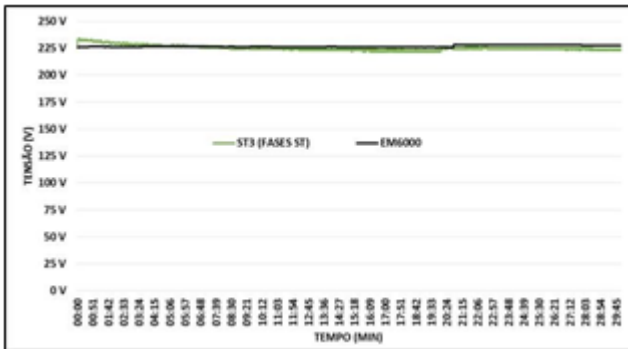


Figura 205 - Validação da medição de tensão da PADMo: ST3 x EM6000

Para esta variável, os erros médios se posicionaram na faixa de 0,6% para o ST1, 0,7% para o ST2 e 1,2% para o ST3.

5.5 Resumo das Medições

Após todas as coletas de dados, a Tabela II exibe um resumo da performance da PADMo durante todos os testes.

Tabela II – Características técnicas da PADMo

Parâmetro	Sensor	Erro Médio		Instrumento para Validação
		Absoluto	%	
Temperatura	STp1	0,45 °C	1,3%	EM6000
	STp2	0,57 °C	1,6%	EM6000
Velocidade	SV	2 RPM	0,1%	DT-2236C
	SC1	0,14 A	4,6%	EM6000

Corrente	SC2	0,15 A	5,4%	EM6000
	SC3	0,11 A	3,9%	EM6000
	SC4	0,04 A	15,2%	EM6000
Tensão	ST1	1,43 V	0,6%	EM6000
	ST2	1,56 V	0,7%	EM6000
	ST3	2,76 V	1,2%	EM6000

6 CONCLUSÕES

O presente artigo apresentou o projeto e a construção de uma plataforma de aquisição de dados e monitoramento de quatro variáveis de um motor de indução de rotor bobinado.

Os resultados obtidos pela plataforma foram satisfatórios, visto que, a maioria dos sensores utilizados apresentou taxas de erros bem próximas às faixas de precisão dos instrumentos de medidas profissionais no mercado.

Ressalta-se que, apesar do valor de erros superar a faixa de 3,5%, as medições de corrente ainda são aceitáveis devido às características dos valores medidos.

É importante destacar que a PADMo ainda é um protótipo, logo, algumas melhorias e ajustes ainda precisam ser implementados, contudo, a mesma atende a demanda que lhe foi designada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allegro Microsystems, LLC. ACS712: Fully Integrated, Hall Effect-Based Linear Current Sensor IC with 2.1 kVRMS Isolation and a Low-Resistance Current Conductor. [datasheet], rev. 15, nov. 2012. Acedido em 28 de março de 2016, em: http://img.filipeflop.com/files/download/Datasheet_AC712.pdf.
- Arduino. Arduino MEGA 2560 & Genuino MEGA 2560 (2016). Acedido em 04 de Abril de 2016, em: <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardMega2560>.
- ARDUINO. Introduction (2016). Acedido em 04 de Abril de 2016, em: <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>.
- Bhowmik, P. S.; Pradhan, S.; Prakash, M. Fault Diagnostic and Monitoring Methods of Induction Motor: A Review. International Journal of Applied Control, Electrical and Electronics Engineering, vol.1, n. 1, 18p, may 2013. Acedido em 10 de Maio de 2016; em: <http://www.airccse.com/ijaceee/papers/1113ijaceee01.pdf>.
- Bitter, R.; Mohiuddin, T.; Nawrocki, M. LabVIEW: Advanced Programming Techniques. 2. ed. [S.l.]: CRC Press, 2006.
- Bortoni, E. C.; Santos, A. H. M. Capítulo 11- Acionamento com controles de indução trifásicos. In: Conservação de Energia: Eficiência Energética de Equipamentos e Instalações. 3 ed. Itajubá: [s.n.], pp. 397-438, 2006.
- Cuin (2015), Marcelo. Sensor de Tensão AC. Acedido em 18 de Maio de 2016, em: <http://www.cuin.com.br/stac/>.

Kosow, I. L. Máquinas elétricas e transformadores. Editora Globo, 15. Ed. São Paulo, 2005.

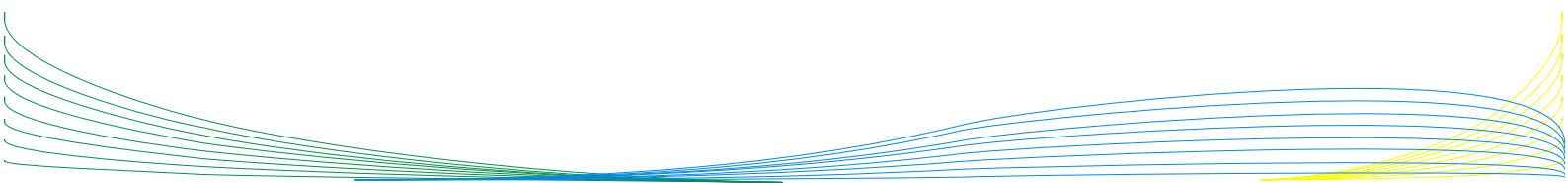
Labview Makerhub (2016). How LINX Works. Acedido em 11 de Maio de 2016, em: <https://www.labviewmakerhub.com/doku.php?id=learn:libraries:linx:misc:linx-internals>.

McRoberts, M. Arduino Básico. Trad. Rafael Zanolli. Novatec Editora. São Paulo, 2011.

Tavner, P. et al. Condition Monitoring of Rotational Electrical Machines. London: IET, 2008.

Texas instruments incorporated. LM35 Precision Centigrade Temperature Sensors. [datasheet], 1999, rev. 2016. Acedido em 24 de maio de 2016, em: <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm35.pdf>.

Vishay Intertechnology, Inc. TCRT5000, TCRT5000L: Reflective Optical Sensor with Transistor Output. [datasheet], 2009, rev. oct. 2012. Acedido em 28 de Maio de 2016, em: <http://www.vishay.com/docs/83760/tcrt5000.pdf>.



PLATAFORMA ROBÓTICA DIDÁTICA DE BAIXO CUSTO: EXEMPLO DO SEGUIDOR DE LINHA

Eduardo Bento Pereira, Fábio Ferrentini Sampaio, Hugo Roque da Silva, Marco Antônio da Silva Alvarenga, Thiago Almeida Santos, Túlio Oliveira Silva e Assunção, Vitor Freire Vasconcelos

ebento@ufsj.edu.br, ffs@nce.ufrj.br, Hugoroque.s@outlook.com, alvarenga@ufsj.edu.br, contato@tsantos.com.br, tuliotosa@yahoo.com.br, vitorfreire96@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
Rio de Janeiro – RJ

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: A robótica educacional propicia um ambiente rico em possibilidades em que o usuário interage com conceitos multidisciplinares, como mecânica, noções espaciais, matemática e programação. O uso de linguagens gráficas de programação, como a implementada pelo software DuinoBlocks for Kids (DB4K), ameniza erros na sintaxe das linguagens enquanto facilita que o usuário implemente seus comandos de forma mais amigável e flexível. Nesse artigo é apresentado como fazer um robô utilizando Arduino, DuinoBlocks for Kids (DB4K), sensores e uma base desenvolvida pelo Núcleo de Robótica e Tecnologias Assistivas (CyRoS) da Universidade Federal de São João Del-Rei(UFSJ), denominada Plataforma Robótica para Arduino (PRA-01).

Palavras Chaves: Programação, Robótica, DuinoBlocks, Arduino, Robótica Educacional, Robótica Pedagógica.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

A robótica educacional mostra-se uma opção instigadora para o ensino de programação, pois envolve fatores lúdicos e possibilita a visualização do resultado dos códigos de forma prática. Por ser multidisciplinar, o processo envolve diversos conceitos importantes na formação do aluno. Neste artigo, será mostrado como utilizar desses conceitos para criar um robô que segue uma linha preta utilizando a Plataforma Robótica para Arduino (PRA-01) e componentes de baixo custo. Esta plataforma foi projetada para ser compatível com a furação e pinagem de kits comerciais. Será apresentado, também, o DuinoBlocks for Kids, o software de programação utilizado, seguido da metodologia utilizada para montar o robô e programá-lo.

2 CONCEITOS PRELIMINARES

O DuinoBlocks for Kids

A equipe do Laboratório de Inovações em Robótica Educacional da UFRJ (LIvRE-UFRJ) desenvolveu o DB4K, um ambiente de programação gráfica para Arduino. Este software facilita o aprendizado de programação por crianças e leigos devido a simplicidade da interface e das configurações. Estas características poupam, ao usuário, o trabalho de se obter

conhecimento de linguagens e sintaxes de programação. O DB4K foi desenvolvido com o objetivo de tornar intuitiva e direta a programação do Arduino e, conseqüentemente, do robô.

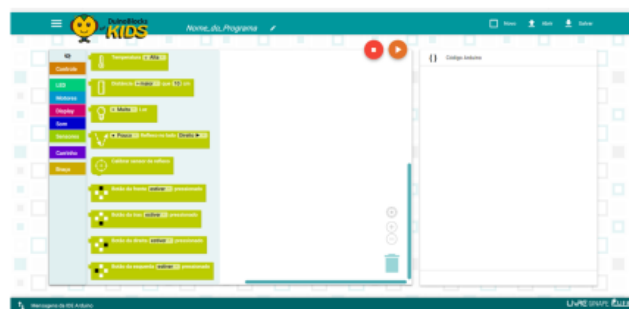


Figura 118 - Visão geral do programa.

A Figura 1 apresenta a interface básica do DB4K. O software já conta com blocos dos sensores necessários para realizar diversos projetos.

Os blocos são associados com lógicas e permitem programar condições e respostas do sistema a sinais externos. Estessinais são obtidos pelos sensores. A medida que o usuário desenvolve a lógica, a mesma é implementada no DB4K em forma de blocos. Os blocos são convertidos em código para o Arduino. Este código pode ser visualizado na janela lateral do programa, a fim de possibilitar a comparação da programação em forma de código C++ e a programação visual.

3 METODOLOGIA

Nessa seção é apresentada de forma prática como usar a ferramenta DB4K, a metodologia para a construção da



Figura 119 - Blocos dos sensores utilizados

plataforma robótica e da escolha dos materiais é detalhada no decorrer deste artigo. Também se apresenta o fluxograma para a programação de um robô seguidor de linha com dois sensores de reflectância.

A plataforma

A plataforma utiliza a placa de prototipagem Arduino. Ela também possui alguns componentes obtidos a partir de lixo eletrônico que são utilizados para redução de custos, tais como: os motores, as rodas e os jumpers. Todas as peças para a construção da plataforma podem ser encontradas no mercado brasileiro com exceção da base redonda PRA-01 e suportes para os sensores pois estes são impressos em 3D. A PRA-01 foi projetada para ter furações compatíveis com kits de robótica educacionais comerciais como por exemplo das empresas LEGO e PETE. Esta característica permite a compatibilidade com inúmeros componentes elétricos e eletromecânicos disponíveis no mercado. Os componentes para construção da plataforma são listados na tabela I.

Tabela I. TABELA DE COMPONENTES

Origem	Quantidade	Componentes
Mercado nacional	2	Motor elétrico
Sucata	2	Roda emborrachada
Mercado nacional	1	Base redonda PRA-01
Mercado nacional	1	Suporte para sensor ultrassônico
Mercado nacional	2	Suporte para sensor de reflectância
Mercado nacional	2	Sensores de reflectância

Mercado nacional	1	Protoboard pequena
Mercado nacional	1	Bateria de 9V
Mercado nacional	1	Shield Motor
Sucata	1	Roda livre

Montagem

Todos os componentes são acoplados a base PRA-01 usando parafusos, porcas e arruelas. O Arduino é fixado no centro da base e as rodas de traseiras são fixadas no eixo do motor que por sua vez é preso nas laterais da base. A roda livre da suporte ao robô sendo posicionada no centro da traseira. Os sensores de reflectância são posicionados na parte frontal do robô com uma distância máxima de 2mm do solo para seu bom funcionamento. O espaçamento entre os dois sensores é de pelo menos 30 mm que é a espessura da linha preta, fita isolante comercial, usada na Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR). O sensor ultrassônico pode ser fixado na parte frontal da plataforma sendo importante para identificar se há algum obstáculo no caminho e qual a distância do objeto ao robô. O shield motor é ligado diretamente no Arduino. A bateria de 9 volts é presa na base com um suporte feito na impressora 3D. As ligações elétricas são feitas de acordo com a Figura 3.

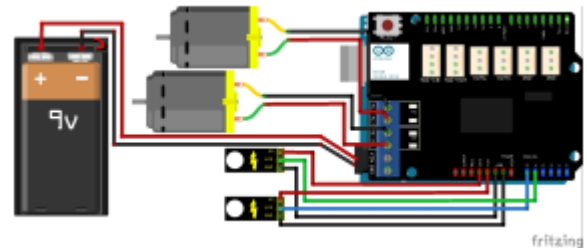


Figura 120 - Robô montado

Programação

Para a construção do código utilizando o DB4K deve-se seguir a lógica de programação apresentada na Figura 4.

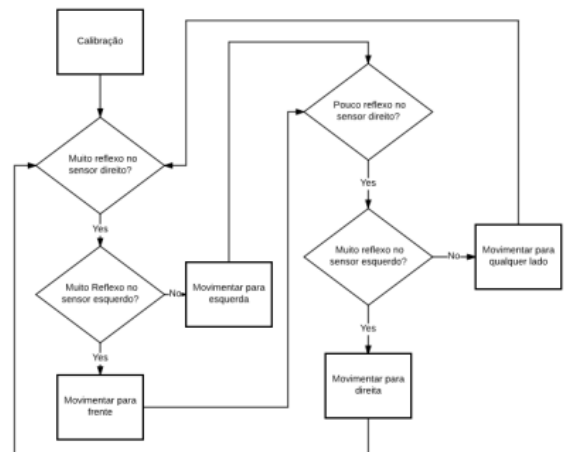


Figura 121 - Fluxograma lógico para o robô com 2 sensores de reflectância seguir linha.

Nesta etapa é necessário desligar a bateria de 9 volts do robô e conectá-lo ao computador usando o cabo USB e iniciar o DB4K. Os blocos podem ser encontrados a partir do menu lateral esquerdo do DB4K.

Após desenvolver o código é necessário fazer o upload do programa para a placa. Para isso deve-se acionar o botão de fazer *upload* na parte superior do programa. Quando o *upload* for concluído, deve-se desligar o robô do cabo USB e ligar na bateria de 9 volts. O bloco "Calibrar sensor de reflexo", é importante para determinar os parâmetros entre as cores branca e preto, permitindo que os padrões de "muito reflexo" ou "pouco reflexo" sejam bem diferenciáveis e independentes a interferência da luz externa. Ao ligar o robô será preciso deixá-lo no nível da superfície a ser percorrida e movê-lo lateralmente durante 10 segundos, expondo o sensor a todos os níveis de reflexo da superfície.

4 RESULTADOS

Existem diversas maneiras de se programar um robô seguidor de linha, entretanto com o uso do DB4K a combinação escolhida de blocos para programação do robô esta representado na Figura 5. A plataforma robótica concluída esta representada na Figura 6.



Figure 122 - Rotina de programação

5 CONCLUSÕES

A robótica como uma ferramenta de aprendizado acaba não sendo acessível para a maioria das escolas brasileiras. Dessa forma, o artigo apresenta um tutorial para desenvolvimento de uma plataforma robótica a baixo custo juntamente com o uso do DB4K. O software DB4K se mostra funcional e possibilita a elaboração gráfica de diversos codigos para o Arduino. Para a construção da plataforma não é obrigatório o uso de impressoras 3D, a base PRA-01 e os suportes para os sensores podem ser feitos com acrílico ou MDF. A plataforma, programada com a sequência de blocos do DB4K representado na Figura 5, consegue executar a tarefa de seguir uma linha preta. Pelo robô ter como base a PRA-01, ele pode

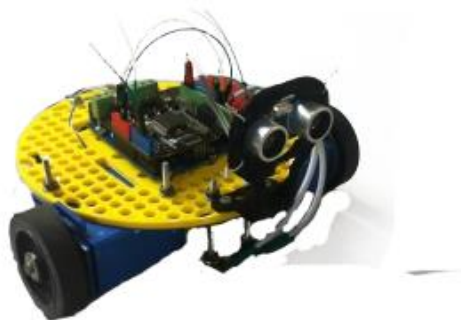


Figure 123 - Robô montado

ser modificado para executar outras tarefas além de seguir linha. Contudo, a plataforma robótica juntamente com o DB4k e uma opção a baixo custo para professores que desejam usar da robótica como ferramenta educacional. O conjunto também pode ser interessante para leigos que desejam aprender um pouco mais sobre robótica.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem, pelo suporte financeiro, ao Programa Institucional e Extensão (PIBEX-UFSJ), ao Programa de Extensão Universitária (ProExt) do MEC/SISU, ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTI) e ao Instituto Nacional de Energia Elétrica (INERGE).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Fulton, K. (1997), Learning in the digital age: Insights into the issues., Santa Monica, CA: Milken Exchange on Education Technology.
- [2] arduino project's foundation, Arduino. Disponível na internet via: <https://www.arduino.cc/www.arduino.cc>

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

PROTÓTIPO DE MEDIDOR E REGULADOR DA UMIDADE DO SOLO

Camila Nunes Dantas¹, Gabriel H. Barbosa da Silva¹, Liandra Araújo Souza¹, Thaine Damascena Silva¹

camyla.lr@gmail.com, gabriel.hbs@outlook.com, liandrasede@gmail.com, thaine.damascena@gmail.com

¹INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA - CAMPUS VITÓRIA DA CONQUISTA
Vitória da Conquista - BA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Perante a situação socioeconômica no Brasil, foi lançado diversos meios para solucionar problemas ligados a indústria, tendo como principal saída a tecnologia, especificamente a utilização de robôs, que são capazes de facilitar a execução de serviços repetitivos, aumentar o rendimento operacional com precisão, eficiência e rapidez na produção. Este artigo descreve a construção de um protótipo de automação de hortas e jardins suspensos, visando otimizar o sistema de irrigação e de controle na produção das hortaliças, haja vista que geralmente a irrigação é realizada de forma empírica e sem controle sobre os insumos utilizados para a produção, principalmente a água, gerando um desperdício de recursos que com a intervenção tecnológica poderão ser minimizados, agregando valores no contexto social do século XXI, que tem uma demanda maior pela preservação ambiental e utilização inteligente dos recursos. Sendo apresentadas todas as etapas do processo de construção do protótipo, desde a escolha dos materiais, a programação utilizada no arduino, até os resultados obtidos, que se caracteriza como a medição da umidade do solo e irrigação automática do mesmo, através do acionamento da válvula solenóide.

Palavras Chaves: Robô, Irrigação, Sensor, Válvula solenóide, Programação.

Abstract: *In view of the socioeconomic situation in Brazil, several means were used to solve problems related to industry, with the main output being technology, specifically the use of robots, which are able to facilitate the execution of repetitive services, increase operational efficiency with precision, efficiency And rapid production. This article describes the construction of a prototype of automation of hanging gardens and gardens, in order to optimize the irrigation and control system in the production of vegetables, given that irrigation is generally done empirically and without control over the inputs used for the Production, especially water, generating a waste of resources that with technological intervention can be minimized, adding values in the social context of the 21st century, which has a greater demand for environmental preservation and intelligent use of resources. All the steps of the prototype construction process are presented, from the choice of the materials, the programming used in the arduino, to the results obtained, which is characterized as the soil moisture measurement and automatic irrigation of the same, through the actuation of the valve solenoid.*

Keywords: Robot, Irrigation, Sensor, Solenoid Valve, Programming.

1 INTRODUÇÃO

O solo é constituído de sólidos, líquidos e gases. A parte líquida se constitui essencialmente de água, havendo minerais dissolvidos e materiais orgânicos solúveis que são absorvidos pelas raízes das plantas, por isso, o solo precisa da reposição da água periodicamente e em quantidade ideal. Assim como a umidade baixa do solo pode trazer problemas como a escassez de nutrientes, a umidade alta do solo pode ocasionar doenças, como as causadas por fungos como o *Pythium*, *Fusarium* e *Rhizoctonia*.

Lacerda (2007) afirma que “a determinação da umidade do solo é de grande importância no monitoramento hídrico de áreas agrícolas, bem como em estudos que enfoquem a relação solo-água-planta”. O sensor de umidade do solo, de uma forma mais rápida, informa quando isso deverá acontecer, este sensor não mede a umidade diretamente, sua função é medir a condutividade elétrica do solo, que varia de acordo a umidade, além de variar também com a salinidade do solo e temperatura. O que esse sensor realiza é exatamente colocar potencial nos terminais passando uma corrente elétrica que realiza a medição no solo, deduzindo-se a sua umidade.

Através dessa função é possível prevenir doenças, e ajudar o produtor rural, que faz uso deste sensor, a diminuir os gastos com água, só irrigando quando for necessário. Isso possibilita a identificação de quais áreas têm maior facilidade ou dificuldade de reter água, influenciando diretamente na escolha do plantio.

Tomando como base alguns trabalhos já realizados com sensores que medem a umidade do solo, foi desenvolvido esse protótipo que também faz uso do sensor de umidade, mas com o diferencial de possuir a válvula solenóide para acionar a ativação e desligamento do sistema de irrigação, não sendo encontrados outros trabalhos que utilizassem essa válvula para fins de controle da umidade do solo.

Com base nisso, este artigo visa explicar toda a dinâmica inserida por trás da construção desse protótipo, ou seja, como foi realizada toda a programação do sistema para que fosse possível a execução das atividades pretendidas.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O intuito do projeto era construir um robô voltado para a economia de água, pois de acordo com dados da Organização das Nações Unidas (ONU) a irrigação de lavouras é responsável por 70% do consumo de água no mundo, sendo que no Brasil essa prática consome 72%, já que é um forte produtor nesse

ramo. A partir desses dados, foi criado um protótipo que tem por objetivo a detecção da umidade do solo e irrigação automática, evitando o desperdício de água e possibilitando um maior aproveitamento das plantações por meio da quantidade de água exata para o seu crescimento, sendo o foco principal a irrigação de hortas e jardins suspensos.

3 METODOLOGIA

No decorrer do desenvolvimento do projeto, realizaram-se estudos sobre a umidade do solo e como é feita a irrigação das hortas e jardins suspensos. Com essas informações houve um planejamento para criar o protótipo, analisando quais os materiais apropriados para o sistema, capaz de executar as atividades a ele propostas.

Seguidamente foi preciso obter conhecimentos sobre o sensor de umidade do solo, seu funcionamento, durabilidade, dentre outras características, e sobre como iria ser realizado o sistema de irrigação automática, desta maneira foi selecionada a válvula solenóide, que é responsável por controlar e regular a passagem de fluidos, neste caso a passagem de água. Desta maneira, foi indicado os materiais necessários para a confecção do robô, e através destes foi examinado o desempenho da programação para a execução do protótipo.

O propósito do projeto seria um medidor e regulador da umidade de solo, no qual a plataforma de prototipagem eletrônica usada foi o micro controlador Arduino, que apresenta como função a ativação do hardware, ou seja, processar as informações lidas pelos sensores e da válvula solenóide. O arduino dispõe-se de uma programação particular (arduino IDE multiplataforma) com a linguagem versada em C++, responsável por identificar o progresso do software e upload do programa para placa.

Conforme a ideia principal idealizada, para obter melhor desempenho foi analisado qual algoritmo apropriado para a ativação da solenóide, logo foi considerado o uso do relê, que seria encarregado de quando o sensor de umidade fizesse a leitura do solo seco, o relê ficasse no modo ON até o solo ficar na umidade ideal. Através do sensor de vazão foi possível fazer a medição da taxa de vazão da água, em que de acordo com os giros que era promovido por segundos, registrado na programação como contaPulso, havia uma conversão da vazão para L/min, deste modo executou-se a soma da vazão para o cálculo da média gasto a cada minuto.

Com a programação finalizada, seguidamente sucedeu a construção do robô que estaria devidamente com os materiais necessários para montagem, iniciando assim a produção do circuito (Figura 1), logo então utilizou-se como base a madeira (MDF) 50X50cm, que seria uma pequena estrutura para o armazenamento do sistema e apoio para a tela LCD. Também sobre a base foi colocado os recipientes com as plantas para a realização das demonstrações e o reservatório de água, onde foi utilizada uma garrafa PET interligada com o sensor de vazão, a válvula solenóide e a mangueira (Figura 2). Observando que foi utilizado o uso de materiais reciclados em sua montagem, para que assim torne-se um robô com custo de montagem relativamente baixo e principalmente mostrar que é possível a reutilização de materiais.

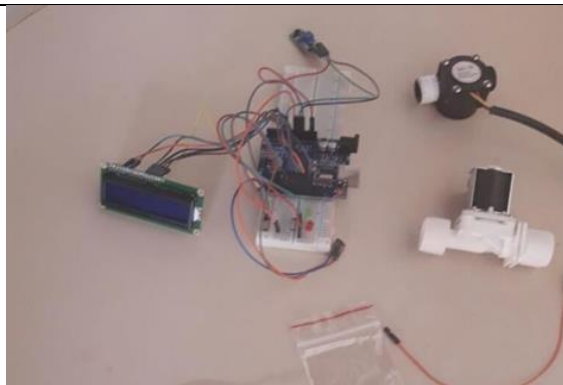


Figura 206 - Circuito utilizado para protótipo



Figura 207 - Protótipo concluído

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para efetivação do protótipo, previamente fez-se 2 testes, para que assim fosse permitido certificar-se que sua execução estava correta. Os testes foram elaborados sobre uma base estruturada de MDF, sendo o primeiro com todos os materiais elencados na tabela 1, em exceção o sensor de vazão e a válvula solenóide e o segundo teste com todos os materiais interligados. No teste 1, foi possível observar que o sensor de umidade implementado no solo realizava a leitura da resistência para que se obtivesse o nível de umidade. No teste 2, foi analisado que conforme feito a leitura por meio do sensor de umidade (Solo seco ou úmido), era ativado a válvula solenóide e assim o sensor de vazão. Para todos os testes foram utilizadas terras apropriadas para plantação, para ter maior veracidade sobre o protótipo.

Tabela 1 - Lista de materiais.

Material	Quantidade
Sensor de umidade do solo	1
Sensor de vazão	1
Válvula solenoide	1
Arduino uno	1
Protoboard	1
Cabo alimentador arduino 9V	1
Módulo relê 5V	1
Jumper	50

Bateria 9V	1
Led	2
MDF	50X50 cm
Parafusos	8
Garrafa pet	1
Plugin	1
Fio	1 m
Fita isolante	1
Fita veda rosca	1
Display LCD	16X2 cm

Portanto, apresenta-se como um projeto que possui inúmeras vertentes e aprimoramentos, em que beneficiará não somente agricultores, como também todos que possuem algum tipo de plantação, sejam hortas, jardins suspensos, dentre outros, e que desejam um sistema automatizado de baixo custo, que contribua para a diminuição do desperdício de água e favoreça o desenvolvimento das plantas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Lacerda, Claudivan Feitosa de. Relações Solo-Água-Planta em ambientes naturais e agrícolas do nordeste brasileiro. Recife, 2007. Disponível em <https://www.agro.ufg.br/up/68/o/APOSTILA_-_RELA_ES_SOLOS_GUA_PLANTA.pdf>. Acesso em 18 de agosto de 2017.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O protótipo é competente de acordo os testes efetuados durante a construção do mesmo, sendo que o sensor de umidade é o item principal para a execução do robô. Logo, é necessário destacar que o sensor de umidade não apresenta total exatidão, tendo a interferência da salinidade do solo e do meio externo. Sendo programado e realizados os testes de acordo com a programação universal de medição do solo (Tabela 2). Um ponto a ser considerado também é que a umidade é bem relativa e dependente da temperatura, desta maneira foi observado que é de extrema importância que o sensor de umidade tenha a mesma temperatura com o ar ou o gás a ser medido, sendo interessante a implementação do sensor de temperatura. Ao fim dos testes, é perceptível que a válvula solenóide apresenta um funcionamento simples, em que seu acionamento automático é através do contato elétrico que libera a passagem de água para a mangueira e assim irriga o solo seco. Por fim, a atuação do sensor de vazão é interligada ao controle de gasto de água, pois através deste é possível monitorar a quantidade de água que se gasta para certo solo, ou também, para cada tipo de planta.

Foram realizados ainda testes de resistência com os materiais utilizados na carcaça, para que os mesmo pudessem resistir a umidade e exposição ao sol.

Tabela 2 – Critérios analisados nos testes

Teor de Umidade do solo	Condição do Solo
0 < 400	Seco
400 > 1024	Úmido

6 CONCLUSÕES

Através das etapas foi possível perceber como é realizado todo o circuito para que o protótipo executasse a função que foi idealizada desde o início, que era a medição da umidade do solo e irrigação automática do mesmo quando necessitasse.

O robô trata-se de um projeto inovador, pois a implementação da válvula solenóide, associada ao uso de componetes recicláveis, que apresenta função de acionamento automático para passagem de água, faz com que o sistema se torne prático, pois não há dependência do ser humano quando em execução.

RADAR ULTRASSÔNICO PARA O ENSINO DA FÍSICA

Abner Custódio¹, Anderson Alarcom¹, Leandro Taras¹, Thiago Cherpinski¹, Ricardo Conde Camillo Da Silva¹

ricardo.conde@ifsp.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DO PARANA - CAMPUS IVAIPORA
Ivaiporã - PR

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: O projeto desenvolvido na disciplina "Robótica aplicada para o Ensino de Física" consistiu em criar um objeto de aprendizagem (OA) usando o hardware Arduino, para o ensino de física. Usando sensor ultrassônico, foi desenvolvido um radar para calcular a velocidade de um objeto em movimento. O OA facilita e prende a atenção do aluno para uma aprendizagem significativa de Cinemática e Ondulatória.

Palavras Chaves: Ensino de Física, Arduino, Sensor Ultrassônico, Aprendizagem Significativa

Abstract: *The project developed in the discipline "Applied Robotics for Teaching Physics" consists of creating a learning object (OA) using Arduino hardware for physics teaching. Using an ultrasonic sensor, a radar was developed to calculate a speed of a moving object. The OA facilitates and attaches attention to the learning of Kinematics and Undulatory*

Keywords: *Teaching Physics, Arduino, Ultrasonic Sensor, Significant Learning*

Tradução das palavras-chave para o idioma inglês.

1 INTRODUÇÃO

O projeto consistiu em reproduzir um digitímetro, que consta de uma célula fotoelétrica ligada a um marcador de tempo. Usado para medir o tempo de passagem de um objeto para, a partir desse tempo e das dimensões do objeto, possibilitando o cálculo da velocidade com que o objeto passou num determinado intervalo, captadas pelas ondas emitidas da célula fotoelétrica(sensor). O sensor ultrassônico é composto de um emissor e um receptor de ondas sonoras. Podemos compará-los a um alto-falante e um microfone trabalhando em conjunto. Isso nos permite criar alarmes, sensores de presença, sistemas de escuta, sensores de estacionamento, sensores de obstáculos para serem usados em robôs, e muitas outras aplicações.

A utilização de sensores em atividades práticas ou laboratoriais, representa um benefício importante no que se refere ao envolvimento e interesse dos alunos. O uso desse dispositivo facilita a observação correta entre a realidade do mundo que os rodeia, e as representações lógico-matemáticas utilizadas no ensino de física.

No artigo "Utilização de sensores no ensino de Ciências", Adriano Sampaio e Souza cita alguns exemplos interessantes, entre eles o fato dos alunos confundirem a trajetória de um corpo, geralmente software que acompanham sensores permite a visualização de gráficos correspondentes a diferentes funções (posição/tempo, velocidade/tempo, aceleração/tempo, etc.),

facilitando assim a interpretação do seu significado físico e o cálculo das grandezas que lhes estão associadas. Além desse exemplo, o autor também comenta sobre um fato significativo para o aprendizado de física utilizando essa tecnologia, ele diz que:

“A possibilidade de medição simultânea de várias grandezas, proporciona também ao aluno a investigação de relações que possam existir entre essas grandezas, conduzindo a uma aprendizagem verdadeiramente significativa. [...] Assim, continua a ser muito importante desenvolver competências experimentais elementares, tais como: - planejar e efetuar montagens experimentais - utilizar corretamente instrumentos de medida - construir e analisar tabelas de valores experimentais - elaborar e interpretar gráficos.” (SOUZA, 2007, pg.4)

2 COMO FUNCIONAM OS SENSORES ULTRASSÔNICOS

Trabalha o sinal emitido, ao colidir com qualquer obstáculo, este é refletido de volta na direção do sensor. Durante todo o processo, o aparelho está com uma espécie de “cronômetro” de alta precisão funcionando. Assim, podemos saber quanto tempo o sinal levou desde a sua emissão até o seu retorno. Como a velocidade do som no ar é conhecida, é possível, de posse do tempo que o sinal levou para ir até o obstáculo e voltar, calcular a distância entre o sensor e o obstáculo. Para isto vamos considerar a velocidade do som no ar (340 m/s) na seguinte equação.

$$d = (v * t) / 2$$

Onde:

d = Distância entre o sensor e o obstáculo
v = Velocidade do objeto

t = Tempo necessário para o sinal ir do sensor até o obstáculo e voltar (é o que o nosso módulo sensor ultrassom mede).

No projeto construído foi utilizado dois sensores ultrassônicos, assim mudando um pouco a lógica para calcular a velocidade.

Para uma maior precisão foi acoplado nas extremidades de uma rampa, os dois sensores, ficando um no início (no alto da rampa) e outro no fim (na parte mais baixa da rampa)



Figura 208 - Rampa já com os sensores já feitas as ligacoes no arduino

Assim, a lógica para calcular a velocidade, vai ficar de maneira que: Assim que o objeto (um carinho) passar pelo primeiro sensor, inicia a contagem de um cronômetro, e ele fica contando o tempo até o objeto chegar no fim da rampa aonde está o segundo sensor, que vai sentir sua presença e desligar o cronometro.

De posse do tempo que ele demorou para percorrer a rampa, sabendo as distancias que os sensores estão dispostos, é possível chegar na velocidade do objeto pela formula $d = (v \cdot t) / 2$

3 ONDAS SONORAS

Com ondas de altíssima frequência, na faixa dos 40.000 Hz (ou 40KHz). Isto é muito, muito acima do que os nossos ouvidos são capazes de perceber. O ouvido humano consegue, normalmente, perceber ondas na entre 20 e 20.000 Hz e por isto o sinal emitido pelo sensor ultrassônico passa despercebido por nós. A construção do radar nos proporcionou o estudo e a revisão de alguns conceitos básicos, essenciais a compreensão do funcionamento do sensor. Em nosso projeto utilizaremos o Sensor de Distância Ultrassônico HC-SR04 que é bastante comum, tem boa precisão e é bastante acessível.



Figura 209 - Sensor de Distância Ultrassônico HC-SR04

4 MONTAGEM

Este módulos possuem quatro pinos e são bem simples de serem utilizados com micro controladores como o Arduino. Dois pinos são utilizados para alimentar o sensor, um deles é utilizado para disparar o sinal ultrassônico e o outro para medir o tempo que ele leva para retornar ao sensor.

VCC: Alimentação do modulo com +5V.

TRIG: Gatilho para disparar o pulso ultrassônico (para disparar colocar o pino em HIGH por alguns micro segundos)

ECHO: Gera um pulso com a duração de tempo necessario para o eco do pulso ser recebido pelo sensor

GND: Terra.

São os componentes essenciais do projeto: O Sensor Ultrassônico, arduino e um Display LCD.

Este sensor se comunicara com o Arduino, que armazena e calcular as variáveis captadas pelo sensor, e mostra no display a velocidade do objeto

5 CÓDIGO FONTE ARDUINO

A interação deste sensor com Arduino é muito simples, o código Arduino realizará as seguintes ações:

- No setup definiremos dois pinos para utilizarmos como interface com o sensor.
- Um deles será chamado de gatilho e será definido como uma saída.
- O outro será chamado de echo e será definido como entrada.

No loop ficaremos, indefinidamente, medindo a distância entre o sensor e o obstáculo e mostrando o resultado no display. A cada iteração faremos o seguinte:

- Instruiremos o sensor a emitir um pulso ultrassônico colocando o pino gatilho em HIGH por alguns microssegundos e, depois, mediremos a duração do pulso no pino echo. De posse da duração do pulso no pino echo basta fazermos algumas contas para descobrir a distância do objeto e apresentarmos estes valores no display LCD.

6 DIAGRAMA DE CONEXÃO

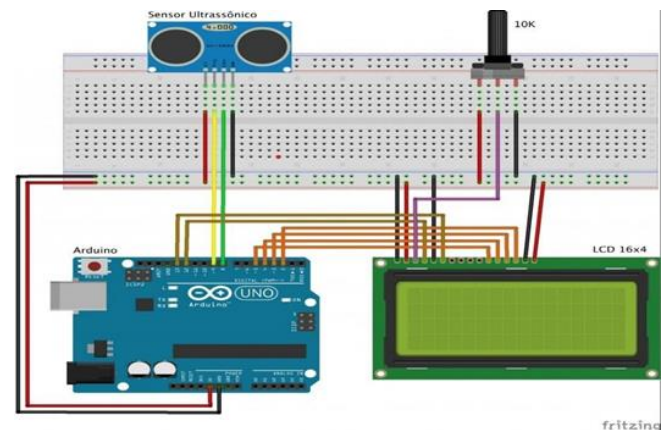


Figura 210 - Diagrama: Arduino Com Sensor Ultrassônico E Display Lcd

7 CONCLUSÕES

O objetivo principal deste protótipo é o conhecimento da montagem e o funcionamento de um radar ultrassônico, para posterior utilização na aplicação de aulas sobre Cinemática e Ondulatória. A precisão das ondas do sensor, por ele estar perto da rampa, não influencia na velocidade medida, porem por ocorrer um movimento retilíneo acelerado no trajeto do carinho, calculasse a velocidade média do objeto, mesmo assim, conclui-se que o objetivo foi atendido, tendo em vista que foi possível identificar e adaptar algumas falhas e dificuldades. Após o protótipo montado percebesse o quanto é

interessante e estimulante seu manuseio, confirmando de maneira empírica teorias aprendidas na área da física.

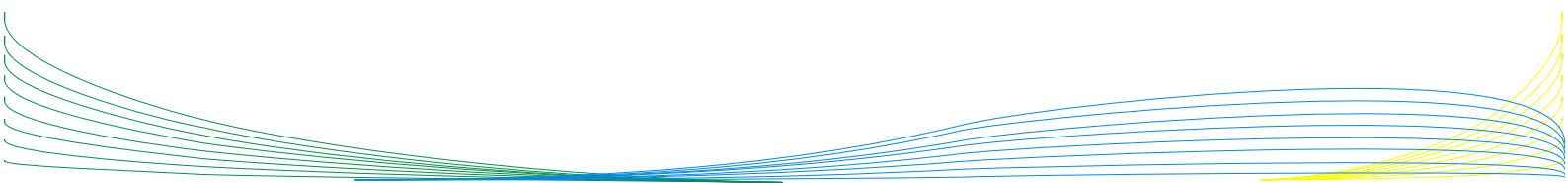
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arduino na Escola – Digitímetro. Disponível em:
<http://arduinoescola.blogspot.com.br/2016/07/laboratorio-de-fisica-para-todos-vamos.html> Acesso em 11/06/2017.

Nova Eletrônica – Radar usando arduino. Disponível em:
<<http://blog.novaeletronica.com.br/radar-arduino/>>. Acesso em 11/06/2017.

Laboratório de Garagem – Radar de velocidade com sensor ultrassônico. Disponível em <
<http://labdegaragem.com/forum/topics/radar-de-velocidade-com-sensor-ultrassom>>. Acesso em 11/06/2017.

SOUZA, E CARVALHO - Utilização de sensores no ensino de ciências. Disponível em:
<http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/33099436/artigo_sensores_publicado.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1492691371&Signature=khofYMU0Xolq%2BOu4nJvb5%2FR%2BCXQ%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DUtilizacao_de_sensores_no_ensino_das_cie.pdf> Acesso em 11/06/2017.



ROBÔ COM RODAS - TONINHO

Jacimara Vitória Nunes Pacheco¹, Orivaldo Vieira De Santana Júnior¹, William Da Cunha Ribeiro¹

jacimara196@gmail.com, orivaldo.santana@ect.ufrn.br, william-cribeiro@bct.ect.ufrn.br

¹ UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE - ESCOLA CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
Natal – RN

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: O artigo tem como objetivo detalhar como ocorre o desenvolvimento do robô com rodas, do Projeto Um Robô Por Aluno (URA), o qual foi criado para apresentar baixo custo e ser fácil sua montagem e manuseamento. Dessa forma, será abordado detalhadamente o que é o projeto e como sucede os testes de suas funcionalidades, de seguidor de linha e ultrassom. Além disso, fará uma abordagem do que se obteve após os testes.

Palavras Chaves: Robótica, baixo custo, fácil replicação e manuseamento.

Abstract: *The Um Robô Por Aluno (URA) project, which was created for low cost and easy assembly and handling. In this way, it will be approached in detail what is the project and how it happens in the test of its functionalities, the line follower and ultrasound. In addition, it will take an approach to getting the test.*

Keywords: *Robotic, low cost, easy replication and handling.*

1 INTRODUÇÃO

Por apresentar um interesse mundial na sua evolução, a robótica é uma área a qual vem sendo bastante explorada nas universidades, porém, é um campo que muitas vezes fica inviável devido a seu alto custo. Dessa forma, o Projeto URA[] procurou desenvolver uma linha de robôs que apresentasse um baixo custo, fácil replicação e manipulação.

Este Artigo encontra-se organizado da seguinte forma: Na seção Trabalho Proposto foi descrito, basicamente, o que é o trabalho e como deu-se seu desenvolvimento. Na seção Materiais e Métodos expõe os testes que foram realizados nos robôs para suas validações. Em Resultados e Discussões é mostrado o que foi obtido após os testes. Enfim, na conclusão aponta os benefícios que o projeto proporcionou, as maiores dificuldades e ideias futuras para implementação no projeto.

O [URA] é semelhante a projetos como o do robô Colias [An Autonomous Micro Robot for Swarm Robotic Applications] criado por pesquisadores da Universidade de Lincoln (UK) e Tsinghua (China), os quais observaram o alto custo que o mercado oferece para a obtenção de um robô e resolveram desenvolver algo que fosse mais acessível. O robô Colias tem como características um design de baixo custo, autonomia, comunicação, rolamento, detecção de distância, obstáculos e de robôs vizinhos, movimento rápido e um tamanho pequeno.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Toninho é o nome dado a um dos modelos de robôs do tipo carro que foram construídos para o projeto Um Robô por Aluno(URA). O robô tem como objetivo conseguir se movimentar utilizando motores e sensores, como seguidor de linha e sensor de ultrassom, e ser um robô de baixo custo que utiliza de equipamentos recicláveis sem que haja perda de qualidade.

O diferencial deste carrinho é que ele utiliza em sua estrutura peças recicláveis, com o objetivo de baratear o custo de produção do carro, pensando nisso, foi desenvolvido o carrinho Toninho, que foi planejado justamente para poder suprir esta necessidade de custo, sem que haja perda de performance.

A base estrutura do carrinho é composta por uma chapa de Nylon, onde será apoiado toda a estrutura do carro. Os motores utilizados são motores de passo DC, presos a estes motores encontra-se duas rodas para locomoção, além de uma roda castor, posicionada na dianteira do carrinho.

Os sensores utilizados para guiar a movimentação do robô foram sensores de ultrassom e sensores de linha. O sensor ultrassom foi posicionado na dianteira do carrinho, para que consiga identificar os obstáculos a sua frente. Na parte inferior do carrinho, está fixado dois sensores seguidores de linha, responsáveis por receber os dados de cores, para poder seguir um percurso demarcado por uma linha. Para fazer o controle e a programação destes sensores, foi utilizado a placa Arduíno nano, juntamente com uma placa de circuito impresso (Figura 1) acoplada com o Arduíno, esta placa foi desenvolvido por alunos do Laboratório de Automação e Robótica (LAR), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). A placa foi desenvolvida para auxiliar na alimentação e controle dos sensores e motores.

As partes estruturais de ligação, que fazem a fixação dos sensores e motores a estrutura base, tal como suporte de baterias e placa foram impressas na impressora 3D, a qual está presente no LAR. Com isto, conseguimos baratear consideravelmente o preço final do carrinho, visto que tanto a estrutura de nylon quando as peças impressas são mais acessíveis e baratas.

Juntamente, foi desenvolvido um material explicando como realizar a montagem deste robô, disponibilizando os arquivos das peças para impressora, assim como esquemático da placa, para facilitar na hora da montagem do carrinho.

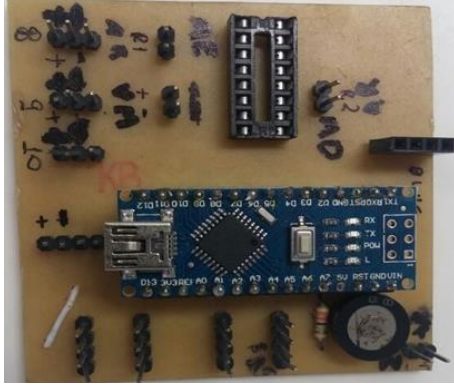


Figura 211 - Placa de circuito impresso utilizada

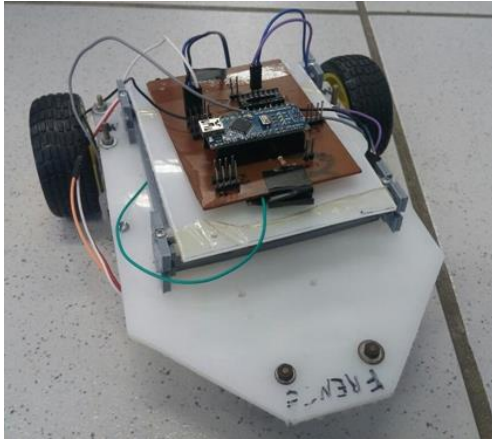


Figura 212 - Exemplo de um modelo do Robô Toninho

Tabela 1 – Componentes do Robô.

Materiais	Quantidade	Preço unitário (US)
Arduíno nano	1	15,87
Placa de circuito	1	1,59
Seguidores de linha	2	3,17
Sensor ultrassom	1	3,17
Ponte H L293D	1	0,32
Barra de pino	1	1,27
Rodas	2	4,13
Roda boba	2	3,81
Motores DC	2	4,76
Servo Motor	1	4,76
Jumpers	10	0,13
Placa de náilon de 22x14	1	6,350
Peças impressas	18	15,85
Parafusos e porcas	-	-
Bateria de lítio	4	3,18

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O robô após a sua confecção passa por alguns testes de validação, que consiste em repetir cada experimento cerca de dez vezes ou mais, para podermos observar se está tudo funcional, tanto na parte de Hardware quanto de Software. Esta metodologia de teste é aplicada para ambos os sensores, ultrassom e seguidor de linha, e também para os motores. Os códigos utilizados para os testes dos motores e sensores, foram desenvolvidos pela equipe.

Estes códigos testam se todas as ligações estão funcionais e se o robô consegue percorrer seu percurso utilizando a lógica do código. Como exemplo, no código de utilização do sensor ultrassom é testado a distância do carro para algum objeto em sua frente. O sensor recebe a distância de algum obstáculo, e por meio desta distância, sabe se será necessário realizar manobras evasivas. No caso de algum erro ou problema no decorrer dos testes, revisamos todo o conjunto a fim de observar a causa do erro, e após corrigir, repetimos toda a série de testes novamente.

O primeiro teste a ser realizado é o dos motores, pois verifica se o carro está se movimentando de acordo com os comandos que são dados pelo código, caso não, se vê necessário revisar toda a estrutura e programação do carro, para verificar possíveis erros.

Constatando que os motores estão funcionais, são realizados os testes dos seguidores de linha e sensor ultrassom. No teste do sensor de linha utiliza-se uma pista que apresenta uma trilha que o robô deverá segui-la. O teste é efetuado da seguinte forma, o robô é posicionado na pista, se verificado que ele está seguindo a trajetória delimitada, os testes são finalizados, caso não, é realizado novos ajustes e recomeça o processo novamente.

O teste do ultrassom, tem como função identificar se a uma certa distância de obstáculos os robôs conseguem desviá-los. Nesse teste, o robô programado para movimentar-se livremente é direcionado para uma pista com obstáculos. O objetivo com esse teste é que se o robô detectar um obstáculo a sua frente ele utilize alguma função para desviá-lo.

Esses testes são importantes, pois a partir deles pode-se aperfeiçoar os robôs, identificando os possíveis problemas na estrutura física e lógica do equipamento.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No decorrer do teste constatamos certas dificuldades com o desempenho do carro, oriundo de erros que foram sendo encontrados nas versões das placas que foi sendo produzida. Como foram confeccionadas várias versões da placa, gerou confusão na pinagem e ligação dos componentes da placa, para sanar este problema foi testada cada placa individualmente e marcado explicitamente os pinos da placa, para não haver ambiguidade.

Após o ajuste das placas, os sensores responderam bem nos testes realizados. Foi notado que para garantir maior eficácia destes sensores seria necessário adicionar alguns componentes auxiliares, como no caso dos sensores de linha seria recomendado adicionar um LED para que haja um melhor retorno deste sensor, e no caso do sensor ultrassônico, para alguns tipos de método de desvio de obstáculo, seria necessário adicionar mais um sensor, em sua lateral.

Com o sucesso dos experimentos, podemos concluir que é possível criar um robô carrinho que seja barato e consiga superar situações problemas, utilizando materiais baratos e de fácil aquisição.

5 CONCLUSÕES

Em conclusão, após os resultados finais dos testes pode-se concluir que eles ajudaram na realização de mudanças nos robôs, as quais contribuíram para o aperfeiçoamento e o surgimento de novas ideias de funcionalidades a serem implementadas.

Como resultado, os benefícios obtidos para os alunos do projeto, Pode-se citar, o incentivo ao trabalho em equipe, a oportunidade de incorporar os conhecimentos teóricos aos práticos, além disso, estimula a aprendizagem de novos conhecimentos, o que é muito importante para a formação de profissionais mais capacitados.

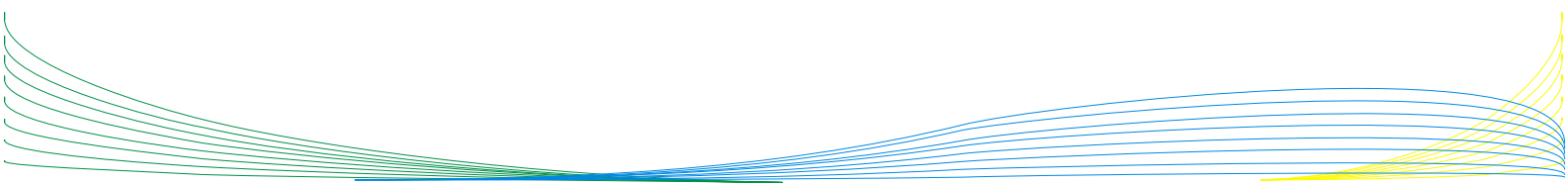
Em relação às dificuldades, os maiores obstáculos para o desenvolvimento dos robôs, foram a construção de peças 3D e dos circuitos, pois os alunos não tinham muito conhecimento sobre os equipamentos para essas atividades.

Para trabalhos futuros, a equipe visa melhorar o chassi do robô, pois atualmente eles são constituídos por placas de nylon, as quais são um pouco difíceis de modelar. Além disso, pretende-se obter a velocidade e angulação que o robô se movimenta, o que poderá resultar em um controle maior sobre o robô.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arvin F., Murray J., Zhang C., Yue S. (2014). Colias: An autonomous micro robot for swarm robotic applications. *International Journal of Advanced Robotic Systems*, 11(113), 1–10.
- URA, P. documentação <https://github.com/lar-ect/URA>. Accessed: 2017- 08-26.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.



ROBÔ DE COMPETIÇÃO PARA A LARC 2017 - CATEGORIA SEK (EQUIPE GAME OF TRONICS)

Matheus Delgado de Azevedo¹, Maurício Ferreira Soares¹, Otto Gabriel Benevides de Oliveira e Oliveira¹, Adriano Nogueira Drumond Lopes¹

matheus.delg@hotmail.com, fsoares.mauricio@gmail.com, ottogabrielbol@hotmail.com, nogueiradriano@gmail.com

¹ CEFET DIVINOPOLIS
Divinópolis – MG

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: A categoria IEEE Standard Educational Kit (SEK), objetiva estimular a competição entre alunos de cursos de graduação, utilizando kits robóticos homologados. Neste ano, o desafio proposto para as equipes participantes da categoria é explorar uma cidade composta de ruas, cruzamentos e pontos de coleta, realizando o transporte dos indivíduos simbólicos encontrados em tais pontos para um evento que ocorrerá na praça da cidade. Dentro do contexto descrito, a equipe propõe o projeto de um robô capaz de coletar um indivíduo por trajeto e identificar as paradas pelo percurso, armazenando tais localizações. Esta característica permitirá, em conjunto com a aplicação de técnicas de controle e da implementação de algoritmos para localização, mapeamento e movimentação, a eficiente execução da tarefa proposta.

Palavras Chaves: Robótica Móvel, LARC/CBR 2017, Odometria, Kits Robóticos.

Abstract: The IEEE Standard Educational Kit (SEK) category aims to stimulate competition among undergraduate students using homologated robotic kits. This year, the challenge proposed for the teams participating in the category is to explore a city composed of streets, intersections and collection points, carrying the symbolic individuals found in such points to an event that will take place in the city square. Within the context described, the team proposes the design of a robot capable of collecting an individual by route and identifying the stops by the route, storing such locations. This feature will allow, in conjunction with the application of control techniques and the implementation of algorithms for localization, mapping and movement, the efficient execution of the proposed task.

Keywords: Mobile Robotics, LARC / CBR 2017, Odometry, Robotic Kits.

1 INTRODUÇÃO

Anualmente, uma parceria entre diversas universidades e sociedades, com o patrocínio de instituições do governo federal [1] realiza desafios em diferentes categorias para a LARC (Latin American Robotics Competition). Entre as categorias dispostas, a IEEE - SEK (Institute of Electrical and Electronics Engineers

- Standard Educational Kit) se caracteriza pelo uso exclusivo de kits robóticos homologados. As competências exigidas pelos participantes consistem na limitação de peças pré-definidas, sendo vetado o uso de componentes de procedência distinta. O limitador, contudo, age como facilitador na obtenção de

materiais para o desenvolvimento do protótipo, tornando-se uma categoria de competição de fácil acesso.

Os desafios propostos para cada categoria da LARC variam bianualmente, apresentando diferentes níveis de complexidade e necessidade de avaliações de estratégias distintas para cada competição. Nos anos anteriores [2], as partidas demandam conhecimentos de robótica móvel, em especial a odometria e mapeamento, para a completação da tarefa. As restrições de dimensão do robô também interferiam no desempenho do mesmo.

A competição deste ano [3] propõe o desafio de um carro locomover-se da entrada da cidade para a praça, enquanto pega pessoas aguardando em locais designados. Durante a viagem pela cidade existem ruas sem saída, marcadas ao final delas com uma linha preta, e as interseções são fixadas com cores que indicam o caminho correto a seguir. A relação entre cor e direção não será conhecida pelo robô previamente, assim inicialmente ele deve escolher aleatoriamente e aprender com seu erros e acertos.

Este artigo encontra-se organizado em cinco partes: Introdução, Conceitos e estratégias, Materiais e métodos, Resultados e discussão e Conclusões.

2 CONCEITOS E ESTRATÉGIAS

Dentro do contexto da competição, a equipe trabalhou com a hipótese de que um robô diferencial, conforme a Figura 1, que utiliza odometria, um algoritmo de árvore binária, sensores (ultrassônicos e RGB) homologados e uma estrutura mecânica simples seriam capazes de cumprir papéis importantes como o de movimentação precisa, aprendizado autônomo e sensoriamento constante, para que o mesmo seja capaz de cumprir a tarefa em questão.

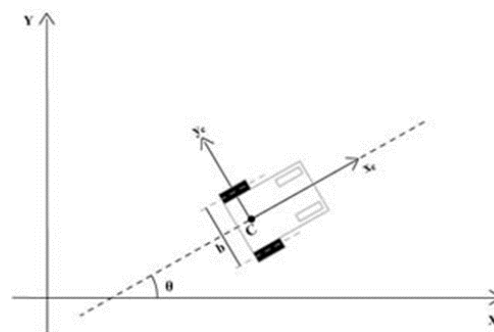


Figura 213 - Exemplo de robô diferencial.

Para um melhor entendimento do projeto, essa seção foi separada em quatro tópicos, sendo eles: Movimentação, Sensores, Programação e Arena.

2.1 Movimentação

A estratégia para a movimentação do robô na competição consiste em varrer rapidamente a arena, optando inicialmente por um caminho aleatório ao encontrar cruzamentos de cores ainda não visitadas, enquanto verifica, utilizando os sensores laterais, a presença de bonecos em paradas pelo trajeto. Além disso, como o robô foi projetado para resgatar apenas um indivíduo por percurso, é necessário o armazenamento da localização das paradas ocupadas por indivíduos, de modo a otimizar o processo de ida e vinda do robô durante o desafio.

2.2 Programação

Para a programação do robô foi utilizado o Firmware LeJOS e Java como linguagem de programação. Tais escolhas foram realizadas ao se verificar a ampla disponibilidade de conteúdo disponível para a plataforma. Além disso, a linguagem de programação Java proporciona a utilização de estruturas de dados de forma simples e eficiente sem ser necessária a codificação de métodos de manipulação de tal estrutura.

Mencionando a robótica móvel, é importante lembrar dois problemas: mapeamento e localização. Para resolver o primeiro, foram pensadas duas possibilidades: representar a arena por uma árvore ou por um grafo. Optou-se, neste caso, pela utilização de uma árvore, já que nesta representação, pode-se otimizar bastante o código e, por conseguinte, o tempo e a capacidade de processamento do mesmo. Um esquema de algoritmo em árvore pode ser ilustrado na Figura 2.

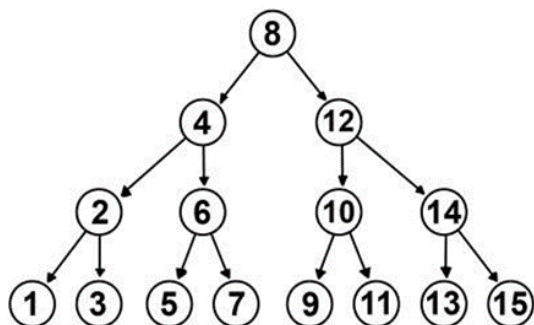


Figura 214 - Esquema de algoritmo de árvore.

De modo a melhorar a locomoção do robô e se obter trajetórias mais otimizadas, foram utilizadas técnicas de árvores binárias, como postorder transversal e inorder transversal. Consistindo basicamente em, sempre que se alcançar algum dos nós no algoritmo, uma decisão deve ser tomada. Assim, sempre que o robô chegar em alguma esquina, identificará a cor em questão e tomará, inicialmente, uma rota aleatória. Caso esta rota leve a um beco sem saída, o mesmo fará o retorno até a encruzilhada e então tomará outra rota, até que alcance outra esquina. De tal forma que, por tentativa e erro, encontre a rota certa até a arena central, no caso, apenas um dos ramos da árvore será adequado.

Estes algoritmos serão de grande ajuda para armazenar a direção correta e, por conseguinte, facilitar o movimento de retorno do robô, uma vez que, será necessária apenas uma troca entre os comandos de virar à direita e virar à esquerda em cada uma das cores armazenadas.

2.3 Sensores

Para realizar a identificação dos bonecos, são utilizados três sensores ultrassônicos, sendo dois posicionados na lateral e um posicionado à frente, conforme a Figura 3.



Figura 215 - Modelo do robô a ser utilizado na competição.

Os sensores posicionados nas laterais são responsáveis por realizar a varredura durante todo o trajeto. Caso seja detectado algum obstáculo, o mesmo será identificado através do algoritmo como uma parada que contém bonecos ou o limite físico da estrutura da arena. Caso o robô ainda não tenha realizado alguma coleta, o mesmo realizará um giro de 90 graus, e então será identificado o posicionamento dos indivíduos detectados através do sensor frontal. Em seguida, o robô fará a coleta e seguirá seu percurso até o ponto de entrega. Assim sendo, de modo a obter maior precisão, o mesmo será posicionado de forma que permaneça a uma distância de aproximadamente um centímetro dos habitantes coletados.

Já para a identificação da cor de cada encruzilhada e de ruas sem saídas, foi utilizado um único sensor RGB, acoplado na parte inferior central do robô. Portanto, para a identificação da arena central e o local de entrega dos bonecos, é observada a mudança rápida de cores encontradas no solo, através do sensor de cor. Deste modo, quando o robô encontrar um terreno de cor preta novamente, este não será identificado como rua sem saída, o que poderia fazer com que o mesmo se mantivesse preso na arena sem realizar a entrega dos passageiros.

Além disso, para verificar a movimentação do robô, foi utilizada a odometria. Esta técnica permite uma aproximação do posicionamento relativo do robô, utilizando como parâmetro os dados relativos à montagem, como distância entre rodas e diâmetro das mesmas. O software responsável cruza tais informações com os dados angulares do giro do motor, obtendo assim, a estimativa de deslocamento. Entretanto, o uso desta técnica está sujeito a erros que se acumulam de forma diretamente proporcional à distância percorrida. Em função disso, para solucionar o problema da localização, será realizada a calibração do robô, durante o percurso, utilizando as limitações físicas da própria arena. Assim, quando o robô se aproximar de uma parede na área central, será possível ajustar sua orientação e posição, diminuindo consideravelmente o erro das medições odométricas.

2.4 Arena

A arena proposta para a competição é inteiramente de MDF e segue as seguintes especificações:

- Ruas: espessura de 15mm ou maior, 300mm de largura e comprimento variável;

- Interseções: quadrados de 300mm, coloridos com tinta ou papel colorido. As possíveis cores são vermelho, verde e azul;

- Paradas: possuem 200mm de largura e 300mm de comprimento;

- Becos sem-saída: medidas idênticas às interseções, porém, coloridas de preto;

- Rampa: forma um ângulo entre 10 e 15 graus com a horizontal, possui três faixas coloridas de 36mm de largura; e

- Praça central: espessura de 15mm, medidas variando entre 1,80mX1,80m a 1,90mX1,90m, possui paredes de 10cm a 20cm de altura, o lado ligado à rampa tem uma abertura de 30cm e o centro possui um círculo preto de diâmetro variável entre 50cm e 70cm.

Portanto, para que fosse possível realizar alguns testes na arena antes da data designada, foi modelada, em um software de CAD 3D, uma réplica de acordo com as especificações propostas acima, explicitada na Figura 4.

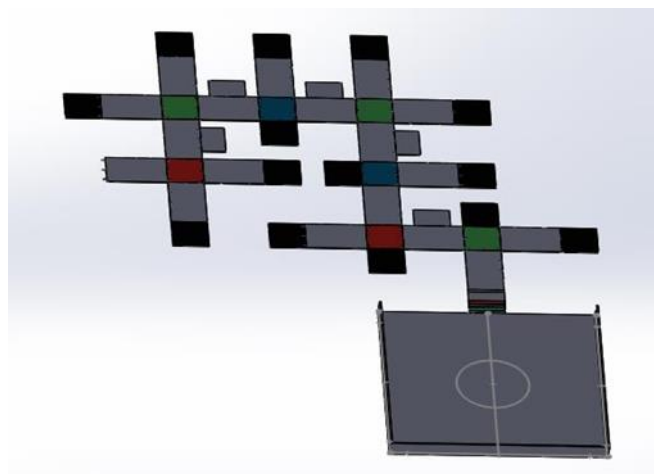


Figura 216 - Réplica da arena utilizada na competição.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A resolução do problema citado requer software e elementos mecânicos específicos e as restrições exigidas pela competição demandam uma escolha cuidadosa de ferramentas. Assim, os componentes do robô seguiram o kit Lego NXT, que disponibiliza um módulo programável, denominado “Brick”, além de componentes mecânicos diversos.

O Brick é uma unidade programável, que atua como um computador, que interpreta e executa instruções escritas em uma determinada linguagem de programação. A versão NXT do Kit Lego possui tal unidade com processador Atmel 32 bits 48MHz, 64KB de memória RAM, 4 portas de sensores, 3 de atuadores e comunicações USB e Bluetooth [4]. Os recursos computacionais escassos trazem a necessidade de elaboração de algoritmos cuidadosamente elaborados, a fim de otimizar o consumo de memória em seus processos.

Para a programação do robô foi utilizado o Firmware LeJOS e Java como linguagem de programação. Tais escolhas foram realizadas ao se verificar a ampla disponibilidade de conteúdo disponível para a plataforma. Além disso, a linguagem de programação Java proporciona a utilização de estruturas de dados de forma simples e eficiente sem ser necessária a codificação de métodos de manipulação de tal estrutura, como em linguagens nativas do Brick NXT.

Ainda seguindo com o Kit Lego NXT, os componentes mecânicos, sensores e atuadores foram selecionados de acordo com cada tarefa associada. Os sensores ultrassônicos foram escolhidos por serem capazes de detectar unidades em distâncias relativamente longas, em comparação ao sensor de toque do mesmo kit. Os motores para a movimentação e atuação da garra de captura são também padronizados para o mesmo modelo NXT, o que restringe tais escolhas.

Para que a derrapagem do robô fosse evitada ao máximo e, por conseguinte, os erros provenientes do deslizamento das rodas, da odometria fossem consideravelmente reduzidos durante o processo de movimentação, foram adotadas rodas de 56mm e pneus duros - padrão de 24mm de largura [5] - para que o atrito entre a roda e o solo, de MDF, fosse capaz de tal tarefa. Esse conjunto pode ser visualizado na Figura 5:



Figura 217 - Conjunto roda/pneu utilizado no projeto.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora a aparente escolha paradoxal da linguagem de programação Java para a resolução das tarefas, uma vez que a mesma necessita de uma complexa máquina virtual (JVM) para operar seus códigos [6], houve êxito em tal decisão. Os algoritmos testados ocuparam espaços pequenos de memória, evitando o erro comum associado (estouro de pilha).

O robô foi capaz de executar tarefas pré-determinadas, como movimentação de distâncias conhecidas, abertura e fechamento da garra de atuação e detecção de objetos externos através dos sensores de ultrassom com sucesso.

As dificuldades encontradas pelas restrições da categoria SEK, bem como as especificações do desafio proposto para a competição foram sanadas, tornando o modelo apto a participar do torneio.

5 CONCLUSÕES

Conforme todas as especificações e estratégias já apresentadas, espera-se que o projeto em questão se mostre eficiente durante a CBR 2017. Uma vez que, a premissa de sensoriamento e movimentação precisos é, por si só, mais vantajosa que velocidade e complexidade desnecessária. Contudo, uma característica a ser estudada e implementada, para a edição de 2018, seria o transporte de mais passageiros simultâneos, de forma que sua precisão seja mantida. Além disso, testes mais complexos e próximos à realidade do desafio são essenciais para a evolução do autômato durante sua etapa pré-competição, serão possíveis com a chegada da arena proposta pela equipe como pátio de testes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Competição Brasileira de Robótica. Disponível em <http://www.cbrobotica.org>
- IEEE Latin American Robotics Competition for Students. Rules of SEK Category - 2015/2016. Disponível em

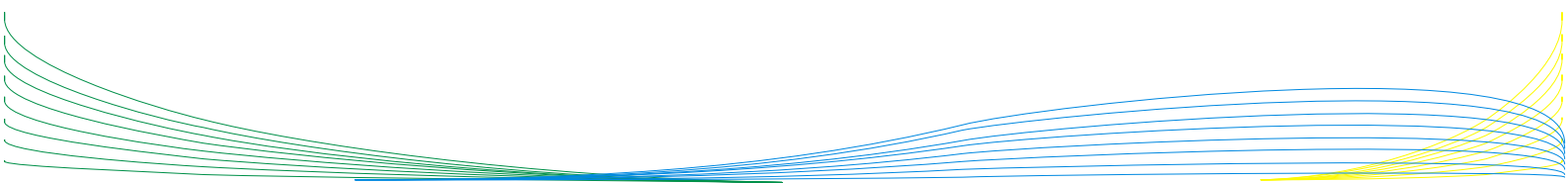
http://www.crobotica.org/wp-content/uploads/SEK_Rules_2015-2016_v11.pdf

IEE Latin American Robotics Competition for Students. SEK 2017 - v 1.0. Disponível em <http://ewh.ieee.org/reg/9/robotica/Reglas/SEK2017-V1.0-eng.pdf>

Bot Bench. Comparing the NXT and EV3 Bricks. Disponível em <http://botbench.com/blog/2013/01/08/comparing-the-nxt-and-ev3-bricks/>

Lego Wheels Chart. Disponível em <http://wheels.sariel.pl/>

Matt Ryall. JVM? JDK? JRE? Java technobabble explained. Disponível em <http://mattryall.net/blog/2008/06/java-technobabble-explained>



ROBÔ DE DETECÇÃO DE GASES INFLAMÁVEIS: SENTINEL PRIME

Bárbara Evelin Tigre Cesário, Elaine Lacerda dos Santos, Roberto Barbosa dos Santos Junior, Tulio Calil dos Santos Andrade

barbara.tigre@hotmail.com, elacerdadossantos@hotmail.com, barbosa_40@yahoo.com.br, tuliocll@gmail.com

INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA - CAMPUS VITÓRIA DA CONQUISTA
Vitória da Conquista - BA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: O desenvolvido robô consistiu em detectar gases inflamáveis, o recurso de aferir temperatura e umidade, e ainda, o controle de sua trajetória. Todas essas funções são controladas pelo aplicativo, desenvolvido pela equipe, via conexão Bluetooth.

O robô funciona por meio de uma plataforma de prototipagem eletrônica chamada Arduino e através da ferramenta de programação em linguagem c, executa-se a consulta dos sensores de gás, temperatura e umidade, realizando a troca de informações entre Arduino, Bluetooth e dispositivo. Vale ressaltar também um dos pontos importantes na construção: a montagem de sua estrutura. Nesse quesito, houve uma preocupação em relacionar uma estrutura rígida com materiais reaproveitados, numa tentativa de mitigar os custos financeiro e ambiental.

Palavras Chaves: Aplicativo, Bluetooth, Arduino, Sensores, Aplicações.

Abstract: *The developed robot it is to detecting flammable gases, the ability to measure the temperature and humidity, and also, the control of his trajectory. All these functions are controlled by the Application, developed by the team, with Bluetooth connection.*

The robot works by means of an electronic prototyping platform called Arduino and through this programming tool in c language the consultation of the gas, temperature and humidity happened, realizing the exchange of information between Arduino, Bluetooth and the device. It is also worth mentioning one of the important points in the construction: the assembly of his structure. About that there was a concern to relate a rigid structure to a recycled material in an attempt to reduce financial and environmental costs.

Keywords: *Application, Bluetooth, Arduino, Sensors, Applications.*

1 INTRODUÇÃO

Atualmente a robótica tem sido utilizada intensamente na área educacional e de pesquisa no campo da robótica, principalmente despertando o interesse dos alunos para entender o funcionamento e a aplicabilidade de plataformas de hardware, como o Arduino, na delimitação de dispositivos eletrônicos e de sistemas automáticos. Nesse sentido, Alves et. al. (2012) promovem um mini-curso sobre as especificidades do Arduino, suas características e sua contribuição ao campo do saber, possibilitando assim que se permita o desenvolvimento a partir da robótica (em meio à tecnologia).

Os autores propõem o estudo deste sistema em âmbito estudantil, além de sugerir diversos projetos relacionados ao assunto.

O robô com esteira lagarta, demonstrado por Brino (2008), que têm como objetivo aumentar a superfície de contato para melhorar a capacidade de tração, foi aplicado no projeto com o fim de melhor aderência à diferentes tipos de terrenos.

O objetivo deste trabalho é a construção de um robô detector de gás. Sua estrutura é do tipo esteira lagarta, e tem a funcionalidade prática de analisar o ambiente ao seu redor e identificar possíveis vazamentos de variados tipos de gases como: metano, hidrogênio, propano ou GLP. Além disso, o protótipo estuda também a temperatura da região, e transmite esses dados via bluetooth para seu usuário. A proposta é que isso facilite o trabalho de bombeiros, salvadores, perícia, etc, pessoas que necessitem visitar localidades onde determinados eventos possam ter ocorrido, onde o meio pode estar poluído por gases inflamáveis recém-liberados.

Assim, em meio à revisão bibliográfica, encontram-se projetos já existentes similares ao aqui discutido, como, por exemplo, o Botch4, robô detector de gás metano proposto por Cerqueira et.al. (2014). A sua proposta é realizar detecções em ambientes sanitários, realização que visa a cautela e a preservação da saúde das pessoas, pois o gás emitido em lixões e aterros pode ser prejudicial à elas, gerando doenças e distúrbios. Seu controle, assim como o do Sentinel Prime é por meio remoto, através de aplicativo orientado via celular, informando as características da região analisada e o nível de segurança do local.

A organização deste artigo será feita por meio de tópicos da seguinte maneira: a seção 2 apresenta a características dos componentes utilizados; a seção três explicará acerca da montagem do robô Sentinel Prime; na seção 5 será apresentado alguns testes realizados com o robô; por fim será apresentada a conclusão do projeto.

2 COMPONENTES DO CIRCUITO

2.1 Sensor de temperatura e umidade (DHT11)

É um sensor de temperatura e umidade, que permite medir temperaturas de 0° a 50° Celsius, e umidade na faixa de 20% a 90% UR. Sua faixa de precisão para temperatura é de 2 graus e de umidade 5% UR. Utiliza-se apenas uma porta do Arduino, porta analógica. E tem um tempo de resposta de 5s.

2.2 Sensor de gás (MQ-2)

É um detector de gás e fumaça que pode indicar a presença de GLP, metano, hidrogênio e outros tipos de gases. Seu nível de detecção vai de 300 a 10000ppm, ajustáveis por um potenciômetro na parte de trás do módulo. Pode fazer o monitoramento de vazamentos em indústrias químicas que utilizam esses tipos de gases.

Um chip comparador (LM393) sua função é ler as informações dadas pela sensor e converte-las em sinais para o microcontrolador. Usamos a saída analógica para medir o grau de concentração do gás e saída digital para classifica-lo entre baixo e altíssimo (0 a 150 baixo; 151 a 250 médio; 251 a 500 alto; 501 a 1000 altíssimo).

2.3 Módulo Bluetooth (HC-06)

É utilizado para a comunicação entre o Arduino e o celular, o alcance é de aproximadamente 10 metros. Esse módulo funciona apenas em modo slave (escravo), ele permite que outros dispositivos se conectem a ele, mas não permite que ele próprio se conecte a outros dispositivos. Colocou-se 2 resistores para dividir a tensão, pois o Arduino trabalha com 5V e o módulo com 3,3V podendo danificar o módulo se ligado diretamente. Ele utiliza a porta TX e RX para a troca de informações.

2.4 Motores DC com driver de ponte H (L298N)

Há dois motores DC com caixa de redução. A caixa de redução é um arranjo mecânico que tem como função reduzir a velocidade angular e aumentar o torque, fazendo com que o robô consiga transportar maior quantidade de peso. Para não danificar a placa Arduino ligando os motores diretamente no circuito, utilizamos o módulo de ponte H, pois se ligarmos os motores diretamente no Arduino a placa pode ser danificada. A ponte H além de controlar a alta corrente, controla também a velocidade e o sentido de giro. Foi mantido o jumper e com isso os motores são acionados com velocidade máxima, pois não viu-se a necessidade de controlar a velocidade. Utiliza pinos PWM do Arduino, possui uma tensão lógica de 5V e potência máxima de 25W. Como visualizado na **Imagem 1**.

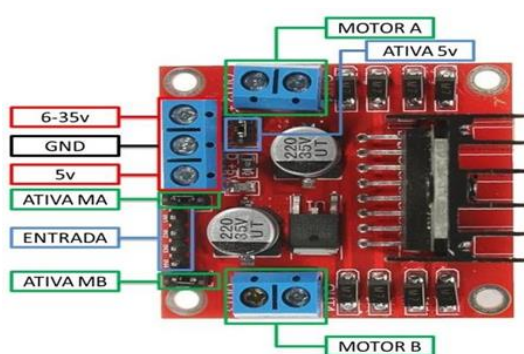


Figura 218 - Driver de ponte H.

- Motor A e Motor B- se referem aos motores DC com caixa de redução.
- Ativa MA e Ativa MB- são pinos responsáveis pelo controle PWM, dos motores, se o jumper tiver conectado não é possível controlar a velocidade.
- Ativa 5V e 5V- possui uma saída reguladora de tensão de +5V no 5V.

- 6,35V e GND- será conectado na fonte de alimentação externa
- Entrada- controla o sentido de giro do motor, a rotação do motor A (IN1 e IN2) e a rotação do motor B (IN3 e IN4).

2.5 Regulador de tensão

Com a inviabilidade de ligar a alimentação das baterias direto no circuito, foi utilizado um conversor DC DC step down para que a tensão correta fosse ajustava tanto para os motores(cerca de 7V) quanto para o Arduino(aproximadamente 9V).

2.6 Arduino Uno

Tem como microcontrolador o Atmega328 versão pth, possui 14 pinos digitais, onde 6 pinos podem ser utilizados como PWM, 6 pinos analógicos, possui interface serial, spi, i2c e pinos de interrupção externa, cada pino de entrada/saída pode fornecer até 20mA, para gravação o Uno já possui em seu hardware um chip conversor usb/serial e um conector icsp, além de um botão de reset manual. Sua memória flash possui 32k, onde 0.5k é utilizado pelo bootloader, 2k de SRAM e 1k de EEPROM, o Uno roda a um clock de 16Mhz e possui 68.6 x 53.4mm de dimensão. Para controla-lo foi utilizado uma programação desenvolvida no software Arduino IDE.

2.7 Voltímetro

Permite medir a diferença de potencial entre dois pontos em um circuito elétrico. Colocamos no robô para sabermos quando carregar as baterias.

2.8 Baterias (alimentação)

As baterias utilizadas possuem cerca de 12V e fornece uma corrente de 8800mAh. São 12 células de lítio com cerca de 2200 mA cada, dispostas numa associação de 4 células em paralelo e essas células foram associadas em série de forma que resultassem em 12V, fornecendo uma excelente autonomia ao robô.

2.9 Jumpers

Pequenos condutores utilizados para conectar dois pontos, no circuito elétrico.

3 O TRABALHO PROPOSTO

O robô Sentinel Prime foi montado utilizando materiais reciclados e reaproveitados, como proposto pelos orientadores do trabalho. Procurou-se criar uma estrutura rígida que pudesse enfrentar superfícies com obstáculos em seu caminho; com isto, aplicou-se a esteira lagarta para a melhor locomoção do robô. Estas esteiras facilitariam a locomoção em superfícies pouco rugosas, e possibilitaria com que o robô fosse ideal para ambientes domésticos, industriais, em laboratórios, etc.

Sua montagem envolveu a seleção dos materiais que seriam utilizados, que foram:

- Kit Arduino;
- Ponte H;
- Conversores DC DC Step down
- Módulo Bluetooth;

- Motor com caixa de redução;
- Sensor de umidade;
- 6 Roldanas de câmbio de bicicleta: duas pequenas e quatro grandes;
- Corrente de bicicleta;
- Chapa de blenda e chapas de acrílico;
- 2 parafusos de ¼ medindo 11cm; e 8 porcas ;
- 4 conectores múltiplos de 8mm, conectores para chuveiro;
- Bateria usada de Notebook;

A montagem foi feita cortando duas placas de acrílico e uma de blenda com 19cmX8,5cm. Logo em seguida, foram cortados quatro pedaços de 15cm de parafuso rosca sem fim; separou-se dois pedaços de corrente de bicicleta com 58,7cm de comprimento cada, foram colocados os conectores de chuveiro (na qual serviriam como o eixo das roldanas); foram fixados: roldanas, motores, baterias, arduino, enfim, todos os componentes com abraçadeiras e fita dupla face, mostrados na Imagem 2, Imagem 3 e Imagem 4.



Figura 221 - eixo das roldanas do robô.

Por fim, conforme a Imagem 4, foi feita a conexão interna dos componentes eletrônicos por meios de fios.



Figura 219 - Circuitos distribuídos na base.



Figura 220 - Parte de baixo do robô demonstrando a fixação dos componentes por meio de abraçadeiras, junto aos respectivos eixos.

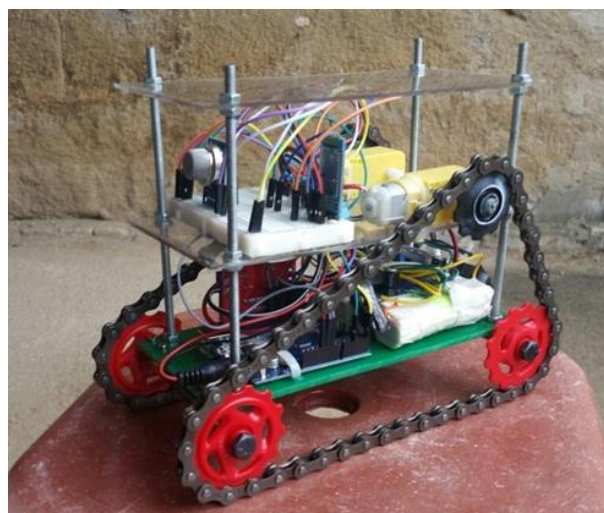


Figura 222 - Robô finalizado.

Sua estrutura é versátil e resistente pois permite que o robô seja desmontado e também dá resistência ao robô graças a rigidez adquirida com os parafusos de sustentação.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram feitos testes de: locomoção, velocidade e de vazamento de gás. No teste de locomoção, o robô Sentinel Prime foi colocado em terrenos com variadas rugosidades. Primeiramente ele foi posto em uma superfície lisa, acionou-se os controles e seu movimento foi observado, tanto para frente quanto para trás, levando em conta também o tipo de terreno que este se encontrava.

A velocidade do robô foi testada. A metodologia adotada foi analisar a distância que o robô percorria num determinado tempo, foi colocado uma fita métrica para aferir a distância juntamente com um cronômetro. O teste foi repetido cinco vezes com o robô se movimentando para trás e outras cinco para frente.

Posteriormente foi testado o sensor de gás. Foi utilizado um isqueiro para liberação do gás GLP e com a ajuda de um aplicativo, criado pela equipe, pode-se observar os resultados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos experimentos realizados constatou-se que o robô Sentinel Prime consegue se locomover melhor em terrenos mais lisos. Em piso cerâmicos o robô se moveu e fez curvas em volta do próprio eixo sem dificuldades. Já em áreas ásperas, apesar de se movimentar para frente e para trás normalmente, ele não conseguiu fazer curvas com precisão, por conta do atrito entre a corrente e o solo. Foram realizados alguns testes de velocidade em um piso liso, para se familiarizar melhor com com a sua locomoção.

Para isso, foram repedidas 5 vezes a medição do tempo que o robô leva para percorrer uma determinada distância. Na **Tabela 1** com o robô se movendo para frente e na **Tabela 2** com o robô se movendo para trás. Com isso demonstrou a sua velocidade média sendo constante para qualquer tempo.

Tabela 1: Robô se movendo para frente.

	Distância (m)	Tempo (s)
1	0,64	1,79
2	0,73	1,93
3	0,70	2,00
4	0,72	2,13
5	0,67	1,68
Média	0,692	1,906

Tabela 2: Robô se movimentando para trás (ré).

	Distância (m)	Tempo (s)
1	0,28	0,85
2	0,56	1,33
3	0,53	1,41
4	0,61	1,81
5	0,53	1,48
Média	0,502	1,376

Aplicando a equação (1) de velocidade

média.

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \quad (1)$$

Obteve um resultado aproximado de 0,36m/s para a velocidade.

Com o auxílio de um aparelho chamado amperímetro, foi aferida a passagem de corrente elétrica para algumas situações, distribuídos dados na Tabela 4.

Tabela 4: Corrente elétrica para situações diversas.

Situações	Corrente elétrica (mA)
Stand by	150/160
Sair do momento de inércia/ fazer curva	700
Movimentando	550

Com isso percebe-se que há uma maior passagem de corrente elétrica para o robô sair do seu momento de inércia.

6 CONCLUSÕES

Por fim, conclui-se que o robô, aliado a matemática, conseguiu êxito em demonstrar suas especificações técnicas. Após pesquisas bibliográficas e técnicas no ramo da robótica, houve um embasamento teórico antes de direcionar o projeto para prática – montagem do robô.

Para sua construção optou-se por recursos mais acessíveis aliado ao baixo custo, e o uso de materiais reutilizados. Já os componentes eletrônicos, por meio do circuito elétrico, foram conectados entre si para alcançar o melhor desempenho possível. Essa interação entre circuito e carcaça permitiu que o robô explorador fosse edificado.

A principal motivação para sua construção, foram as suas possíveis aplicações em diversos setores onde poderia ser empregado, pois além da detecção de gases inflamáveis no entorno da área de varredura do sensor, há o monitoramento de fumaça e temperatura. Assim, o robô proporciona uma maior segurança e autonomia aos seus operadores (pois vazamentos de gás oferecem um grande risco à vida) já que permite um controle do ambiente desejado à uma distância de aproximadamente 10 metros, além de uma ampla taxa de precisão na detecção de gás presente no local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Silva-de-souza, Tiago; silva, Daniel Soares da; estanislau, Eliane dos Santos; cerqueira, Alessandro de Almeida Castro. BOTCH4: Um robô remotamente controlado para detecção de gás metano em aterros sanitários. XIV Safety, Health and Environment World Congress. Cubatão, Brazil, p.144-148, Julho 20 - 23, 2014.
- Alves, Rafael Machado; silva, Armando Luiz Costa da; pinto, Marcos de Castro; sampaio, Fábio Ferrentini; elia, Marcos da Fonseca. Jornada de Atualização em Informática na Educação. Jaie 2012. Brasil, p.162-187, 2012.
- Brino, Ricardo. Projeto de construção de um robô explorador. Monografia de graduação para o curso de engenharia de computação da Universidade São Francisco. Campinas-SP, Brasil. Dezembro de 2008.
- Macedo, Felipe et al. FilipeFlop, Regulador de Tensão LM2596 Conversor DC-DC Step Down, Modulos e alimentação. Disponível em: <<https://www.filipeflop.com/produto/regulador-de-tensao-lm2596-conversor-dc-dc-step-down/>>. Acesso em: 18 de agosto 2017.
- Thomsen, Adilson et al FilipeFlop Monitorando Temperatura e Umidade com sensor DHT11. Disponível em:

<http://blog.filipeflop.com/sensores/monitoramento-temperatura-e-umidade-com-o-sensor-dht11.html>.

Acesso em: 21 de agosto 2017.

Thomsen, Adilson et al FilipeFlop, Motor DC com Driver Ponte H L298N. Disponível em:

<http://blog.filipeflop.com/motores-e-servos/motor-dc-arduino-ponte-h-1298n.html>. Acesso em: 21 de Agosto 2017.

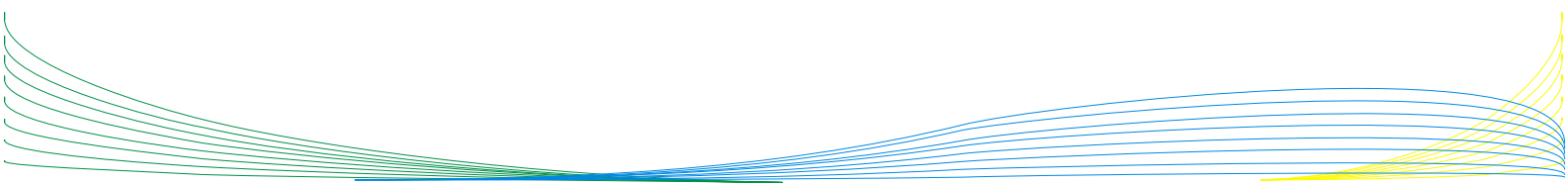
Thomsen, Adilson et al FilipeFlop, Tutorial Modulo Bluetooth com Arduino. Disponível em:

<http://blog.filipeflop.com/wireless/tutorial-modulo-bluetooth-com-arduino.html>. Acesso em: 21 de agosto 2017.

Arduino e Cia, Alarme sensor de gás com o Módulo MQ-2. Disponível em:

<http://www.arduinoecia.com.br/2015/01/alarmesensor-de-gas-modulo-mq-2.html?m=1> Acesso em: 21 de agosto 2017.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.



ROBÔ ENGENHEIRO: UMA PROPOSTA PARA IDENTIFICAÇÃO DE CORROSÃO ELETROQUÍMICA EM CONCRETO ARMADO

Elismar Martins Lourenço, Guilhermy William Macedo de Andrade, João Bento Alves de Souza Correia Neto, Márlon Herbert Flora Barbosa Soares, Rafael Silvério Gomes Pinheiro, Ricardo Silvério Gomes Pinheiro, Ueligton Barbosa de Sousa, Wender Vitor Martins dos Santos

marlon@ufg.br, ricardosilveriogp@hotmail.com, wendervictor3@gmail.com

FACULDADE DE IPORÁ
Iporá – GO

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Este é um trabalho cujo objetivo principal foi o desenvolvimento de um robô móvel utilizando material reciclado e o kit arduino. Foi uma proposta formulada num grupo de alunos dos cursos de Engenharia Civil e Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas na Faculdade de Iporá (FAI). O grupo decidiu construir um robô capaz de identificar processos de corrosão eletroquímica em estruturas de concreto armado, uma vez que os equipamentos que permitem medições dessa natureza são de alto custo. O robô foi planejado e executado como uma tecnologia de baixo custo capaz de auxiliar o profissional de Engenharia Civil. É um trabalho que se encontra em execução, porém as partes do robô que foram montadas e testadas separadamente apresentaram resultados satisfatórios, sendo que são necessários ainda alguns ajustes e os testes finais.

Palavras Chaves: Robótica, Arduino, Engenharia Civil, Corrosão eletroquímica.

Abstract: *This is a work whose main objective was the development of a mobile robot using recycled material and the arduino kit. It was a proposal formulated in a group of students of the courses of Civil Engineering and Technology in Analysis and Development of Systems in the Faculty of Iporá (FAI). The group decided to build a robot capable of identifying processes of electrochemical corrosion in reinforced concrete structures, since the equipment that allows measurements of this nature are of high cost. The robot was planned and executed as a low-cost technology capable of assisting the civil engineering professional. It is a work that is in execution, but the parts of the robot that were assembled and tested separately presented satisfactory results, being necessary still some adjustments and the final tests.*

Keywords: Robotics, Arduino, Civil Engineering Electrochemical corrosion.

1 INTRODUÇÃO

O conceito que a sociedade tem sobre os robôs geralmente é muito restrito a algumas características divulgadas pelos meios de comunicação. Segundo Azevedo, Aglaé e Pitta (2010, p.2) “os robôs são pensados e projetados visando auxiliar o humano na realização de determinadas tarefas”. Dessa forma, em primeiro momento é necessário compreender que um robô pode ser móvel ou fixo e pode ser ter qualquer formato, e não

somente aquele em que as pessoas acham que deve ser semelhante a uma figura humana.

Pereira Júnior e Soares (2014) falam da modificação do conceito de robô no decorrer do tempo, e que isso é consequência dos avanços tecnológicos. É notável que esses avanços ocorreram principalmente na Eletrônica. Podemos citar por exemplo o kit Arduino, que possui custo mais baixo e, portanto é muito utilizado. Apresenta-se como dispositivo principal uma plataforma eletrônica em open source, sendo que o hardware possui entradas de 5 a 20 volts, além dos 14 pinos digitais com sinais MLP e as 6 entradas analógicas (Pereira Júnior; Soares, 2014). Por meio dessa placa, que se trata de um computador, é possível executar comandos para acender lâmpadas, ligar motores, acionamento de sistemas de alarmes e outros. Tudo isso é possível utilizando a linguagem de programação utilizada pelo Arduino, que é realizada em C/C++. Assim os comandos definidos por meio do software se transformam em sinais executados pelo hardware, que apresenta saídas multifuncionais (Lima; Soares, 2016).

Pereira Júnior e Soares (2014) fizeram utilização do kit arduino para o desenvolvimento de um robô que realiza titulação química. Lima e Soares (2016) também utilizaram o kit arduino para confecção de um robô por um grupo de alunos do ensino médio. Dessa vez foi construído um robô cuja função é a agitação mecânica, tanto que os próprios alunos o apelidaram de “Robô Batedeira”.

O robô apresentado neste trabalho foi uma ideia proposta a alunos de um curso de Engenharia Civil da Faculdade de Iporá (FAI). O robô foi construído com materiais reciclados e com o kit arduino. Dessa forma, o intuito foi possibilidades de auxiliar o trabalho do engenheiro civil e sendo algo que motivou os próprios alunos de engenharia a terem um olhar diferente para as tecnologias aliadas à sua área.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Este trabalho teve início com a criação de um grupo formado por alunos de Engenharia Civil, Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (TADS) e um professor de Química. Desde o início, a problemática girava em torno de soluções para problemas da área de Engenharia Civil, isto é, a identificação de processos de corrosão eletroquímica em armaduras de concreto armado. Desde o começo, a ideia era desenvolver um robô utilizando o kit arduino, por ser de baixo custo e os circuitos serem de fácil montagem. No primeiro

momento foi discutido pelos alunos a confecção de um robô que fosse capaz de identificar processos de corrosão eletroquímica em armadura metálica de concreto armado. O grande impasse sobre isso é que as armaduras metálicas situam-se no interior de uma coluna de concreto, e para ter acesso a elas e detectar um processo corrosivo, teria-se que perfurar o concreto para poder ligar terminais à armadura e medir a ddp, pois tendo uma ddp positiva, indicaria assim a existência de um processo de corrosão eletroquímica, e seria possível até saber por meio das dimensões da armadura se existiria alguma camada de material oxidado formado.

Considerando essa a primeira hipótese, que foi refutada pelo fato de uma perfuração poder prejudicar a coluna, foi encontrada uma nova solução. O robô que teria a função de perfurar e realizar medições de ddp, passou a ser projetado para realizar somente medições, utilizando o método de 4 eletrodos para resistividade superficial do concreto, isto é, sem perfurá-lo, sendo que através de sua resistividade é possível obter informações sobre o estado de oxidação da armadura metálica (Silva e Figueiredo, 2016). O robô conta com um sensor ultrassônico para identificar possíveis falhas no concreto, bem como fissuras que podem contribuir para aceleração do processo de corrosão da armadura. Terá também dois eletrodos responsáveis por medir a resistividade do concreto. Terá um termistor para medição de temperatura, uma vez que esta influencia no processo de corrosão eletroquímico segundo Silva e Figueiredo (2016). O robô é do tipo móvel, tendo suas partes mecânicas todas recicladas a partir de peças de bicicletas, ventiladores, metais no geral, dispositivos eletrônicos de aparelhos inutilizados e etc.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O robô se encontra ainda em execução, porém boa parte de suas funções já foram testadas, sendo que algumas serão submetidas a testes finais com o robô pronto. O robô montado consistirá numa base de esteira, sendo esta de corrente e engrenagens de marcha de bicicleta, a qual dará sustentabilidade a todo o restante. Os eletrodos, o sensor ultrassônico e o termistor situarão na parte mais alta do robô, que corresponde à cabeça, e esta terá um movimento para frente e para trás, aproximando os sensores da estrutura de concreto e vice-versa. O robô ainda conta com pescoço que sobe e desce, ligando a cabeça à base de esteira. Os circuitos principais juntamente com a placa arduino ficarão na base. Os testes já realizados incluem o funcionamento da base de esteira, o funcionamento do sensor ultrassônico, do termistor e do medidor de ddp, sendo este último utilizado para calcular a resistividade do concreto. Pela resistividade é possível fazer considerações a respeito da armadura metálica. O robô ainda conta com um módulo Wi-Fi para não ser necessário o uso de fio para conexão com o computador, uma vez que os comandos serão dados a partir deste. Os softwares para o arduino tiveram que ser adaptados e foram também testados. No momento as partes estão sendo confeccionadas e testadas separadamente para que se tenha um trabalho mais eficaz. Esse projeto foi pensado e planejado para ser desenvolvido em 15 meses, e portanto está em fase de conclusão, sendo a previsão de término com todos os testes no mês de outubro de 2017.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os testes realizados com os sensores do robô foi possível identificar que os softwares adaptados para o arduino demonstraram dados coerentes com os materiais testados, isto é, os testes foram realizados com estruturas mais antigas e algumas mais novas para verificar o quanto os sensores são capazes de identificar os processos de corrosão eletroquímica e também as regularidades do concreto. Nas medições realizadas identificamos que os materiais cuja resistividade foram mais altas são aquelas estruturas novas, enquanto que a resistividade das estruturas mais antigas apresentaram menor resistividade. Os testes mostraram que ainda é preciso melhorar a precisão das medidas, o que pode ser feito com ajustes nos softwares e melhor condições para os sensores terem maior contato com as estruturas.

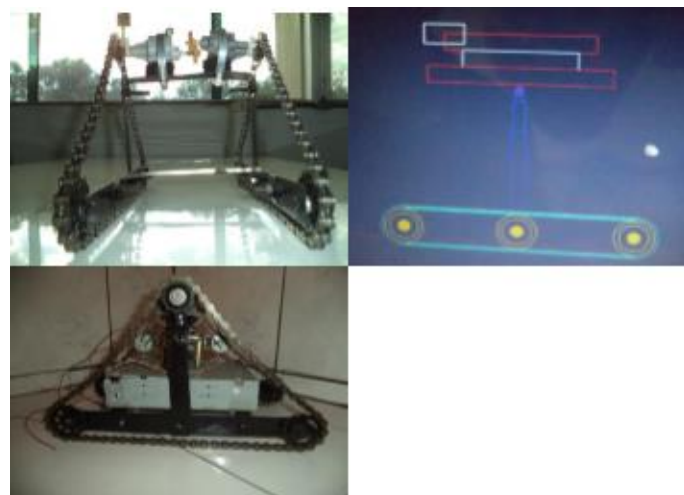


Figura 223 - Base do Robô engenheiro.

5 CONCLUSÕES

Os resultados apresentados aqui são parciais, já que o projeto ainda não está concluído. Porém até o momento, os softwares e hardwares testados demonstraram o funcionamento adequado para se alcançar o objetivo, isto é, identificar o estado de oxidação das estruturas metálicas em concreto armado. O projeto vem demonstrando ser uma tecnologia de baixo custo, já que boa parte do material foi reciclado e os componentes do kit arduino são de fácil acesso e portanto tem apresentado custo baixo. O projeto ainda foi estímulo para os alunos dos cursos envolvidos, tendo contribuído para aprendizagem dos mesmos sobre Eletrônica, Robótica, Química, Engenharia, Mecânica e Software.

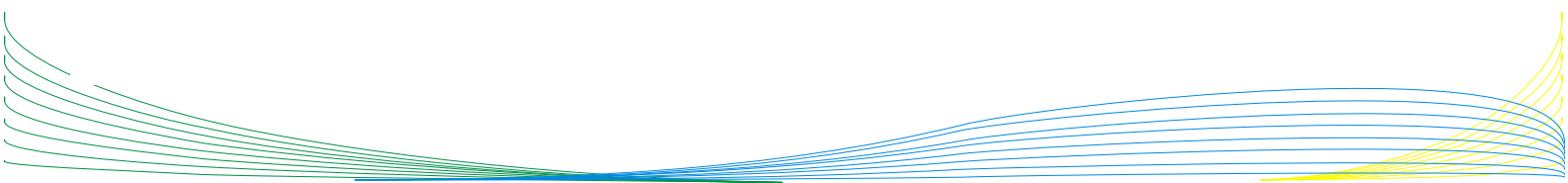
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Azevedo, S. ; Aglaé, A. ; Pitta, R. Minicurso: Introdução a Robótica Educacional. 62ª Reunião Anual da SBPC. 2010. Disponível em: < <http://www.sbpnet.org.br/livro/62ra/minicursos/MC%20Samuel%20Azevedo.pdf> > . Acessado em: 08 de agosto de 2016.
- Lima, W. F. ; Soares, M. H. F. B. Aprendizagem Colaborativa para o Ensino de Química por meio da Robótica Educacional. 2016. 81 f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Química) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.
- Pereira Júnior, C. A. P. ; Soares, M. H. F. B. Robótica Educacional Aplicada ao Ensino de Química: Colaboração e Aprendizagem. 2014. 115 f. Dissertação

de Mestrado (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

Silva, L. M. A. ; Figueiredo, E. P. Resistividade elétrica superficial do concreto: influência da cura. 2016. 68 f. Monografia (Curso de Graduação de Engenharia Civil) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.



ROBÔ EXPLORADOR DE AMBIENTES CONTROLADO REMOTAMENTE

Elves Sousa e Silva¹, Mateus Lima¹

elvesssilva23@gmail.com, marterlima@gmail.com

¹ UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um robô tipo explorador de ambientes operado remotamente. O controle é realizado através da plataforma Arduino®, que, através de um receptor capta os sinais de um controle remoto de infravermelho. Como os sinais elétricos do microcontrolador são de baixa corrente estes são enviados a um circuito de potência uma ponte H, que permite controle do sentido de rotação dos motores. Como proposta de inserir outras tecnologias no protótipo, foi acoplado um smartphone onde este envia a imagem captada por sua câmera a um computador através de um aplicativo gratuito. O aplicativo se comunica via rede Wireless, logo, basta ter internet disponível e o robô será capaz de explorar o ambiente. O desenvolvimento do protótipo é interessante para fins educacionais e desenvolvimento de novas tecnologias.

Palavras Chaves: Robô Explorador, Controle Remoto, Imagem Wireless, Arduino®.

Abstract: *This work presents the development of an explorer robot of remotely operated environments. The control is performed through the Arduino® platform, which, through a receiver captures the signals of an infrared remote control. As the electrical signals of the microcontroller are low current these are sent to a power circuit an H bridge, which allows control of the direction of rotation of the motors. As a proposal to insert other technologies in the prototype, was coupled a smartphone where it sends the image captured by your camera to a computer through a free application. The application communicates via wireless network, so just having internet available and the robot will be able to explore the environment. The development of the prototype is interesting for educational purposes and development of new technologies.*

Keywords: *Robot Explorer, Remote Control, Wireless Image, Arduino®.*

1 INTRODUÇÃO

O uso da robótica nas disciplinas dos cursos da área de tecnologia é uma ferramenta que traz muitos benefícios aos alunos. Desenvolver um protótipo robótico faz com que o aluno explore de forma prática conceitos multidisciplinares, tais como: eletrônica, algoritmos, programação de microcontroladores, mecânica e etc.

O uso de protótipos ganha cada vez mais espaço por serem de baixo custo e darem a possibilidade de implementação de novas tecnologias e algoritmos computacionais [GOMES & SILVERA, 2007; GOMES et al. 2011; MÁXIMO et. al. 2011, apud COSTA JUNIOR, 2014].

Isso pode ser comprovado nos trabalhos desenvolvidos por HOSS [2009], onde os alunos demonstram o interesse na criação de seus protótipos desenvolvendo a criatividade e obtendo experiências teóricas e práticas.

Segundo GAMBOA [2003], a prática experimental é o único critério da veracidade científica e a teoria se forma com base na repercussão efetiva da ação humana.

Inicialmente os robôs foram máquinas desenvolvidas para operar em ambientes industriais, porém outras aplicações foram desenvolvidas ao longo dos anos.

Os novos robôs são construídos para as mais diversas tarefas, como a exploração espacial [LABORATORY, 2017]. Neste caso os robôs possuem algoritmos que permitem a exploração de ambientes desconhecidos sendo capazes de transmitir imagens e informações de forma automática ou operada remotamente. Outra aplicação de destaque é o uso de tais máquinas para o acompanhamento de pessoas com deficiência [MYKONIATIS, ANGELOPOULOU et al. 2013].

Desta forma, este trabalho apresenta o desenvolvimento de um robô explorador de ambientes e está dividido nas etapas listadas a seguir:

- 1 – Introdução;
- 2 – Desenvolvimento;
 - 2.1 – Construção do Protótipo;
 - 2.2 – Driver de Potência;
 - 2.3 – Receptor e Controle Remoto;
 - 2.4 – Aplicativo de transmissão das imagens;
 - 2.5 – Algoritmo de controle;
- 3 – Conclusões.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Construção do Protótipo

O protótipo utilizado é composto por uma base rígida de material plástico que serve de apoio aos demais componentes eletrônicos. Esta estrutura foi desenhada em um software de CAD, considerando todas as dimensões das placas eletrônicas que foram acopladas.

A figura 1 apresenta a base montada com as placas eletrônicas fixadas.

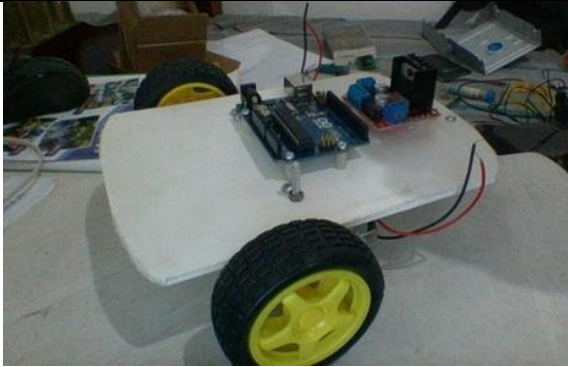


Figura 224 - Base do Robô com placas Fixadas

Como pode-se observar na Figura 1, também foram adicionados dois motores CC com caixa de redução e pneus de borracha, o que garante redução da velocidade dos motores, ganho em torque e aderência a diversas superfícies.

2.2 Driver de Potência

O controlador do protótipo é o microcontrolador ATMEGA328 da plataforma Arduino®, este não possui potência suficiente para acionar os dois motores do robô.

Para isso é necessário o uso de transistores capazes de amplificar o sinal de corrente do microcontrolador e fornecer potência suficiente para a rotação dos motores.

Outra característica é que o circuito deve ser capaz de realizar a inversão de rotação dos motores, desta forma o circuito da ponte H, foi implementado. A figura 2 apresenta o circuito, onde a carga RL representa o motor.

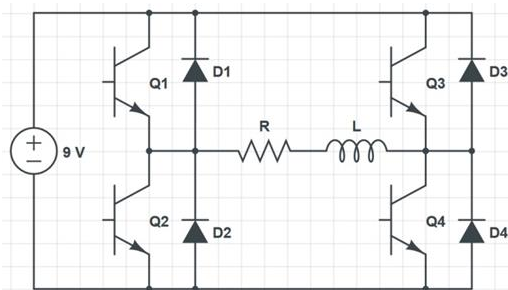


Figura 225 - Ponte H para controle de um motor

O circuito apresentado na figura 2 é formado por dois braços de transistores.

Consideremos o Braço 1 composto por Q1 e Q2, e o Braço 2 composto por Q3 e Q4, logo os dois transistores de um mesmo braço não podem ser acionados ao mesmo tempo, pois estariam causando um curto circuito denominado de curto de braço.

Para realizar a inversão de rotação em um motor CC basta inverter o sentido da corrente que circula pelo mesmo, assim a tabela 1 demonstra o funcionamento segundo os estados lógicos dos transistores.

Tabela 1 – Funcionamento da Ponte H

Q1	Q2	Q3	Q4	Sentido da Corrente
1	0	0	1	De R para L
0	1	1	0	De L para R

Trabalhar com transistores permite o chaveamento em frequência, podendo-se aplicar um sinal com modulação PWM, permitindo realizar o controle de velocidade.

Pelo fato de o motor ser tratar de uma carga RL a ponte H ainda possui 4 diodos de proteção para os transistores. Segundo HART [2012] sem os diodos os transistores poderiam ser danificados, pois no momento do desligamento a redução da corrente do indutor causaria uma tensão alta sobre o indutor e o transistor.

Contudo, como temos dois motores seriam necessárias duas pontes. Por isso foi usado o Circuito Integrado (CI) L208N produzido pela STMicroeletrônica®. O esquema interno do CI é apresentado na figura 3, disponibilizado no site da STMICROELETRONICS [2017].

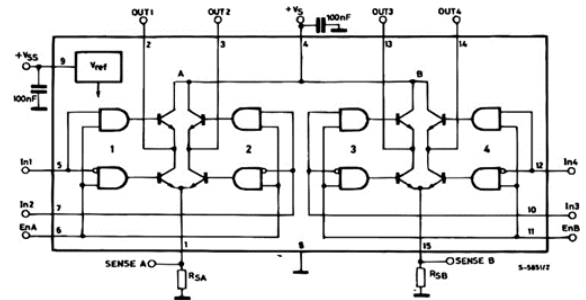


Figura 226 - Esquema Interno L298N

Além de possuir duas pontes H, o CI apresenta terminais de enable, que permite habilitar ou não o funcionamento das pontes. Além disso pode operar com tensões de até 46v e corrente de até 4A, o que é mais que suficiente a este projeto. Na montagem do protótipo foi utilizado uma placa módulo com o CI L298N e os respectivos diodos de roda livre.

2.3 Receptor e Controle Remoto

O receptor trata-se de um fototransistor com um circuito de condicionamento de sinal.

Os sinais captados são enviados ao pino 13 do Arduino®, com o uso de uma biblioteca específica disponibilizada em USINAINFO [2017], o microcontrolador decodifica o sinal modulado em um valor em Hexadecimal para cada tecla pressionada no controle remoto.

A figura 4 apresenta a organização dos pulsos do controle remoto em protocolo NEC, um dos mais utilizados para controles de infravermelho.

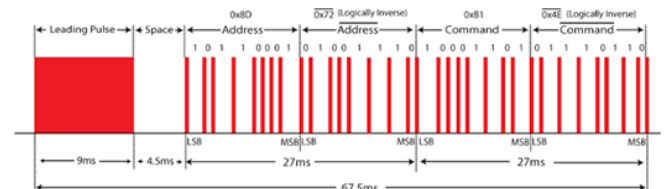


Figura 227 - Pulsos em Protocolo NEC

O controle remoto e o receptor são apresentados na figura 5. O Controle possui X teclas, como cada tecla corresponde a um valor diferente para o microcontrolador temos X possibilidades de comando para o robô.



Figura 228 - Controle Remoto e Receptor de IR

2.4 Aplicativo de transmissão das imagens

O pacote de software DroidCam® possui duas interfaces, uma para o computador e outra um aplicativo que pode ser instalado em smartphones com sistema Android®.

A configuração é simples, após instalado no computador e no celular é possível gerar um número de IP, o mesmo endereço é inserido no aplicativo e este passa a transmitir imagens em tempo real, da câmera do smartphone para o computador.

Desde que haja rede de internet wireless o aplicativo funciona perfeitamente. Desta forma é possível controlar remotamente e observar em tempo real o percurso do robô.

2.5 Algoritmo de controle

Como descrito anteriormente, para cada tecla do controle remoto foi definida uma ação que controla os movimentos do robô. A sequência de ações de acordo com as teclas é apresentada com o auxílio da figura 6 a seguir.

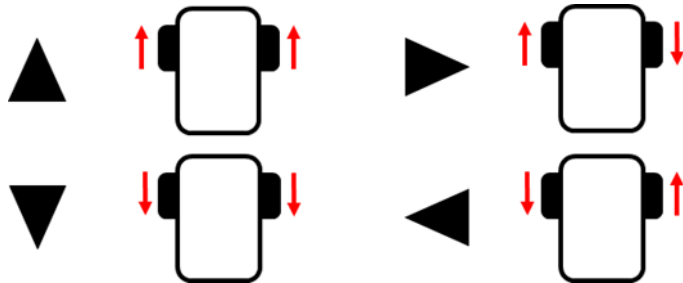


Figura 229 - Algoritmo de controle da posição

A partir da ideia apresentada na figura 6, foram desenvolvidas as funções em linguagem C para cada ação.

Cada função é chamada ao se pressionar uma tecla do controle remoto e assim consegue-se posicionar o robô da maneira desejada.

A figura 7 apresenta o esquema de montagem do robô disponibilizado em USINAINFO [2017], a montagem do protótipo usou um Arduino® tipo Mega, porém as conexões foram as mesmas. Na figura 8 podemos observar o protótipo montado por completo.

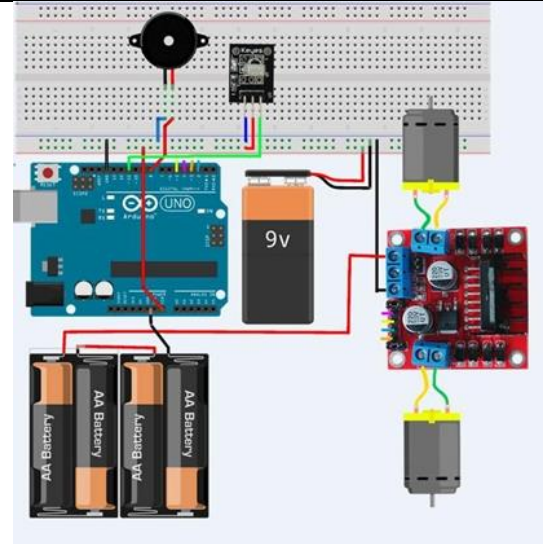


Figura 230 - Esquema de Montagem



Figura 231 - Protótipo Montado

3 CONCLUSÕES

Nota-se que o robô obteve bom desempenho e respondeu aos comandos como esperado. Porém algumas modificações serão implementadas em projetos futuros, tais como um sistema de controle via rede de internet. Essa implementação se faz necessária pois o controle remoto de IR tem limitações de distância e recepção de sinal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Costa Junior, A. G.; Czarnobay, V.; Souza, V. R. F. B. Plataforma de Caracterização de Extensômetro para Medição de Massas Utilizando LabVIEW®. In: XLII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (Cobenge), 2014, Juiz de Fora - MG.
- Gamboa, S. S. A contribuição da pesquisa na formação docente. In: Realy, A.M.M.R.; Mizukami, M.G.
- Formação de professores: tendências atuais. São Carlos: EDUFSCAR, 2003, p. 116-130.
- Hart, Daniel W. Eletrônica de Potência: Análise e projetos de circuitos/ Daniel W. Hart; Tradução: Romeu Abdo; Revisão Técnica: Antônio Pertence Júnior. – Porto Alegre: AMGH, 2012.
- Hoss, A., da S. Hounsell, M., and Leal, A. B. (2009). Virbot4u: Um simulador de robô usando x3d. I Simpósio de Computação Aplicada, Passo Fundo -RS: SBC, pages 1 – 15.

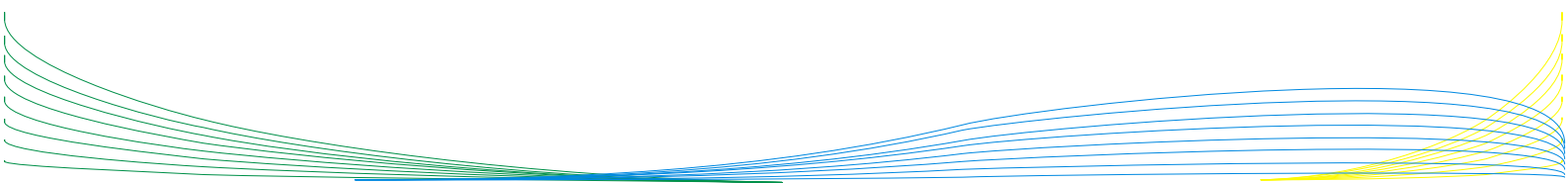
Laboratory, J. P. Mars Science Laboratory Curiosity Rover.
Disponível em: <http://mars.nasa.gov/msl/>. Acesso em:
17 de agosto de 2017.

Mykoniatis, K., A. Angelopoulou, et al. (2013). Architectural design of ARTeMIS: A multi-tasking robot for people with disabilities. IEEE International Systems Conference (SysCon), 2013. Orlando, FL: 269 - 273.

STMICROELECTRONICS. Datasheet L298N. Disponível em:
<http://www.st.com/en/motor-drivers/l298.html>. Acesso em: 10 de agosto de 2017.

UINAINFO. Controle de Carrinho 2wd com controle remoto de infravermelho. Disponível em:
<http://blog.usinainfo.com.br/controle-de-carrinho-2wd-com-controle-remoto-infravermelho/>. Acesso em: 15 de agosto de 2017.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.



ROBÔ EXPLORADOR MULTIFUNCIONAL

Fiacre Mahugnon Aizoun¹, Raíza Paiva Barbosa¹, Ronaldo Rodrigues Dos Santos¹, Wilquer De Lima Pereira¹

fiacre229@hahoo.com, equipemegarobotics@hotmail.com, wilquerlimap@hotmail.com

¹INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA - CAMPUS VITÓRIA DA CONQUISTA
Vitória da Conquista - BA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Desde o momento que o homem inventou sua primeira ferramenta (instrumento de corte) com o intuito de facilitar a execução de tarefas cotidianas, desenvolveu tecnologia. Com isso, a robótica surge com as lendas para se tornar uma mola dinâmica na aplicação de diversas finalidades, envolvendo um campo vasto interdisciplinar de engenharia mecânica, elétrica, civil e computacional. Os robôs, graças a sua versatilidade e seu sistema lógico ou informático, podem ser reprogramados e usados em uma gama de possibilidades. Este artigo descreve o projeto de um robô multifuncional para exploração em diferentes ambientes e para que consiga mapear locais, o robô explorador utilizou sensores, atuadores e materiais recicláveis na parte estrutural fomentando o aproveitamento e a consciência ambiental, controlado por um aplicativo Android via bluetooth que permite controlar as informações e os comandos enviados ao Arduino. Além disso, o botão speed no controle remoto permite locomover infinitamente com uma taxa de rapidez em menor intervalo de tempo. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo montar um robô de baixo custo utilizando materiais reutilizáveis, na possibilidade de contribuir para que outros projetos dessa magnitude possam ser construídos em contextos diferenciados pensando no progresso da ciência.

Palavras Chaves: Robô explorador, sensores, robótica, estrutura acrílica.

Abstract: *Since the moment that man invented his first tool (cutting tool) to facilitate the execution of everyday tasks, the technology developed. Thus, robotics comes with legends to become a dynamic source on the application of various purposes, involving a vast interdisciplinary field of mechanical, electrical, civil and computer engineering. Robots, thanks to its versatility and logic system or computer can be reprogrammed and used in a range of possibilities. This article describes the design of a multifunctional robot for scanning in different environments and that can local map, robot operator used sensors, actuators and recyclable materials the structural part to promote recovery and environmental awareness, controlled by an Android application via Bluetooth that allows you to control the information and commands sent to the Arduino. In addition, the speed button on the remote control allows you to travel infinitely with a faster rate in a shorter time interval. In this sense, this article aims to assemble an inexpensive robot using recyclable materials, the ability to contribute to other projects of this magnitude can be constructed in different contexts of thinking about the progress of science.*

Keywords: Robot Explorer, Sensors, Robotics, Acrylic Structure.

1 INTRODUÇÃO

A robótica nasce de um sonho humano para se tornar uma realidade. Apesar da ciência robótica ter surgido no século XX, o pensamento de seres mecânicos remonta nas civilizações mesopotâmicas, próximo aos rios Tigre e Eufrates. Golem, por exemplo, lenda judaica, era uma criatura que tinha forma humanoide com suas mãos feitas de lama, mas não podia falar, e foi contratado para exercer funções pré-estabelecidas, como varrer o chão, cortar madeira, dentre outras ordens fatigantes. Interessante afirmar que ele cumpria literalmente, certa vez, um sábio mestre mandou-o para um rio para buscar água, e esse ser não parou até inundar a cidade. Sendo assim, a lenda do Golem e várias outras, foram as profecias para a construção dos robôs modernos.

No entanto, a definição de robô vem concretizar somente no século XX. O termo robô vem originalmente do idioma checo, que significa "trabalhos forçados". O conceito robô foi criado por um escrito Checo, Karel Capek (1890-1938), autor de um romance famoso em 1921, conhecido como "R.U.R." ("Robôs Universais de Rossum"). Nessa perspectiva, os primeiros robôs foram imaginados trabalhando incansavelmente em fábricas como escravo realizando funções ordenadas. Paulatinamente, o termo robô foi adaptado para significar um mecanismo automático que realiza trabalhos e movimentos humanos.

Em sua dissertação de mestrado em Engenharia Elétrica, Silveira (2012, p. 3) mostra a influência dos robôs na indústria. Segundo ele, grande parte dos robôs comercializados mundialmente são voltados para a indústria como: têxtil, cosméticos, alimentícia. No entanto, essa ideia da robótica industrial vem sendo constantemente modificado com os avanços dos princípios da tecnologia e da interação dos robôs com o cotidiano dos indivíduos como o robô aspirador de pó Roomba ou o robô cão Aibo da Sony. Por isso, os robôs atuais passaram a ser construído para as mais diversificadas tarefas necessitando de uma maior capacidade de processamento, análise e avaliação. Portanto, este artigo, desenvolvido, descreve a construção de um robô para exploração de diferentes ambientes com a utilização do sensor ultrassom, sensor de gás MQ-2, sensor de temperatura e umidade e o sensor de movimento como sensor de presença.

2 DESCRIÇÃO DOS SENSORES

A robótica procura o desenvolvimento e a integração de diversas técnicas para a criação dos robôs. Os robôs, através de sua versatilidade, é um trabalho em conjunto de processos que

deixa na sua essência, o encanto e a inovação. Esta versatilidade tem relação direta com os sensores envolvidos no projeto, pois são dispositivos que mudam seu comportamento sob ação de uma grandeza física, podendo fornecer diretamente ou indiretamente um sinal que indica essa grandeza. Algumas características que diferenciam os sensores encontrados são: sensibilidade, linearidade, faixa de medida, tempo de resposta, precisão, repetitividade, tamanho, peso e tipo de saída.

Neste trabalho, foram utilizados quatro sensores: sensor ultrassom, sensor de gás MQ-2, sensor de temperatura e umidade e o sensor de presença.

2.1 Sensor ultrassom

Sensor ultrassônico (figura 1) é um dispositivo que utiliza alta frequência de som para medir a distância entre itens determinados. O sensor emite um pulso acústico (onda sonora) e aguarda o retorno de um eco por um determinado período de tempo. Assim que o eco é detectado, é possível medir a distância entre um ponto observado, simplesmente multiplicando a velocidade do som pela metade do tempo medido (metade do tempo de vôo da onda sonora).



Figura 232 - Sensor ultrassônico

2.2 Sensor de Gás MQ-2

Sensor de gás inflamável e fumaça MQ-2 (figura 2) é capaz de detectar concentrações de diferentes gases: gás de petróleo liquefeito, butano, propano, metano, hidrogênio, álcool ou gás natural.



Figura 233 - Sensor de gás

Se necessário, adicione subseções para organizar melhor o seu texto.

2.3 Sensor de Temperatura e Umidade

O sensor de temperatura e umidade DHT11 (Figura 3) permite fazer leituras de temperaturas entre zero a cinquenta graus Celsius e umidade entre vinte a noventa por cento, muito usado para projetos com Arduino.

O elemento sensor de temperatura é um termistor do tipo NTC e o sensor de Umidade é do tipo HR202, o circuito interno faz a leitura dos sensores e se comunica a um microcontrolador através de um sinal serial de uma via.



Figura 234 - Sensor de temperatura e umidade

2.4 Sensor de movimento

Sensor de presença (figura 4) é um equipamento eletrônico capaz de identificar a presença de pessoas. Detecta os movimentos de objetos que estejam dentro de uma área específica (qualquer movimento nesta área aciona o alarme).



Figura 235 - Sensor de presença

3 O TRABALHO PROPOSTO

O presente trabalho consistiu em construir um robô explorador multifuncional que pudesse explorar vários locais utilizando alguns sensores e atuadores. Na estrutura foram utilizados materiais coletados na sucata para que o projeto tivesse um baixo custo de produção. A maioria dos robôs exploradores existente no mercado é projetada para atuar em ambientes indoor e tem o objetivo de executar o trabalho de reconhecimento de um ambiente de difícil acesso. O nosso projeto de robótica exploratório com multifuncionalidade tem o diferencial de permitir explorar vários locais simultaneamente, pois o robô possui três plataformas acopladas, e no aplicativo de controle remoto tem o botão que aumenta a velocidade do motor (Speed) funcionando como catalisador, acelerando a locomoção do robô, e o limite dele tende a infinitamente, e assim, monitorando longas regiões desconhecidas. Além disso, foram colocados dois Arduinos, o que permitirá maior eficiência no controle do robô, proporcionando proteção e dimensionamento em caso de imprevistos nas explorações dos ambientes.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia usada no desenvolvimento deste projeto foi dividida nas seguintes etapas:

1. Pesquisa de projetos similares e levantamento bibliográfico;
2. Levantamento dos requisitos e funcionalidades que o dispositivo deveria atender;
3. Aquisição dos materiais necessários para a construção do protótipo;
4. Desenvolvimento do software de controle do robô;
5. Testes e avaliação do sistema robótico.

Os materiais que foram utilizados foram totalmente planejados na reutilização de peças do meio ambiente fomentando a conservação e a consciência ambiental. Para um maior entendimento, a descrição da montagem do Robô foi dividido em duas etapas: externa e interna.

4.1 Estrutura Externa do Robô

Para a sustentação externa do robô foi utilizado acrílico reutilizado, seu nome científico é Polimetil-metacrilato. A sua utilização foi possível devido as suas propriedades, como baixa densidade (mais leves), alta resistência contra a degradação ambiental e de fácil manuseio, por ser um polímero termoplástico. Nesse sentido, foram realizados cortes nas

placas desse material para a montagem do robô explorador como mostra a Figura 5:



Figura 236 - Montagem placas das placas de acrílico.

O parafusos que são elementos de fixação empregadas na união de peças aço foram escolhidos por terem baixo custo, serem resistente e possuem roscas que facilita a prender e estabilizar as peças de acrílico sem danos às peças, como indica a Figura 6 na realização de testes com esse material.



Figura 237 - Fixação das placas.

Como estratégia de um robô de baixo custo, foi utilizado uma régua de poliestireno, é um material rígido, por sua excelente qualidade dimensional e de fácil processamento. Foram dimensionados cortes para a sustentação dos sensores ultrassônicos como indica a Figura 7.



Figura 238 - Montagem da sustentação dos sensores ultrassônicos.

As rodas de poliuretano vieram acopladas a um motor que transformam os impulsos elétricos em impulsos mecânicos movimentando assim o robô, como indica a Figura 8.



Figura 239 - Rodas e motor

4.2 Estrutura Interna do Robô

4.2.1 Componentes utilizados:

1. Bateria lipo: a função dela é fornecer energia suficiente para que o robô consiga movimentar e explorar os ambientes.

2. Buzzer: é um disco piezo encapsulado em uma proteção plástica com a função de emitir sons.
3. Arduino: componente fundamental em um robô, é uma placa utilizada como plataforma de prototipagem, permitindo o desenvolvimento de software que possa ser executado pelo dispositivo controlador do carrinho
4. Motores: a função é possibilitar que o robô se locomova pelos locais, convertendo outros tipos de energia (elétrica) em energia mecânica.
5. Ponte H: é um circuito eletrônico que permite que o microcontrolador forneça a corrente necessária para o funcionamento do motor de corrente contínua com a função de controlar a velocidade dos motores, controlando assim, o robô
6. Jumpers: são fios utilizados para conectar partes do robô.

4.2.2 Circuitos

1. Para sensor de Gás utilizou fio vermelho que foi ligado no 5V do arduino, preto no gnd do arduino, amarelo na portal digital 7 e azul na porta analógica A2 como mostra a figura 9.

Os Leds usam resistores de aproximadamente 300 ohms para não queimar diminuindo a voltagem proveniente do arduino pra 2,2V.

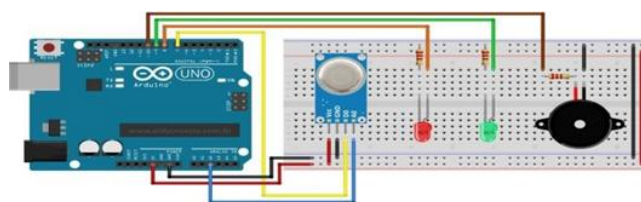


Figura 240 - Conexão do sensor de Gás MQ-2.

2. A porta do arduino do bluetooth está ligado no tx do arduino, vermelho 5 V e preto gnd como mostra a figura 10.

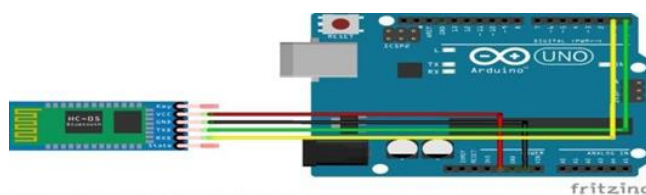


Figura 241 - Módulo bluetooth

3. Vermelho no 5 V do arduino, preto no gnd do arduino e fios ligados as portas 2, 4, 6 e 7 são responsáveis por acionar e direcionar a rotação dos motores. Os fios ligados as portas 3 e 5 são responsáveis por controlar a voltagem que vai para cada motor individualmente como indica a figura 11.

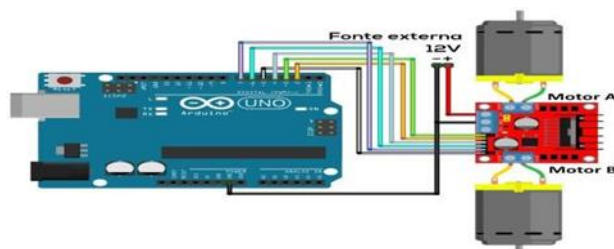


Figura 242 - Motores e a ponte H

4. Para o sensor de temperatura utilizou o fio vermelho que foi ligado no 5 V do arduino, preto no gnd do arduino e amarelo na porta digital 7 como indica a figura 12.



Figura 243 - Sensor de temperatura e Umidade

Para o desenvolvimento das ações planejadas neste projeto, os autores iniciaram suas atividades com visitas semanais ao Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, campus Viuória da Conquista, para pesquisarem, estudarem e construir os primeiros protótipos simples, objetivando a aquisição e ampliação de conhecimentos técnicos sobre a prática de montagem.

5 APLICAÇÕES

O robô exploratório multifuncional desenvolvido tem muitas possibilidades de aplicações interdisciplinares. Dentre as várias, pode destacar o cálculo do estudo da área de interesse que o robô pode fazer a exploração e o monitoramento, por exemplo, a nossa equipe estabeleceu um intervalo de tempo específico que o robô consegue detectar ao encontrar um obstáculo, e a partir disso aplicou na fórmula da equação horária da velocidade da cinemática (física), pois como o sensor ultrassom trabalha com onda sonora, a velocidade final é trezentos e quarenta metros por segundos e a inicial é zero metros por segundos. Em seguida, tendo essa equação da velocidade aplica integral, e encontra a função posição. Essa função horária da posição é importante e pode proporcionar várias pistas da distância que o robô consegue monitorar numa área de interesse em função do intervalo de tempo estabelecido anteriormente, como indica o gráfico 13.

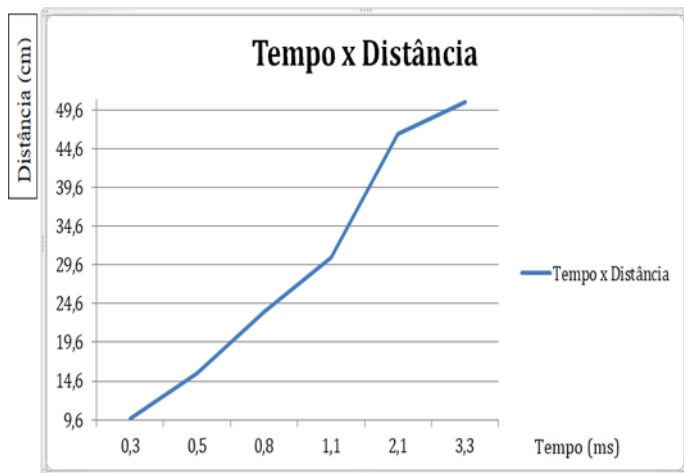


Figura 244 - Gráfico tempo versus distância percorrida

Sendo assim, tendo essas distâncias, pode ser bastante útil na análise da taxa de variação que o robô consegue percorrer em função do tempo, utilizando a derivada. A partir da análise gráfica e utilizando conhecimentos de Cálculo Diferencial, observa que houve uma taxa de variação que o robô detecta um obstáculo em função do intervalo de tempo analisado de cento e trinta inteiros e sete décimos.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Robô explorador multifuncional (figura 14) correspondeu as expectativas e teve funcionamento como planejado.

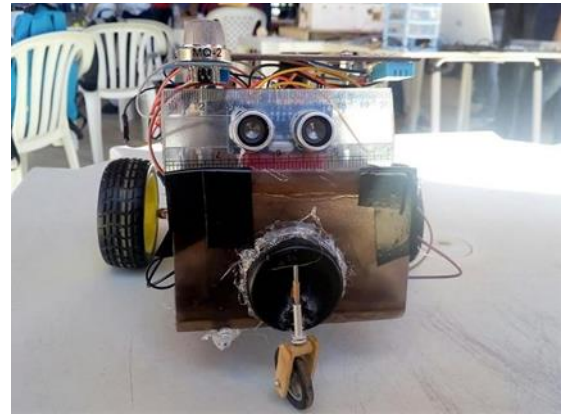


Figura 245 - Robô explorador multifuncional.

O sensor de temperatura e umidade funcionou corretamente fazendo a leitura da temperatura do local. Para evidenciar isso, foi mostrado a leitura da temperatura e da umidade da residência no intervalo entre zero horas e dez horas da manhã no dia dezoito de agosto de dois e mil e dezessete. Os dados da umidade estão indicados na Tabela 1. Os dados da temperatura estão indicados na Tabela 2 e na Figura 15.

Tabela 5 – Dados de umidade por hora.

Tempo (h)	Umidade (%)
0h	62%
1h	66%
2h	65%
3h	63%
4h	62%
5h	67%
6h	65%
7h	63%
8h	60%
9h	59%
10h	58%

Na tabela 1, o robô mostra a leitura da umidade local da residência em função do tempo. Por exemplo, quando o relógio marcava zero hora, o robô marcava sessenta e dois por cento de umidade, enquanto que em uma hora da madrugada indicava sessenta e seis, ou seja houve uma variação de quatro por cento. Cabe destacar que o máximo valor para a umidade no intervalo de tempo estudado foi sessenta e sete por cento e o valor mínimo foi cinquenta e oito por cento. Por isso, a umidade ficou oscilando entre cinquenta e oito e sessenta e sete por cento.

Tabela 2 – Dados de temperatura por hora.

Tempo (h)	Umidade (%)
0h	17 °C
1h	17 °C
2h	18 °C
3h	17 °C
4h	16 °C
5h	17 °C
6h	18 °C
7h	18 °C
8h	19 °C
9h	19 °C
10h	20 °C

Na tabela 2, o robô faz a leitura da temperatura em função do tempo. Por exemplo, quando o relógio marcava zero hora, o robô indicava dezessete graus Celsius, e continuou mostrando a mesma temperatura a uma hora. A máxima temperatura registrada foi vinte graus Celsius. A temperatura ficou oscilando entre dezessete e vinte graus Celsius.

Outro resultado foi o robô calcular algumas distâncias referente ao tempo que detecta um obstáculo (sensor ultrassom) como indicada na Tabela 3.

Tabela 3 – Distâncias referentes ao tempo que detecta um obstáculo.

Tempo (ms)	Distância calculada (cm/s)
0.30	9.7
0.50	15.6
0.80	23.6
1.10	30.6
2.10	46.5
3.30	50.7

Na tabela 3, o robô indica a distância que o robô detecta um anteparo, emitindo uma onda sonora em função do tempo. Por exemplo, quando o robô detecta um objeto nove inteiros e sete décimos centímetros, o robô emite uma onda sonora, marcando um tempo aproximadamente trinta e seis centésimos segundos. Isso também pode ser observado quando o robô detecta um obstáculo a trinta inteiros e seis décimos centímetros, o robô emite uma onda sonora, calculando um tempo próximo a um inteiro e dez centésimos segundos.

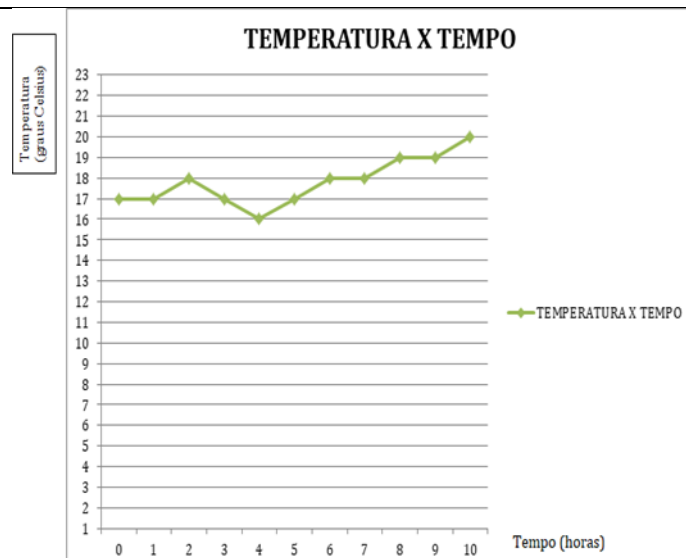


Figura 246 - Representação gráfica da temperatura versus tempo.

Na figura 15, mostra uma representação gráfica do cálculo da temperatura em função do tempo. A partir da análise gráfica, observa que no intervalo entre zero e uma hora, seis e sete horas, e oito e nove horas, o robô marcou uma temperatura constante para cada intervalo de tempo citado, concluindo que não houve variação no tempo em cada intervalo analisado, ou seja, a derivada é igual a zero.

7 CONCLUSÕES

Construir um robô no contexto educacional possibilita uma maior interatividade com diversas pessoas, cada indivíduo pensando na melhoria e inovação de seu projeto, contribuindo para o aprendizado constante, de modo a estimular a formação de um cidadão crítico, além de que a robótica proporciona, para dentro da universidade, os princípios da ciência e da tecnologia. Com isso, o desenvolvimento deste projeto propiciou novas experiências e um contato aprofundado com métodos científicos de pesquisa. Trata-se de um grande desafio que trouxe como aspecto positivo o aprendizado da programação, circuitos, conhecimento detalhado das propriedades de vários materiais na avaliação da viabilidade de utilização. Além disso, a complexidade do projeto ganhou dimensões suficientes para ressaltar a importância do planejamento estratégico antes e durante a realização de qualquer projeto. Com isso, o robô explorador multifuncional, devido a sua ampla gama de possibilidades e aplicações, possibilita que novas adaptações sejam feitas em função do contexto de atuação e da demanda abordada.

Por fim, espera-se que este projeto possa contribuir significativamente para o avanço da comunidade científica e venha gerar conhecimento na área de eletrônica, robótica e automação na possibilidade que outros projetos sejam construídos e mais entidades possam investir nessa ciência robótica inovadora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Silva, Rottava da Silva. Análise e programação de robôs móveis autônomos da plataforma eyebot. 2003 Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/12345678>>

9/84554/1_93797.pdf?sequence=1 >. Acesso em: 01 de agosto de 2017.

Guimarães, Fábio de Almeida. Desenvolvimento de Robô móvel utilizado para a exploração de ambientes hostis. 2007. Dissertação (Mestrado)- Centro Universitário Mauá de Tecnologia, Escola de Engenharia Mauá, São Caetano do Sul, 2007. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos. Disponível em: <<http://maua.br/files/dissertacoes/desenvolvimento-de-robo-movel.pdf>>. Acesso em: 01 de agosto de 2017.

Azevedo, Samuel; AGLAÉ, Akynara; PITTA, Renata. Minicurso: Introdução a Robótica Educacional. Disponível em: <<http://www.sbpcnet.org.br/livro/62ra/minicursos/MC%20Samuel%20Azevedo.pdf>>. Acesso em: 01 de agosto de 2017.

Chase, Otavio Andre. Projeto e construção de um robô móvel AGV/ROV não-holonômico com habilidade para navegação autônoma do tipo wall-following. 2009. 120 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Belém, 2009. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica. Disponível em: <<http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/3382>>. Acesso em: 01 de agosto de 2017.

Meneguele, Bruno Eduardo de Oliveira; ferreira, Fernando Padilha; ARCANJO, Vinicius da Silva. Robô explorador de labirintos 2D. 2011. Monografia (Graduação)- Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2011. Programa de Graduação em Engenharia de Computação. Disponível em: <<http://paginapessoal.utfpr.edu.br/msergio/portuguese/ensino-de-fisica/oficina-de-integracao-ii/oficina-de-integracao-ii/Monog-11-1-Robo-Explorador-Labirinto.pdf>>. Acesso em: 10 de agosto de 2017.

Pessin, Gustavo. Estratégias inteligentes em robôs móveis autônomos e em coordenação de grupos de robôs. Tese (Doutorado)- Universidade de São Paulo, Instituto de Ciência Matemáticas e de Computação, São Paulo, 2013. Programa de Doutorado em Ciência de Computação e Matemática Computacional. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55134/tde-25062013-160156/pt-br.php>>. Acesso em: 10 de agosto de 2017.

Ferreira Neto, Marcos José; barbosa, Walysson Vital. Construindo robôs de baixo custo a partir de lixo tecnológico. Congresso Nacional de Engenharia Mecânica (CONEM). Alagoas, 2009. Disponível em: <<http://www.youblisher.com/p/24791-FEBRACE/>>. Acesso em: 11 de agosto de 2017.

Oliveira, Jefferson Moura Amador de; et al. Robô Explorador-Exbot. Artigo apresentado na Mostra Nacional de Robótica (MNR). 2009. Disponível em: <<http://sistemaolimpico.org/midias/uploads/ed84e916493f78897159b8e462922bd2.pdf>>. Acesso em: 11 de agosto de 2017.

Silveira, Paulo Cezar Rocha. Robô baseado em tecnologia celular Android e lógica nebulosa para inspeção em monitoração em usinas nucleares. 2012. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal do Rio de Janeiro,

Rio de Janeiro, 2012. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Nuclear. Disponível em: <http://antigo.nuclear.ufrj.br/MSc%20Dissertacoes/2012/Dissertacao_PauloCezar_rs.pdf>. Acesso em: 14 de agosto de 2017.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

ROBÔ MÓVEL PARA ASSISTÊNCIA SOCIAL DE CRIANÇAS AUTISTAS E IDOSOS

Alexander Silva Barbosa, Aline Rocha Silva, Leandro Rodrigues Manso Silva, Leandro Rodrigues Manso Silva, Max Mateus Luiz

alexander.silva@engenharia.ufjf.br, aline.rocha@engenharia.ufjf.br, leandro.manso@ufjf.edu.br, max.luiz@engenharia.ufjf.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
Juiz de Fora – MG

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: A Robótica Assistiva preocupa-se em desenvolver projetos, recursos e serviços que contribuem para proporcionar e ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência, promovendo independência e inclusão.

Neste contexto, este projeto tem por finalidade o desenvolvimento de um robô móvel com a capacidade de conversar e interagir com humanos, tendo como foco a interação com pessoas que possuem algum tipo de dificuldade em se relacionar, como crianças autistas, idosos em asilos e pessoas portadoras de necessidades. Assim, nosso robô tem o intuito de realizar a quebra do isolamento e promover a integração social.

Para a concepção do mesmo foram utilizados conceitos de sensoriamento, visão computacional, inteligência artificial, reconhecimento e síntese de voz.

Palavras Chaves: Roby, Robótica Assistiva, visão computacional, inteligência artificial, reconhecimento de voz, síntese de voz.

Abstract: *The Assistive Robotics worries on developing projects, resources and services that contribute to provide and enlarge functional skills of disabled people, promoting independence and inclusion.*

In this context, this project has the purpose of developing a mobile robot with the ability to talk and interact with humans, focusing on interaction with people who have some type of difficulty in relating, such as autistic children, elderly people in nursing homes and people with disabilities. So, our robot has the intention of breaking down isolation and promoting social integration.

For the conception of the same were used concepts of sensing, computational vision, artificial intelligence, speech recognition and synthesis.

Keywords: *Roby, Assistive Robotics, Computational vision, Artificial intelligence, speech recognition, speech synthesis.*

1 INTRODUÇÃO

A Robótica é a área da ciência responsável por integralizar conteúdos de eletrônica, elétrica, mecânica e computação em prol da solução dos mais variados tipos de problemas, nas mais diversas áreas, como medicina, comércio, indústria, residências, entre outras.

Um das vertentes da robótica, que tem como foco principal a melhoria da vida, é a chamada robótica assistiva ou Tecnologia Assistiva. Seu objetivo é estudar e desenvolver equipamentos capazes de diminuir as dificuldades diárias e com isso aumentar a independência, qualidade de vida e a inclusão social de pessoas com algum tipo de deficiência, seja ela visual, locomotora, auditiva, social, etc. [1]

Ao voltarmos nossa atenção para as crianças autistas, estudos comprovam que para as mesmas, é muito mais fácil a interação com um robô do que com outro ser humano. Existem hoje diversos projetos em desenvolvimento ao redor do mundo, com o intuito de melhorar a vida destas crianças, como por exemplo

o "Zeca", produzido pela Hanson Robotics, projeto português capaz de simular sentimentos como alegria e tristeza; o "Rene", na Croácia, é um robô composto por microfone, câmera e alto falante, capaz de registrar a voz das crianças e avaliar como as mesmas se comportam, sendo assim capaz de auxiliar no diagnóstico do autismo em crianças[2].

No Brasil, por exemplo, escolas do Recife fazem uso dos robôs humanoides NAO, que tem como principal objetivo trabalhar o diálogo, vocabulário e interação. Um dos principais problemas encontrados no emprego deste tipo de robô é seu alto custo, o que muitas vezes inviabiliza a implementação dessa solução, exigindo transporte especializado e presença de segurança constante[3] e [4].

Na concepção e desenvolvimento de nosso projeto, levamos tudo isto em consideração, com o intuito de desenvolver um robô capaz de interagir com o usuário, sem que seu custo fosse algo problemático. Desta forma, nosso trabalho é um robô móvel de aspecto similar ao de um carro, capaz de se mover em todas as direções. Faz uso de uma câmera e de um aplicativo gratuito para smartphone, capaz de acessar funções como microfone e alto-falantes, como ferramentas principais de auxílio a interação com o usuário. A importância deste trabalho reside, principalmente em sua nobre aplicação, e também, no fato de o mesmo fazer uso de materiais relativamente mais baratos, possibilitando assim maior acesso e inclusão.

O detalhamento do projeto é explanado nas seções a seguir. Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta a proposta do projeto. A seção 3 descreve o procedimento, bem como os módulos e componentes utilizados. Os resultados e discussões acerca do mesmo são apresentados na seção 4, as conclusões são elucidadas na seção

5 e por fim, as propostas de trabalhos futuros são apresentadas na seção 6.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho proposto tem por objetivo a criação de um robô móvel com capacidade de comunicação e interação com o meio social. Sua mecânica consiste de um robô móvel do tipo diferencial com 4 rodas como sistema de locomoção. A visão computacional por meio de uma câmera é utilizada para a detecção do rosto de pessoas em seu espaço de trabalho. O reconhecimento de voz tem por finalidade iniciar a comunicação identificando palavras ditas pelos usuários para o processamento da inteligência artificial e como resposta ao reconhecimento de voz temos a síntese de voz capaz de gerar em tempo real o feedback ao que o robô escutou. A Inteligência Artificial consiste no cérebro do nosso robô, a qual processa todos os impulsos recebidos pelo mesmo e decide qual a ação que ele deve tomar e retornar ao meio e ao usuário.

O robô deste projeto foi batizado como Roby e o presente artigo fará referências ao robô utilizando seu nome.

Este projeto visa a assistência de crianças e pessoas com dificuldades de relacionamento social, utilizando as tecnologias citadas acima para simular um ser humano.

2.1 Tecnologias

Para a concepção do projeto foi feito o uso de algumas tecnologias e equipamentos conforme listados a seguir.

2.1.1 Hardware e periféricos

- **Smartphone e Aplicação Android:** Responsável por desempenhar o papel de tela, auxiliando no processo de interação homem-máquina. O Smartphone executa a aplicação Android desenvolvida no Android Studio utilizando a programação Java. Essa aplicação consiste na simulação de um rosto – em formato lúdico, semelhante a um emoji – que tem o propósito de entreter e ser uma espécie de interface com o usuário final, modificando sua expressão ao decorrer do diálogo; captura a voz do usuário e converte a mesma em texto. Além disso, é responsável por reproduzir o áudio gerado em resposta ao texto criado pela AI. O aplicativo conecta via Bluetooth com a Raspberry para a captação da voz do usuário e envio de resposta, fazendo assim o papel de microfone e de caixa de som, simultaneamente. A interface do aplicativo pode ser visto na Figura 1.
- **Raspberry PI:** Placa de desenvolvimento, rodando ROS sobre raspbian OS, responsável por gerenciar todos os módulos e periféricos. O modelo utilizado nesse projeto é uma Raspberry PI 3, modelo B, que conta com processador ARMv8 de 1.2 GHz de clock, além de 1 GB de memória RAM.
- **ROS:** O ROS é um conjunto de bibliotecas e ferramentas que ajudam na integração de diferentes módulos, tais como câmeras, sensores de distância, drivers, algoritmos, entre outros, utilizando para isto o conceito de nós onde é possível publicar ou subscrever. Em nosso projeto seu uso se justifica na integração dos diferentes algoritmos desenvolvidos nos módulos, através do ROS conseguimos comunicar

os módulos de Visão, Inteligência Artificial, Módulo de Mecânica e o Módulo de Reconhecimento de Voz.

- **Webcam:** É a principal ferramenta utilizada pela biblioteca OpenCV para a detecção do rosto do usuário. A câmera possui sistema de cor RGB e a mesma é conectada à Raspberry via USB, funcionando como os olhos da Roby.
- **Arduíno:** Responsável por realizar o acionamento e controle de velocidade dos 4 motores CC, utilizando para isso técnicas de modulação por largura de pulso (PWM). O arduíno aciona os motores após receber um comando da AI com o movimento que deve realizar.



Figura 247 - Screenshot da Tela do Aplicativo.

2.1.2 Módulos

A seguir são explicadas as respectivas funções de cada módulo existente no projeto.

- **AI:** Módulo Principal, escrito em python, responsável por executar a inteligência artificial da Roby. Este módulo aguarda uma mensagem de texto do módulo Ear, ao processar a entrada ele envia uma mensagem de texto ao módulo Voice e, dependendo de quais ações a AI tomou, uma mensagem para o módulo Mecanic.
- **EAR:** Módulo responsável por como a Roby ouve. Escrito em C++, este módulo abre a comunicação serial com o Bluetooth e aguarda o app no smartphone enviar mensagens de texto com as frases ditas pelo usuário. Este módulo também é responsável por receber mensagens através do nó Voice e enviar pelo módulo Bluetooth para o smartphone.
- **EYE:** Este módulo é responsável por iniciar o stream da câmera, à fim de saber se existe alguém visível. O módulo foi escrito em C++ e utilizada a biblioteca OpenCV. Para cada rosto detectado na imagem de entrada, o algoritmo executa um classificador a fim de identificar se o rosto entrou, saiu ou se atualizou sua posição na cena.
- **MECANIC:** Este módulo é responsável por efetuar o controle do corpo do robô. Ele foi escrito em C++ e se comunica com o Arduino via serial utilizando o protocolo criado. O módulo Mecanic recebe mensagens através dos nós Mecanic e Eye, a partir destes ele processa as mensagens e decide quais os movimentos a Roby deve executar. Uma vez definidos os movimentos, uma string de comando utilizando o protocolo implementado no Arduino é criada e enviada serialmente ao mesmo.

3 IMPLEMENTAÇÃO

3.1 Movimentação

Os motores CC apresentam características de controle de rotação proporcionais aos níveis de tensão injetados em seus terminais, porém, também é possível controlar sua rotação alterando o tempo em que a tensão nos terminais é chaveada entre GND e VCC, com esta técnica chamada PWM se obtém um torque máximo sem ter necessariamente uma velocidade máxima pois os motores verão a tensão média no período de chaveamento. O controle de velocidade do robô se dá pela geração de PWM que é aplicada a ponte H dos motores, e esta aplica a tensão necessária nos motores.

Na fase de testes no nosso robô, enviamos alguns valores de PWM e verificamos o quão rápido estava ocorrendo a movimentação, sendo que no Arduino estes valores variam entre 0 e 255. Desta forma, percebemos que, com valores altos de PWM, o robô estava bastante rápido, o que faria com que a movimentação fosse muito brusca, podendo assustar o usuário, logo, fixamos o PWM em 100 para movimentos lineares e 150 para movimentos rotacionais. Esses valores foram obtidos experimentalmente.

3.2 Comunicação Serial

A decisão de qual movimento o robô deverá fazer é realizado nos módulos programados na Raspberry, assim, a placa envia o comando desejado para o Arduino através de uma comunicação serial. Essa comunicação está definida com um BaudRate de 9600 bps.

O Arduino realiza a leitura do protocolo enviado pela Raspberry através da serial e verifica se os caracteres recebidos correspondem aos caracteres selecionados para início e fim de string. Com essa verificação sendo satisfeita, ocorre o processamento dos comandos recebidos, e por meio de funções criadas faz a comparação do caractere recebido e realiza o movimento de acordo com o definido para cada comando, conforme listado na Tabela 1 e Tabela 2. No Arduino também é definida a pinagem da ponte H para o correto controle de movimento do robô.

Tabela 1 – Siglas utilizadas no protocolo de comunicação.

Função	Sigla
C	Indica início de mensagem
FR	Comando de movimento translacional p/ frente
TR	Comando de movimento translacional p/ trás
AE	Comando de movimento rotacional p/ esquerda
AD	Comando de movimento rotacional p/ direita
PR	Comando para cessar movimento
VM	Comando para andar
VA	Comando para girar
DIST	Distância desejada para movimentar
DEGR	Angulação desejada para giro

VEL	Velocidade para movimento
Z	Indica fim de mensagem

Tabela 2 – Exemplos de comandos.

Comando	Função
C FR DIST Z – CFR10Z	Movimenta 10 cm p/ frente
C TR DIST Z – CTR10Z	Movimenta 10 cm p/ trás
C AE DEGR Z – CAE5Z	Gira 5° p/ a esquerda
C AD DEGR Z – CAE5Z	Gira 5° p/ a direita
C PR Z - CPRZ	Cessa movimento
C VM VEL Z – CVM100Z	Seta velocidade p/ andar
C VA VEL Z – CAM100Z	Seta velocidade p/ girar

3.3 Visão Computacional

Para implementar a visão da Roby, utilizamos uma câmera RGB e a biblioteca de manipulação de imagens OpenCV. Com a biblioteca foi possível desenvolver um módulo que procura por rostos em um stream de vídeo da câmera e, ao encontrar, rastreia aquele rosto até que ele saia do campo de visão da câmera. Com este método, somos capazes de obter 3 eventos distintos para cada rosto. O evento OnEnter é invocado quando um rosto novo aparece na imagem, o evento OnUpdate é invocado quando o rosto se move na imagem e o evento OnExit é invocado se um rosto sai da imagem e fica mais de 3 segundos fora. Cada novo rosto encontrado recebe um ID único, desta forma a Roby consegue manter o foco apenas em uma pessoa, mesmo que outras estejam visíveis.

3.4 Inteligência Artificial

A Inteligência Artificial empregada na Roby utiliza a linguagem AIML (Artificial Intelligence Markup Language) e foi baseada no chatbot A.L.I.C.E (Artificial Linguistic Internet Computer Entity). O AIML é uma linguagem baseada no XML e utilizada para criar agentes de software utilizando linguagem natural. Para a criação da inteligência da Roby, utilizamos os arquivos AIML do chatbot A.L.I.C.E e alteramos o que era necessário, por exemplo, a A.L.I.C.E dizia não ter um corpo pois ela era um chatbot virtual, já a Roby sabe que tem um corpo robótico. Também criamos novos arquivos AIML para ensinar coisas novas para a Roby, como por exemplo, ensinamos à ela dançar, seguir o usuário, se esconder e expressar emoções através do rosto emulado pela aplicação android, na tela do smartphone.

3.5 Movimentação

Para o reconhecimento de voz foi utilizado o *Google Cloud Speech API*. Esta API permite que o arquivo ou stream de áudio seja convertido em texto. A API utiliza Machine Learning para alcançar bons resultados.

A ideia inicial seria utilizar a biblioteca Pocketsphinx para obter o reconhecimento de voz offline na raspberry, porém os resultados não foram satisfatórios para uma conversa correta

com a Roby, por isso decidimos mudar para a Speech API. Foi utilizada a implementação da Speech API atualmente presente no Android, possibilitando a obtenção de resultados satisfatórios no reconhecimento de voz, mesmo de forma offline.

Utilizando a Speech API a Roby conseguiu reconhecer corretamente tanto o idioma inglês quanto o português, porém, a nossa A.I ainda está sendo treinada para o português, sendo mais completa na versão em inglês.

4 MECÂNICA

A mecânica da Roby é constituída de duas placas de acrílico sob as quais são fixados os 4 motores, sendo 2 em cada lado. Estes são motores de corrente contínua acionados por CI's Ponte H, mediante o recebimento de sinais advindos do Arduino.

Na Figura 2 temos o esquemático da placa de controle dos motores CC, construído utilizando a suíte de aplicativos Proteus. Deve-se fazer uma ressalva apenas ao tipo de capacitor a ser utilizado, que deve ser cerâmico, devido a mudança de sentido de giro dos motores, característica não suportada por capacitores eletrolíticos.

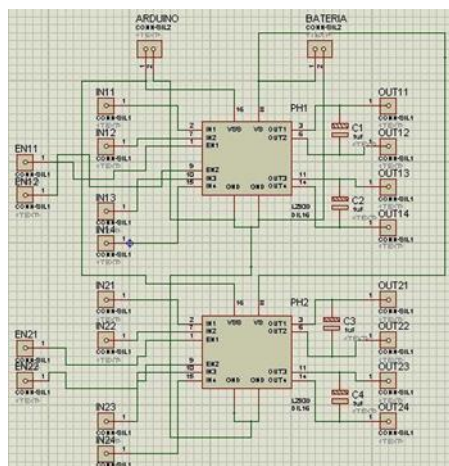


Figura 248 - Esquemático do circuito de Controle dos Motores.

De forma a alcançar o grau de liberdade esperado de um robô móvel, optou-se pela utilização de duas baterias de 7.4V/1000mAh, sendo uma delas responsável pela alimentação dos motores e a outra da raspberry. Para esta última, fez-se necessário o uso de um circuito regulador de tensão, capaz de suportar maiores valores de corrente, utilizando um arranjo em paralelo de CI 7805[5]. Ressaltamos também que esse regulador foi essencial para abaixar a tensão da bateria, uma vez que a raspberry necessita de 5V para sua alimentação.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo executado todas as etapas individuais, partiu-se para a integralização de todos os módulos e componentes eletrônicos.

Na montagem da Roby percebemos que nosso projeto estava com pouco espaço para a fixação das placas de circuito impresso e das placas de desenvolvimento, assim a solução encontrada foi fazer um compartimento à base de isopor, dessa forma a Roby possui uma base inferior de acrílico sob a qual se encontra o conjunto motores-rodas, a placa com as Pontes-H e a bateria de alimentação dos motores. Um compartimento no meio no qual foram fixados o Arduino, raspberry, módulo

bluetooth, bateria de alimentação da Raspberry. E um compartimento superior sob o qual se encontram fixados a placa de regulação de tensão, a Câmera e o Smartphone.

O resultado obtido pode ser conferido nas Figuras 3 e 4.

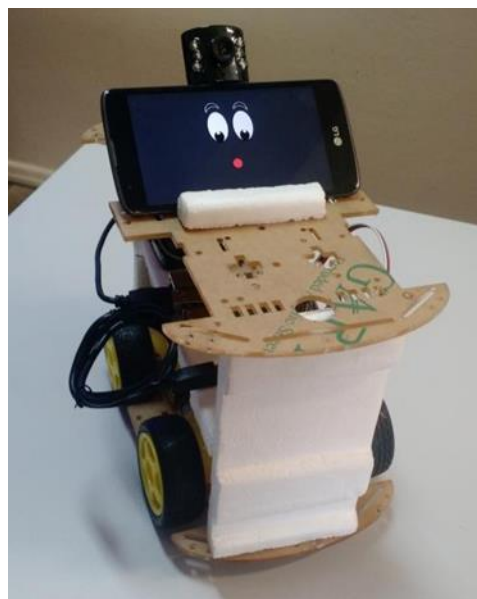


Figura 249 - Roby em espera.

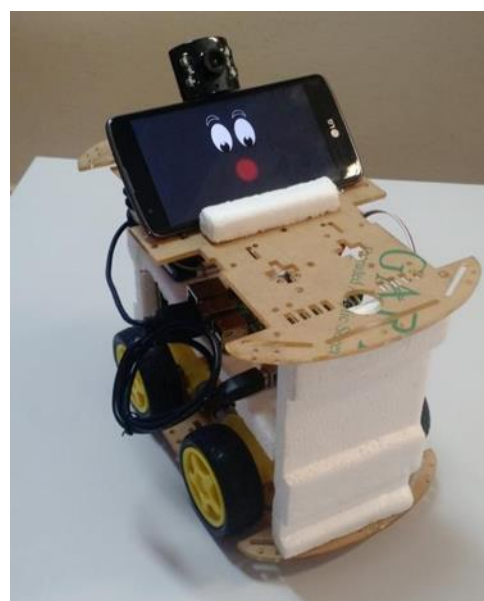


Figura 250 - Roby conversando

Como discutido anteriormente os robôs usados em projetos sociais costumam ter um preço elevado de aquisição, por exemplo, o Robô NÃO produzido pela Aldebaran Robotics® dependendo da sua versão pode custar entre R\$12.000,00 e R\$50.000,00[6]. Já o “Zeca” da Hanson Robotics® custa em média R\$50.000,00 sua versão mais sofisticada e R\$9.000,00 sua versão mais acessível[7].

Como nossa proposta é um robô de baixo custo, uma análise dos custos de implementação se faz necessária, dessa maneira a Tabela 3 elucida os preços médios dos componentes utilizados no projeto.

Tabela 3 – Custos do Projeto.

Material	Preço (R\$)	Quantidade
Raspberry	150,00	1
Arduino	20,00	1
Câmera	40,00	1
Módulo Bluetooth	20,00	1
Bateria	50,00	1
Base Acrílico com 4 motores e 4 rodas	60,00	1
Componentes Discretos	14,10	15
Total	404,10	

Pela análise dos custos podemos verificar que o robô implementado possui um custo de projeto bastante inferior aos robôs existentes, mas que na aplicação pretendida não deixa em nada a desejar. O Smartphone não entrou na base de cálculo porque partimos do pressuposto que um grande contingente de pessoas já possuem esse equipamento, assim, fica como item de responsabilidade do usuário e o aplicativo necessário para a execução do robô seria disponibilizado em uma plataforma de forma gratuita.

6 CONCLUSÕES

Com este projeto foi possível consolidar os conhecimentos adquiridos pelos discentes ao longo da graduação colocando-os a disposição de um projeto que visa a melhoria de vida e da autoestima de pessoas e principalmente crianças e idosos com dificuldades de relacionamento social. A robô Roby abrange temas de Inteligência Artificial e Visão Computacional que são áreas bem atuais e de interesse mútuo de todos os membros do grupo e são o que de mais nova a tecnologia tem a sua disposição.

Além disso, foi possível perceber as dificuldades em se alimentar um equipamento apenas utilizando baterias. Todas as considerações que devem ser feitas e estudadas sobre consumo, rendimento, capacidade das baterias a serem utilizadas, a necessidade de capacitores para atuar na partida dos motores, a prototipagem de uma placa de circuito impresso, de forma a regular a tensão das baterias para a alimentação de todos os componentes envolvidos e ainda ser capaz de suportar correntes mais altas.

Vale ressaltar também que visando ter um projeto o mais completo e autônomo possível, foi preciso utilizar componentes extras não visualizados na fase de projeto, como um Arduino para controlar os quatro motores da Roby. A necessidade de um sistema que conseguisse comunicar todos os módulos, sendo utilizado o ROS para essa função.

Nesse projeto foi utilizada a estrutura descrita, porém, a mesma pode ser substituída mantendo apenas o núcleo do robô, sem ter suas funcionalidades alteradas.

Uma outra dificuldade encontrada foi a implementação de um algoritmo de reconhecimento de face, no qual pudesse guardar

o rosto detectado e soubesse de quem se trata em conversas posteriores.

A Roby foi apresentada na disciplina de Software Embarcado ministrada pelo Professor Leandro Manso para o mesmo e toda a turma, ela se comportou como esperado e vimos sua ótima aceitação por parte de todos os presentes naquele momento. A Roby também foi mostrada e testada por alguns professores da Engenharia Elétrica da UFJF, tendo a mesma ficado em funcionamento por aproximadamente 30 minutos de forma contínua, conversando e se movimentando conforme o esperado.

Assim, percebemos que o projeto tem um alto potencial para ser utilizado com qualquer pessoa, mesmo que seja como forma de entretenimento para os que não possuem nenhuma dificuldade de relacionamento como o proposto pelo projeto.

7 TRABALHOS FUTUROS

Tendo os membros se identificado com as objeções da robótica assistiva e gostado muito de realizar esse projeto decidimos continuar a realizar melhorias na Roby, sendo que algumas já estão em fase de implementação. Sendo elas:

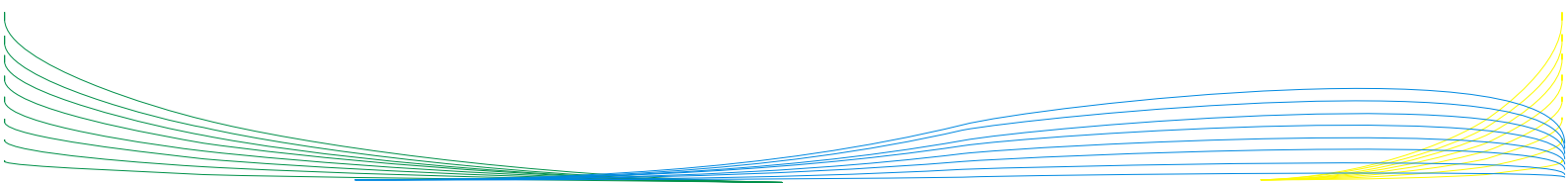
- Tradução dos arquivos da Inteligência Artificial para a língua portuguesa.
- Sofisticação da estrutura robótica, como a substituição do isopor por um material mais resistente.
- Ampliação do treinamento da AI, de forma a cobrir uma maior quantidade de cenários possíveis de diálogo.
- Separação dos conteúdos da AI for faixa etária, visando adequação das conversas.
- Implementação do algoritmo para reconhecimento facial.
- Habilidade do robô gravar a interação do usuário para um trabalho conjunto com profissionais da área (médicos, terapeutas, psicólogos, assistentes sociais, entre outros).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Filho, José; Vasconcelos, Felype; Moreira, Anderson; Uso de Robótica Assistiva no auxílio de pessoas com deficiências visuais. CONNEPI, Maceió, novembro de 2010.
- [2] Robótica-Autismo Project, “Rene” e o português “Zeca” ajudam crianças com autismo. Disponível em: <<http://robotica-autismo.dei.uminho.pt/index.php/projeto-robotica-autismo-referenciado-em-artigo-da-euronews/>>. Acesso em: 30 de julho de 2017.
- [3] Alice de Souza – Diário de Pernambuco, Robôs Humanoides ajudam autistas. Disponível em: <http://www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/vida-urbana/2016/04/02/interna_vidaurbana,636378/robos-humanoides-ajudam-autistas.shtml>. Acesso em: 30 de julho de 2017.
- [4] Curiosamente, Robôs estimulam crianças com autismo em escolas públicas do Recife. Disponível em: <<http://curiosamente.diariodepernambuco.com.br/proje>

ct/robos-estimulam-criancas-com-autismo-em-escolas-publicas-do-recife/>. Acesso em: 30 de julho de 2017.

- [5] Increasing current on 78xx series regulators. Disponível em: <http://www.instructables.com/id/Increasing-current-on-78xx-series-regulators/>. Acesso em: 20 de junho de 2017.
- [6] Robot App Store, NAO Robot Family. Disponível em: <http://www.robotappstore.com/Pages/Robot.aspx?Robot=NAO>>. Acesso em: 31 de julho de 2017.
- [7] David Szondy – New Atlas, Disponível em: <http://newatlas.com/zeno-r25/29540/>>. Acesso em: 31 de julho de 2017.



ROBÔ O SEMEADOR

Caio Ferraz Cabral de Araújo, Gabriel de Oliveira Santos, Stéfane Cabral dos Santos, Walter Lauro Correia de Melo Filho

caio.ferrazc@hotmail.com, gabriel_santos37@outlook.com, stefane19992011@live.com, melofilho.wl@gmail.com

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA (IFBA) - CAMPUS VITÓRIA DA CONQUISTA

Vitória da Conquista - BA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Esse projeto foi desenvolvido, primeiramente, com o intuito de ajudar e tornar mais eficiente um dos processos principais da agroindústria: o plantio. Ele foi desenvolvido a partir de uma discussão sobre qual área ele atenderia, e visto que, hoje no país há um incentivo grande em relação ao agronegócio, tornou-se pertinente a seu funcionamento para esse setor. O protótipo foi desenvolvido partindo do princípio de facilitar ações humanas em relação à dispersão de sementes. Foi proposto aos idealizadores do projeto que este tivesse um baixo-custo para se tornar acessível e que fosse construído com materiais recicláveis. A partir disso, iniciou-se uma busca de materiais que fossem resistentes e que fossem baratos e acessíveis a todos, mostrando que, com matéria descartada pode-se obter sucesso. Devido à utilização desses materiais, houve dificuldade quanto à realização inicial, mas, por fim, obteve-se o resultado esperado daquilo que se tinha planejado. O protótipo é importante devido ao seu funcionamento quanto semeador para a agricultura familiar, pois ele foi feito de materiais com baixo custo e visando atender a todos os públicos. O projeto possui como ponto forte a fácil utilização por ser controlado por Bluetooth pelo celular. Apesar de não atender a todas as camadas da agroindústria, o projeto se mostra satisfatório quanto à sua aplicação na agricultura familiar.

Palavras Chaves: Agroindústria. Baixo-custo. Reciclados. Semeador. Facilidade. Familiar.

Abstract: *This project was developed, firstly, in order to help and becoming more efficient one of the first agroindustry processes: the planting. It was created after a discussion about what area it would attend, and since today in the country there is a big incentive in relation to agribusiness, become relevant your operation for this sector. The prototype was developed starting of the principle to make easier human actions in relation about the dispersal of seeds. Was proposed to the idealizers of the project that this one had a low cost to become accessible and was built with recyclable materials. Starting this, begun a search for materials that was resistant and was cheap and accessible for everybody, showing that, with discarded material it can get succeed. Due to utilization of this kind of materials, there was difficulty to the first realization, but, in the end, gain the expected result of that was planned. The prototype is important due to its functioning as sower for the family farming, because it was made with low cost materials and aiming attend all audiences. The project has as strong point the easy use for being controlled by Bluetooth with a cellphone. Despite of don't attend every sector of the*

agroindustry, the project is satisfactory aim your application on family farming.

Keywords: *Agroindustry. Low cost. Recyclable. Dibble. Easiness. Family.*

1 INTRODUÇÃO

A agricultura no mundo se intensificou a partir da Segunda Guerra Mundial, quando aconteceu a chamada Revolução Verde [NUNES, 2007]. Isso aconteceu decorrente do processo de modernização em vários setores industriais. Diante disso, intensificou-se a mecanização de trabalhos relacionados à agricultura, como o plantio e a colheita.

A utilização de máquinas no setor agrícola, contribuiu para um maior eficiência em trabalhos manuais, afinal, a mecanização atribui um valor de rapidez e praticidade a essas ações. Junior (2005) confirma isso ao dizer que “Inovações em tecnologia mecânica (economizadora de mão-de-obra) contribui para o aumento da produtividade do trabalho”.

Visto isso, a modernização desse setor possui uma forte tendência a beneficiar somente aqueles que têm o poder de investir em mecanizações para aumentar a produção, ou seja, é apenas um forma de aumentar o capitalismo (TEIXEIRA, 2005).

Partindo desse princípio, a idealização desse projeto foi baseada na construção de uma máquina que automatizasse um dos processos da agroindústria: o plantio. Apesar de existir grandes máquinas semeadoras na agroindústria, elas se tornaram inacessíveis para pessoas que praticam a agricultura familiar, isso por conta do alto custo para se adquirir uma desta.

O nome do protótipo é: O Semeador, pelo fato de que ele possui a função de dispersar sementes em áreas de plantação. A sua construção, visando obter um resultado satisfatório e de baixo custo, foi feito de material reciclado, resistente e que garante a durabilidade do projeto. Isso por conta de que sua produção foi voltada para os agricultores familiares que não possuem acesso a grandes máquinas que desempenham essa função.

A utilização desses materiais foi escolhida para mostrar que a mecanização e as inovações tecnológicas envolvendo a agronegócio não necessita ter custo alto e dificuldade de utilização. A praticidade e a maior eficiência das ações de plantio podem ser obtidas através de mecanismos como este protótipo, simples e de baixo-custo, o que o torna acessível a grande parte da população que sobrevive do agronegócio individual e familiar.

O trabalho que se segue é organizado em 4 seções (3; 4; 5; 6). Na seção 3 é exposto o que é o projeto em si, quais as suas funcionalidades, para qual setor ele foi desenvolvido, com que intuito foi criado, quais os seus pontos fortes/fracos e a partir disso, se ter um conhecimento maior sobre o protótipo.

Na seção 4, são apresentados os materiais utilizados e quais os métodos foram aplicados nestes para fazer testes e concluir a montagem do protótipo.

Na seção 5 são apresentados os resultados daquilo que foi descrito na seção anterior, mostrando o que foi obtido com a aplicação destes testes e se os materiais estavam aptos para a utilização.

Por fim, na seção 6 é apresentada uma revisão sobre aquilo que foi desenvolvido no projeto, mostrando porque ele é importante, onde ele será mais necessário, por quem ele foi desenvolvido e para que. Essa conclusão mostra, de forma geral, as dificuldades e os pontos fortes/fracos do projeto.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Este projeto desenvolveu um protótipo com as características de um carrinho que fosse eficiente para semear em áreas de plantação, ajudasse na agricultura familiar, pudesse ser controlado via bluetooth e que fosse de fácil utilização e com eficiência garantida. A partir dessas especificações, o trabalho se ligaria diretamente com o setor de produção agrícola familiar para facilitar o plantio e se tornar acessível para todos os tipos de produtores.

Este projeto é um carrinho programado para exercer a função de semeador, ou seja, dispersar sementes em áreas de plantio. Ele foi desenvolvido com o intuito de ajudar nas ações humanas e torná-la de fácil desenvolvimento. Ele foi construído sobre o pretexto de utilizar materiais reciclados para mostrar que é possível construir tecnologias a partir de objetos considerados inúteis.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Esse projeto possui, assim como todos os protótipos, uma parte interna e externa. No seu exterior foi utilizado cano PVC reciclado sobre uma base de acrílico para garantir a resistência e o baixo-custo de sua produção. No seu interior, é onde se encontra os circuitos e as programações do trabalho. A placa utilizada foi o Arduino Uno (Figura 1), escolhido principalmente por possuir um acesso financeiro mais fácil e por ser mais prático de se programar.



Figura 124 - Placa de Arduino Uno.

Para se tornar prático e de fácil controle, o robô é controlado pelo celular, a partir de uma conexão bluetooth que transmitida por um módulo em seu interior. Na parte interna do robô

(Figura 2) ainda pode se encontrar a fonte de alimentação por meio de bateria, ponte H, chave (interruptor) e jumpers.

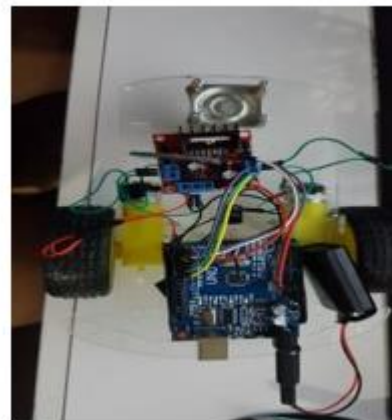


Figura 125 - Parte Interna do Protótipo.

Após adquirir os materiais, houve a parte dos testes tanto da parte interna, quanto da parte externa, para conferir se estes eram os componentes necessários para a construção do projeto e verificar o funcionamento desses materiais e a resistência que eles possuem.

Inicialmente, foi feita a programação da placa de Arduino para delimitar a função que o protótipo exerce. Feito isso, foram estabelecidas conexões entre a placa e os outros componentes para formar a parte interna do projeto. Depois disso, foi moldado o PVC para que ele tivesse o formato desejado para a construção da carapaça e por fim, ser unido à base acrílica, onde é possível encontrar os componentes internos.

O primeiro teste realizado foi o teste da placa de Arduino, a ponte H, conectando eles a um multímetro para verificar a passagem de carga, resistência e a tensão dos aparelhos e conferir se estava com um funcionamento normal e se seria possível trabalhar com esses circuitos. Posto isso, foram feitos os testes com os motores, estes foram feitos com uma bateria 9v, conectando jumpers nos lados positivos e negativos para conferir o funcionamento e se ele suportaria o peso dos componentes internos mais as rodas.

Houve também o teste do Servo Motor que controla a abertura da porta do compartimento de sementes (Figura 3). Assim como os testes anteriores, ele foi submetido ao multímetro para verificar sua carga, tensão e resistência. O aparelho foi submetido ao teste com a programação, para descobrir se ele atenderia ao que foi planejado, e conseguiria realizar a função de abrir a porta do compartimento de sementes para a dispersão.



Figura 126 - Compartimento das Sementes.

Para verificar o funcionamento e o alcance do módulo Bluetooth, foi necessário baixar um aplicativo para celular, o Bluetooth RC Controller. Depois disso, conectou-se o módulo a um multímetro para verificar se ele estava em um bom estado. Posto isso, estabeleceu-se uma conexão entre o módulo e o aplicativo para verificar o controle e a partir disto, determinar o alcance que a conexão se matém firme.

Na parte externa do projeto, foi utilizado um cano de PVC e uma base de acrílico para garantir uma resistência e durabilidade e atender às necessidades de criação de um protótipo que utilizasse materiais reciclados e baixo custo em sua produção. Para conhecer essas características, foram feitas pesquisas bibliográficas sobre cada um desses polímeros e obter conhecimentos químicos sobre a ciência e resistência desses materiais.

Com o PVC, foi realizado teste de impermeabilidade, utilizando água e leite derramados sobre o polímero e deixado por 10 minutos, para conferir sua capacidade de resistir a líquidos. Depois disso, foi feito teste de abrasão, utilizando uma lixa de papel para conferir sua capacidade resistir a desgastes. O teste de resistência térmica foi feito utilizando um maçarico, colocando a chama em contato com PVC. E por fim, foi feito um teste de condução, utilizando uma bateria 12v, ligada ao polímero. Com o acrílico, foram submetidos os mesmos testes que no PVC.

Com os testes realizados, iniciou-se a montagem do protótipo por completo, primeiro conectando e programados os circuitos para determinar as funções que ele realizaria. Posto isso, iniciou-se a montagem externa, unindo a carapaça de PVC com a base de acrílico para se obter o formato desejado. Houve também o teste de velocidade do trabalho, utilizando de um cronômetro e uma fita métrica estendida no chão

Todos os testes e os processos de montagem foram realizados pelos quatro componentes da equipe, para que todos obtivessem conhecimento sobre o projeto e sobre o seu funcionamento.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos primeiros testes feitos com o Arduíno, Ponte H e o Servo Motor, utilizando de um multímetro para medir a carga, resistência e tensão dos aparelhos, foram satisfatórios. Todos os componentes do circuito estavam em perfeito funcionamento e tornou-se possível a sua utilização. O Servo Motor, em especial, foi submetido ao teste com a programação, o que também apresentou o resultado esperado àquilo planejado.

Com o módulo Bluetooth, os testes de funcionamento foram satisfatórios, mostrando que ele estava apto para o uso. A partir do aplicativo Bluetooth RC Controller, foi feito o teste de conexão, que obteve-se ótimo resultado e rapidez de resposta, conseguindo se conectar em menos de 5 segundos, e o teste de alcance, mostrando que, é possível estabelecer uma comunicação sólida do módulo com o celular, em até 20 metros.

Os testes com o PVC, como mostrado na Tabela 1, foram satisfatórios.

Tabela 6 – Testes do PVC

Tipo de teste submetido ao PVC (policloreto de vinila).	Avaliação dos Testes.
Impermeabilidade	Possui grande resistência a líquidos, o que o torna um ótimo impermeabilizante.
Abrasão	A partir da utilização da lixa de papel, pode-se concluir que possui uma resistência satisfatória a esse material, mas que esta pode-se tornar menor quando colocado em atrito com material mais protuberante.
Resistência Térmica	Possui resistência térmica média, mostrando que, com a utilização do maçarico, o polímero se torna maleável para moldagem. Com a utilização de um elemento com maior poder de fogo, pode entrar em combustão ou atingir a temperatura de transição vítrea.
Condução elétrica	Não conduz eletricidade, assim como a maioria dos polímeros.

Os testes com o acrílico foram os mesmos do polímero anterior. Este material apresenta ótima impermeabilidade e nenhuma condução de eletricidade. A sua resistência à abrasão é semelhante à do PVC, mostrando que quando se utiliza um material com um nível de protuberância menor, ele consegue resistir bem, porém se for um utilizado um material com um nível maior, ele se degrada com maior facilidade. A sua resistência térmica é satisfatória, sendo necessário utilizar um elemento com poder de fogo superior a 100°C para atingir sua temperatura de transição vítrea.

O teste de velocidade foi feito para medir a área de abrangência do protótipo em um determinado espaço de tempo. Após o teste, obteve-se o resultado de que o protótipo alcança 20cm/s.

5 CONCLUSÕES

O projeto foi desenvolvido para ajudar no plantio em produções agrícolas familiares, visando o baixo custo e a utilização de

material reciclado em sua realização. Partindo dessa ideia, o resultado final foi alcançado e foi satisfatório quanto atendendo ao planejado, transmitindo o esforço e o cumprimento daquilo que foi proposto. Podendo ser aplicado a diversas classes sociais.

Esse projeto possui um contexto ambiental, quando ligado à utilização de materiais recicláveis para construção de uma caparaça que garantisse a resistência do protótipo, mostrando que é possível reaproveitar objetos que são considerados lixo e sucata. Atinge a esfera econômica, pois é um protótipo, que em eventos futuros pode ser comercializado e atribuir grande valor à produção agrícola familiar. E por fim, é de contribuição para as relações e a disseminação da ciência para o meio social, pois ele se torna acessível a grande parte da população, principalmente pelo baixo custo da sua produção e pela praticidade de sua utilização.

Esse projeto foi criado com o intuito de dispersar conhecimento para aqueles que não possuem acesso direto à tecnologia e mostrar que é possível de se realizar pela maioria da população, pois utiliza de materiais, que por muitas vezes, são inutilizados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Junior, Alberto. Modernização da agricultura no Brasil. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/tecnologia/modernizacao-da-agricultura-no-brasil/11445/>>. Acesso em: 22 ago. 2017.
- Nunes, Sidemar Presotto. O desenvolvimento da agricultura brasileira e mundial e a ideia do Desenvolvimento Rural. Conjuntura Agrícola, [S.l.], n. 157, p. 1-15, mar. 2007.
- Teixeira, Jodenir Calixto. Modernização da Agricultura no Brasil: impactos econômicos, sociais e ambientais. Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros, Três Lagoas, v. 2, n. 2, p. 1-42, set. 2005. Disponível em: <<http://file:///C:/Users/caiof/Downloads/1339-3752-1-SM.pdf>>. Acesso em: 22 ago. 2017.

ROBÔ PROJETOR GUIADO POR CONTROLE REMOTO

Larissa Deborah Alves Teixeira dos Santos, Larissa de Sousa Oliveira, Marcos Gabriel Souza Aguiar, Victor Lima Souza

larissasalves81@gmail.com, laarissasousa@gmail.com, marcos-gabriel20111@hotmail.com, victor.showw17@hotmail.com

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA - CAMPUS VITÓRIA DA CONQUISTA
Vitória da Conquista – BA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: O desenvolvimento deste trabalho teve como intuito prototipar um mecanismo que minimize o trabalho e/ou facilite a vida de indivíduos com dificuldades de locomoção que utilizam projetores em suas atividades, sejam elas profissionais ou de lazer. Para tal fim, foi proposto um robô movido por meio de controle remoto em que imagens ou vídeos disponibilizados em um aparelho celular sejam projetados em uma superfície, tal qual, uma parede. Para a construção do robô teve-se predileção de uso de materiais de baixo custo e reutilizados, a fim de gerar menor impacto negativo ao meio ambiente. Apesar disso, não houve descuido acerca da resistência dos materiais, de modo obter um mecanismo de funcionalidade e estrutura de qualidades. Foi obtido êxito no resultado final e percebido algumas outras possíveis utilidades do robô projetor, além disso, foi avaliado como obter melhores imagens projetadas com o uso de conhecimentos da matemática e química.

Palavras Chaves: Robótica, Projeção, Educação, Meio ambiente.

Abstract: *The development of this task intends to prototype a mechanism that minimizes the work or/and facilitates the life of individuals with locomotion difficulties that uses projectors in your activities, be them professionals or leisure. For this purpose, was proposed a robot moved by remote control that images or videos available in a phone device are projected in a surface, such as, a wall. For the robot's construction had been a predilection of low cost or reusable material use, to generate less negative impact to the environment. Despite this, hasn't been carelessness about the material resistance, in a way to obtain a mechanism of functionality and quality structure. Was obtained success in the final result and realized some other possible utilities of the projector robot, besides this, was measured how to obtain better projected images with the use of mathematical and chemical knowledge.*

Keywords: *Robotic, Projection, Education, Environment.*

1 INTRODUÇÃO

Para a realização deste trabalho, as pesquisas se concentraram na área em estudo, o campo da robótica. A tecnologia se encontra em alta nas últimas décadas, a partir da sua contribuição elevada para o conhecimento e desenvolvimento humano. No trabalho de Trentin et. al (2013) pode-se encontrar informações que detalham o potencial das técnicas científicas e tecnológicas para influenciar no ramo da aprendizagem, auxiliando educadores no processo de ensino. Ademais, é possível entender a utilização da plataforma de Arduino no

desenvolvimento de hardware para sistemas eletrônicos, como no chassi do robô projetor a ser construído.

No projeto em questão, a proposta é recriar de maneira sustentável o conceito de projeção já existente, de forma a utilizar conceitos de óptica para transmitir a imagem de um aparelho celular a uma superfície de forma ampliada. Desse modo, um palestrante, por exemplo, tem poder de apresentar slides e vídeos a indivíduos interessados. Para tal, foi realizada uma revisão bibliográfica no campo do estudo da Óptica, relacionando-se os estudos desta área da física com o trabalho em atividade. Segundo Claudia Gonçalves: "O princípio da propagação retilínea da luz, o qual permite que os raios luminosos que atingem o objeto e passam pelo orifício de câmara sejam projetados no anteparo. Esta projeção produz uma imagem real invertida do objeto assim como o olho humano. (MACHADO, 2014, p. 24)."

Em um trabalho apresentado no IV Simpósio Nacional de História Cultural em Goiânia, Trusz (2010) realizou um histórico acerca do desenvolvimento da projeção para atividades sociais e culturais, como a exibição cinematográfica de filmes e peças. Segundo ela, a lanterna mágica foi um dos ancestrais desta tecnologia, tendo sido criada no século XVII e se popularizado no século XIX para projetar imagens pintadas/inseridas em telas. O robô projetor utiliza propriedades similares em sua projeção.

Pinheiro e Murakami (2013), estudantes de graduação em Engenharia Elétrica, apresentam uma breve exposição da utilização do software "Interactive Physics" como utensílio de ensino em sala de aula, explanando o fato de que a interatividade do professor em relação aos alunos contribui para o aprendizado. Assim, a tecnologia pode intensificar a formação do conhecimento. Da mesma forma, o robô projetor tem a funcionalidade de auxiliar o progresso dos estudos em ambiente estudantil.

Além disso, foram necessárias pesquisas sobre a resistência dos materiais, para garantir que a estrutura do robô seja vigorosa e segura durante sua utilização. Os principais trabalhos estudados foram os de Lahr juntamente com Dias (2004) e o de Magalhães et. al (2006), nos quais estão descritas as propriedades físicas dos componentes fundamentais para a composição do robô: a madeira e o papelão. Estes materiais formam a base e a envoltura do carrinho e do projetor, portanto se torna necessário conhecer a resistência e a durabilidade de cada um. Ao longo do trabalho, serão apresentados mais detalhes acerca destes estudos.

Este artigo está estruturado em seções organizadas de modo a detalhar o processo de construção do robô e suas especificidades. A seção 2 caracteriza cada componente do circuito eletrônico e explana sua função, além de descrever a programação. Em seguida, na seção 3 encontram-se informações pormenorizadas sobre a realização de todo o trabalho, desde a preparação do projetor caseiro à execução da estrutura física do carrinho. A seção 4 identifica os principais materiais e indica dados importantes, como dimensões e resistência mecânica, além dos experimentos realizados ao longo do planejamento do trabalho. Após isso, na seção 5 estão descritas indicações sobre a funcionalidade do robô, por meio das quais se encontram os cálculos necessários para entender a otimização de seu uso. Por fim, conclui-se detalhando as considerações finais sobre o projeto e sua contribuição para a área da robótica e do ensino estudantil.

2 PLATAFORMA DE PROTOTIPAGEM ELETRÔNICA

Para a possível realização do robô, fez-se necessário obter uma ferramenta acessível com capacidade de permitir a automação de projetos eletrônicos.

2.1 Placa Arduino

O Arduino (Figura 1) é uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre, projetada com um micro controlador Atmel AVR de placa única. Ele possui suporte de entrada/saída embutido e linguagem de programação padrão, essencialmente C/C++ (Arduino 2013).



Figura 127 - Placa Arduino

A placa Arduino foi escolhida para compor o projeto por possuir programação e uso simplório, baixo custo em comparação à outras plataformas micro controladoras e possibilitar a construção de variados projetos por profissionais e amadores.

2.1.1 Componentes eletrônicos

Alguns componentes eletrônicos foram de fundamental importância na realização do projeto, dentre eles: motores DC com caixa de redução (Figura 2), ponte H (Figura 3) e sensor/receptor IR (Figura 4). O primeiro possui a capacidade de mover o robô, o segundo é um circuito eletrônico que possibilita com que o carrinho realize curvas, ao passo que o último tem por função a recepção do sinal infravermelho emitido pelo controle remoto.

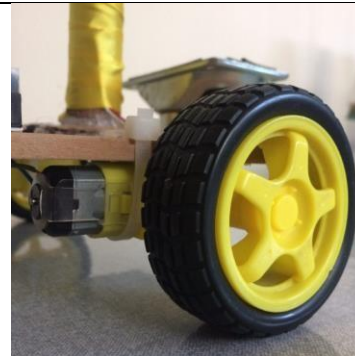


Figura 128 - Motor com caixa de redução + roda

A caixa de redução de um motor é um sistema composto por engrenagens de tamanhos distintos, que concedem ao mesmo, uma variação na relação velocidade X torque. Deste modo, o robô adquire força para se locomover.



Figura 129 - Ponte H L298n.

A utilização da ponte H possibilita a inversão no sentido da corrente elétrica entregue a carga, de modo a permitir o controle do sentido de rotação do motor DC. Para que ocorra essa situação, esse dispositivo eletrônico tem quatro transistores que se combinam de forma diferente e independente. Outro atributo conseguido com o uso da ponte H é o controle da velocidade do carrinho por meio do uso de suas portas PWM. Esse aspecto tem significativa importância no robô projetor, uma vez, que uma velocidade muito elevada poderia causar danos em sua estrutura.



Figura 130 - Sensor/receptor infravermelho.

O receptor infravermelho recebe a luz infravermelha emitida pelo controle remoto, sendo assim denominado de sensor passivo. Cada pulso de luz emitido tem um código binário próprio que decodificado pelo receptor IR.

2.1.2 Programação

Com o intuito de monitorar a velocidade do carrinho e guiá-lo utilizando um controle remoto, foi preciso baixar as bibliotecas DMPH e IRremote, respectivamente, para uso no Arduino IDE.

A lógica de programação criada para o carrinho está relacionada à rotação no sentido horário e anti-horário dos motores.

3 ROBÔ PROJETOR

O trabalho foi desenvolvido por quatro estudantes auxiliados por três docentes. O grupo trabalhou na hipótese de construir um projetor móvel e de facilidade de uso. Para isso, foi proposto um carrinho controlado por controle remoto, onde se dispõe a base para elevar um projetor caseiro, cuja função é ampliar a imagem transmitida por um aparelho celular à uma superfície de projeção. Outra característica proposta foi o controle da elevação e consequentemente da altura do projetor. As características pensadas visam atender indivíduos com dificuldades de locomoção, facilitar palestras e aulas, por exemplo.

Para a construção do robô foi necessário conhecimentos: de materiais e suas respectivas resistências; eletrônicos - para montagem dos circuitos que permitem a locomoção do robô; matemáticos/físicos - para produzir uma imagem de projeção com foco e qualidade.

3.1 Montagem da Estrutura

No intuito de atingir o proposto foi estudado acerca do assunto e elaborado, primeiramente, o projetor de celular. Para isso foi preciso adquirir uma lupa de boa qualidade, uma caixa com dimensões compatíveis com o objetivo, estilete, fita adesiva, pincel e tinta preta. A caixa teve uma de suas partes cortada no formato e tamanho da lupa para seu posterior encaixe. O interior da caixa foi pintado de preto para obter uma melhor imagem, uma vez que desse modo, a luz emitida pelo celular sofre menor reflexão com as paredes da caixa. A lupa é então montada na caixa por meio de uma fita adesiva (foi usado fita isolante) e para melhorar a estética da caixa de projeção, realizou-se também a pintura do seu exterior.

A segunda parte construída corresponde ao chassi do carrinho, sendo este a base essencial do mecanismo criado, visto que é o suporte de todo o robô e onde se localiza todo o aparato que permite a sua locomoção. Para a construção do carrinho foi necessário dispor de MDF, 2 motores DC (tensão/corrente) com caixa de redução, jumpers, 2 rodas, 1 roda boba e 4 abraçadeiras de nylon.

O MDF foi cortado em dimensões 33x19cm e furado, com o uso de uma furadeira, em alguns pontos estratégicos. Foram coladas as duas caixas de redução no MDF com cola quente e para garantir que elas não se descolassem, usou 2 abraçadeiras de nylon em cada caixa de redução. Posteriormente foi conectado ao chassi a roda boba com o uso de 4 parafusos. O resultado obtido está mostrado na Figura 5.



Figura 131 - Chassi do carrinho já com fios conectados aos motores.

O próximo passo foi criar orifícios em 4 pedaços de canos PVC, 2 pedaços com 2cm de diâmetro e os outros com 2,5cm de diâmetro. Cada furo foi obtido cerca de 10cm de distância de um ao outro. O objetivo de tal ação foi possibilitar o controle manual da altura do projetor, sendo objeto também de ligação entre o chassi e a caixa de projeção. Visando tal fim, os furos foram realizados paralelamente uns aos outros e para a conexão do cano mais fino no interior do mais cano de maior diâmetro, utilizou um parafuso com porca para cada conjunto de canos separadamente.

3.2 Montagem Eletrônica

A locomoção do carrinho em si foi conseguida usando uma placa Arduino, ponte H, protoboard, jumpers, baterias sensor receptor infravermelho e controle remoto, sendo este último encontrado em lixo eletrônico.

A monitoração do carrinho por controle remoto requer que os botões utilizados sejam codificados corretamente para sua utilização no desenvolvimento da programação. Para isso foi criado um circuito básico, apenas com o receptor e Arduino, para que a codificação das teclas fosse mostrada no monitor serial do IDE. Após realizada essa operação, foi feita a montagem dos circuitos. Estes foram separados em dois: um para os motores e à ponte H (Figura 6) e outro para o Arduino com o receptor IR (Figura 7).

Para a alimentação do primeiro circuito foi necessário uma fonte de 12 V, construída a partir de uma ligação em série com 8 pilhas de 1,5V; Já para a alimentação do Arduino, utilizou-se uma bateria de 9V.

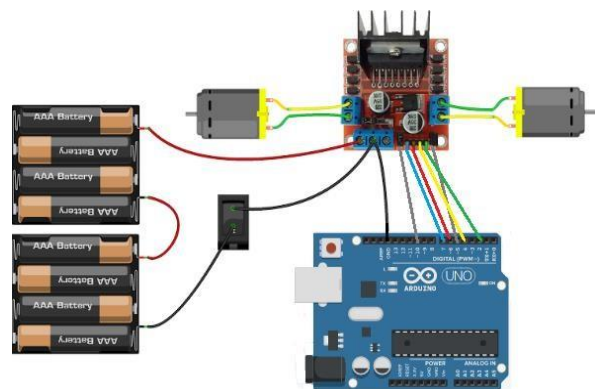


Figura 132 - Circuito 1

Como acréscimo, foi implementado um buzzer que pode ser colocado em funcionamento a partir de um comando no controle remoto. Esse buzzer pode ser acionado em locais com elevadas quantidades de indivíduos, por exemplo, para que eles se mantenham alerta à locomoção do robô. Além disso, foi conectado à entrada de um fone de ouvido usado em aparelhos celulares, um caixinha de alto-falante, também adquirida em lixo eletrônico. A função deste é transmitir o áudio emitido pelo celular no interior da caixa de projeção no ambiente externo a ela, favorecendo assim, a propagação do som.

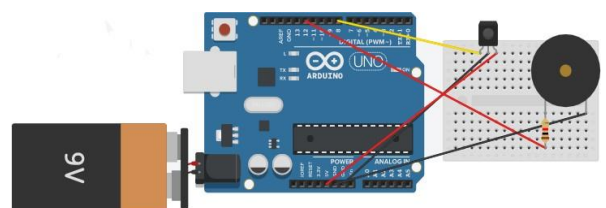


Figura 133 - Circuito 2 + buzzer

3.3 União do Sistema

Para finalizar o projeto foi utilizado “cola de cano”, cola de madeira, cola quente e pedaços de papelão ondulado. O papelão ondulado teve fundamental importância nesta etapa, uma vez que suas características capacitaram a união das partes com rigidez e sem a necessidade de furar a caixa de projeção.

Para conectar o cano ao papelão (Figura 8), foi cortada uma pequena película do último com o mesmo formato e diâmetro do primeiro. Adicionou-se cola de cano no interior do furo para facilitar a aderência ao cano. Visando reforçar essa conexão, foi depositada uma camada de cola quente ao redor do cano/papelão. Já a união do papelão a caixa de projeção foi obtida usando cola de madeira.



Figura 134 - União do cano com o papelão ondulado.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Papelão

O primeiro material utilizado foi o papelão, um tipo avançado de papel, de forma a ser mais resistente, para proteção e envoltura do robô. Este instrumento foi escolhido para utilização por sua resistência razoável e pelo fato de que é biodegradável, contribuindo para a sustentabilidade do dispositivo móvel. Neste projeto se utilizou o papelão ondulado, o qual oferece mais resistência à impactos e proteção ao sistema.

O projetor é composto por uma caixa de papelão que contém o telefone celular (responsável por transmitir a informação a ser exibida) e uma lupa para refletir a imagem. O celular, posicionado de cabeça para baixo dentro da caixa de papelão modificada para sua conexão com uma lupa, projeta o conteúdo a ser exibido, e a lupa o reproduz na parede de forma invertida. Anteriormente, a caixa de papelão era uma caixa de sapato, tendo assim tamanho proporcional para possibilitar o funcionamento adequado da projeção, mas sem comprometer a estabilidade do sistema em si.

Foram feitos alguns testes, procedimentos para melhorar a resistência e a funcionalidade prática do robô. Alguns experimentos foram feitos dobrando-se e ondulando folhas de papel para avaliar os resultados, e chegou-se à conclusão de que este material é uma boa contribuição ao projeto (Figura 9).



Figura 135 - Experimento com o papel liso (a) e papel ondulado (b).

Segundo Magalhães et. al. (2006), a rigidez à flexão do material composto de papelão pode ser calculada pela seguinte fórmula: $E.I = FL^3$, em que as variáveis são o módulo de 3Y elasticidade (E), o momento de inércia (I), a força aplicada (F), o comprimento do objeto (L) e o deslocamento (Y).

4.2 Madeira

A madeira é um dos componentes fundamentais na composição do robô, pois constitui a base onde se sustenta todo o projetor, além dos circuitos eletrônicos. Ela compõe a base para o carrinho móvel, uma vez que esta se sobrepõe às rodas que o direcionam. Tem a qualidade de ser resistente, para a sustentação e estabilidade do robô, e assim como o papelão, é biodegradável, sendo agradável ao meio ambiente em caso de descarte.

Como o sistema eletrônico está acoplado à madeira, necessitou-se escolher o tipo deste material cuidadosamente, uma vez que as baterias e motores são frágeis e não suportam muito peso. Cada caixa de redução do motor tem a capacidade de suportar aproximadamente 2 kg de peso material, então o mais adequado é que o peso do conjunto seja menor do que 4 kg, envolvendo peso do projetor (telefone celular, lupa), canos, materiais eletrônicos, dentre outros. Assim, a madeira utilizada foi a MDF, tipo de madeira que, embora seja menos resistente que a madeira comum, é mais leve e não sobrecarrega o sistema.

Dias e Lahr (2004), através de estudos e experimentos realizados em 40 espécies de madeira encontradas no Brasil, concluíram que a resistência e rigidez da madeira são definidas principalmente a partir de sua densidade e teor de umidade, e que a partir disto pode-se calcular a resistência à compressão, a tenacidade, o módulo de elasticidade, entre outras coisas.

Algumas propriedades foram comprovadas por meio de pesquisa teórica e resultados práticos do que ocorre no tensionamento da madeira (MDF), como mostra a Figura 10.

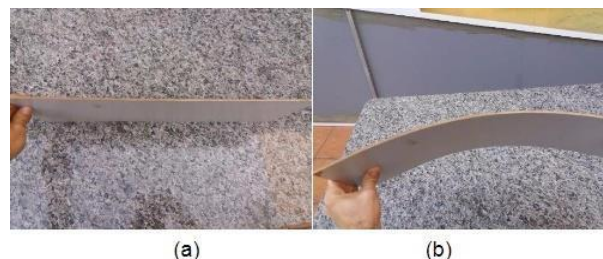


Figura 136 - Teste de flexibilidade com o MDF. Sem haver tensão (a), tensionada sofre uma deformação (b).

A proposta do projeto é compor o sistema de materiais recicláveis, assim a madeira é reutilizada, e podem ser encontrados em móveis como guarda-roupas, racks, mesas de estudo e estantes, por exemplo. Além disso, móveis desta categoria são planejados com o propósito de suportar peso e de serem resistentes, daí a preferência para a escolha deste

material como base do robô – suporta o peso e se mantém estável enquanto o robô se movimenta.

4.3 PVC

Outro material que o robô admite em sua estrutura é o PVC, presente nos canos utilizados para sustentar o projetor na base de madeira. Este material foi escolhido por ser resistente para dar suporte ao robô, e também por arcar com eventuais impactos sem problemas, pois em boletim técnico da empresa multinacional petroquímica Braskem, foi relatado que o material PVC pode tem resistência à impacto - energia necessária para romper um corpo de prova padrão por impacto em um teste padronizado - de 25 a 1500 J/m de energia (BRASKEM, 2002).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A proposta inicial do robô era desenvolver um dispositivo que auxilie na atividade disciplinar de ensino, promovendo suporte ao professor/apresentador que esteja ministrando a palestra ou aula. Os diversos testes e experimentos realizados tiveram como ideal o alcance desse objetivo, sendo que o projeto finalizado obteve êxito em boa parte das metas pré-estabelecidas no início.

Primeiramente, vale ressaltar que, com o avanço da tecnologia nas últimas décadas, se tornou essencial a presença de aparelhos eletrônicos, desde atividades profissionais a educacionais, ou até mesmo de lazer. Nesse sentido, um dos principais objetivos do estudo da robótica é intensificar a eficiência tecnológica como ferramenta que possa melhorar a qualidade de vida humana. O robô projetor produzido tem o intuito de trazer tal aspecto tecnológico para a sala de aula, inovando e instigando os alunos a possuir um interesse maior no conteúdo ministrado.

Assim, como afirmado por Trentin et. al (2013), a atividade no campo da robótica contribui para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, pois exige espírito reflexivo em relação ao método científico (criação de hipóteses, análise crítica e investigação), além de estimular o instinto de trabalho em equipe e cooperação. Outro resultado relevante no projeto em questão foi a conclusão na construção estrutural do protótipo, em que diversas pesquisas e estudos sobre a possibilidade de utilização dos materiais e a viabilização de determinadas técnicas, em conjunto, tornaram possível a realização do robô.

Acerca dos testes realizados para a avaliação da resistência dos principais materiais utilizados, obteve-se alguns resultados práticos em relação à resistência e flexibilidade. O MDF, por exemplo, possui aspecto mediano em ambos os critérios, enquanto o papelão possui baixa resistência e alta flexibilidade. Nesse sentido, isso pode ser um aspecto favorável, pois a ondulação do papelão o leva a ser mais resistente e instável, como mencionado no item 4.

Uma funcionalidade relevante do robô, alcançada com sucesso, é a sua mobilização remota, pois o sensor receptor infravermelho instalado permite o controle à distância. Como o sistema é guiado por intermédio de um controle de televisão (reutilizado), se tornou possível que a pessoa a ministrar a aula (professor ou palestrante) guie o robô até a sala de aula sem maiores dificuldades (o usuário também pode movê-lo dentro da sala para encontrar o melhor local para a exibição do conteúdo).

Ao longo da execução do projetor caseiro, um dos principais contratempos ocorreu na qualidade e tamanho da projeção. A nitidez da imagem era baixa com a lupa utilizada inicialmente, e encontrou-se dificuldade em encontrar no comércio uma lente melhor e com maiores dimensões física de baixo custo, além do fato de que a falta de tempo inviabilizou a compra pela internet. No decorrer do projeto, esse obstáculo foi superado desenvolvendo-se a técnica de que, mesmo com uma lupa pequena, a imagem possa ser regulada através da variação entre a distância entre o celular e a lente e da lente para a parede. O processo é inversamente proporcional: ao se afastar a lente da parede, a imagem aumenta, mas diminui a nitidez, e, portanto, deve-se aproximar o celular para aprimorá-la (semelhantemente, aproximando-se o robô da tela de projeção, se torna necessário afastar o celular para a regulagem).

Nesse sentido, segundo a apostila de Introdução às Ciências Físicas (CEDERJ, 2013) as distâncias mencionadas se relacionam através da seguinte equação: $1 + 1 = 1$. Esta se chama “Fórmula de Gauss para as lentes” e define como a distância “o” entre o objeto a ser refletido e a lente, a distância “i” entre a lente e a imagem e a distância focal “f” estão associadas, e pode ser deduzida através de cálculos simples por conceitos trigonométricos e por aplicação direta da equação dos diopros esféricos. Dessa forma, com o projeto finalizado é possível se calcular as condições necessárias para a atribuição da projeção ideal da imagem.

Apesar de boa parte dos propósitos idealizados na descrição inicial do projeto terem sido atingidos, alguns não foram viáveis de se realizar. Por exemplo, anteriormente uma das ideias era a de se utilizar canos encaixáveis com furos em sua extensão, com a finalidade de permitir a regulagem manual da altura do projetor (que neles se apoia), e também podendo variar o ângulo de projeção no momento do uso do robô. Essa ideia não pôde ser efetivada por conta da fixação do cano no papelão, não muito fixa e que poderia causar problemas na estrutura do robô, com o manuseamento constante. Apesar disso, a funcionalidade do robô de projeção e controle remoto não se alterou, sendo que o foco continua regulável por ajuste na posição do celular e da lupa.

Com o robô finalizado, um grande problema é a interferência que a luminosidade causa em seu funcionamento. Ele projeta melhor a imagem em ambientes escuros, o que poderia causar uma adversidade no momento de sua utilização (na sala de aula, por exemplo). Concluindo, as Figuras 11 e 12 mostram o resultado obtido com o projeto finalizado, enquanto a Tabela 1 relaciona dados sobre as dimensões do robô construído.



Figure 137 - Projeção



Figure 138 - Robô projetor

Tabela 7 - Dimensões.

Componente	Dimensão
Caixa	400mm x 180mm
Chassi	330 mm x 190mm
Tamanho do cano	500 mm
Altura do sistema	690 mm
Dimensão da lupa	50 mm

6 CONCLUSÕES

Por fim, conclui-se que o planejamento e estudo desenvolvido no projeto permitiram o êxito dos objetivos definidos anteriormente. O robô construído tem a capacidade de auxiliar pessoas com dificuldades locomotivas em contexto estudantil. A projeção pode ser bem definida (a partir do ajuste do foco) e a estrutura física do robô é estável. Acerca da estrutura, um ponto positivo se encontra no fato de que o projeto é de baixo custo e boa parte dos materiais utilizados é reutilizado ou reciclado, agradando ao meio ambiente.

Em atividades futuras, pode-se produzir avanços no modelo robótico, introduzindo-se tecnologias de modo a permitir a regulação da altura de projeção, planejada anteriormente, mas não efetivada. Outra melhoria possível é diminuir o efeito negativo da luminosidade do ambiente sobre a projeção, pois atualmente sua eficiência só é completa em locais escuros. Em ambiente acadêmico, é possível avaliar o protótipo, a fim de partir do ponto de vista científico para encontrar possíveis desenvolvimentos de suas aplicações, corrigindo suas imperfeições e ampliando a visão prática do projeto.

De modo geral, o robô cumpre seu papel em contribuir para a educação, buscando também introduzir os estudantes ao campo da robótica, incentivando-os a começar a desenvolver robôs modernos prevendo a uma revolução na vida das pessoas, bem como revolução no campo da indústria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arduino. What is Arduino?. Disponível em: <<https://goo.gl/sS73Ev>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

Arduino para Iniciantes - Aula 05 - Protoboard – Projeto Carro de Controle Remoto - Parte 1. [s.i.]: Brincando Com Ideias, 2016. P&B. Disponível em: <<https://goo.gl/ebeA3P>>. Acesso em: 23 ago. 2017

Dias, Fabrício Moura; Lahr, Francisco Antonio Rocco (2004). Estimativa de propriedades de resistência e rigidez da madeira através da densidade aparente. Scientia Forestals. No. 65; pp. 102-113.

Elétrica, Saber. Sensor Infravermelho - Funcionamento, Características e Aplicações. Disponível em: <<https://goo.gl/SqUGZR>>. Acesso em: 23 ago. 2017.

Machado, Claudia Gonçalves. A óptica do olho humano. Disponível em: <<https://goo.gl/E9zb1S>>. Acesso em: 30 jul. 2017.

Magalhães, Paulo G.; Figueiredo, Paulo R. de A.; Dedini, Franco G. (2006). Comparação entre resultados experimentais e os obtidos por cálculo analítico. Engenharia Agrícola: Jaboticabal. Vol. 26, No. 1; pp. 190-199.

Pinheiro, Denise Marques; Murakami, Gilberto Eiiti (2013). Uso do software de simulação interactive physics como ferramenta de apoio ao professor em sala de aula no ensino de oscilações mecânicas. XLI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Gramado – RS.

Reis, Fábio dos. Como funciona uma Ponte H – Controle direcional de motores DC. Disponível em: <<https://goo.gl/2Dz7Yz>>. Acesso em: 23 ago. 2017.

Remoto, Cr Controle. Você sabe como funciona o controle remoto de sua TV? Disponível em: <<https://goo.gl/tnpBSt>>. Acesso em: 27 ago. 2017.

Soares, Karla. O que é o Arduino e o que pode ser feito com ele? Disponível em: <<http://glo.bo/1dZkvmD>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

Trentin, Marco A. S.; Pérez, Carlos Ariel Samudio; Teixeira, Adriano Canabarro (2013). A robótica livre no auxílio da aprendizagem do movimento retilíneo. II congresso brasileiro de informática na educação; XIX workshop de informática na escola. Passo Fundo – RS.

Trusz, Alice Dubina (2010). O cruzamento de tradições visuais nos espetáculos de projeções ópticas realizados em Porto Alegre entre 1861 e 1908. Anais do Museu Paulista. São Paulo. Vol.18, No. 1. pp. 129-178.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

ROBÔ ROVER V.2: LIMPEZA E INSPEÇÃO DE DUTOS DE AR CONDICIONADO

Alexandre de Oliveira Lopes, Filipe dos Santos Aureliano

lopesxande@yahoo.com.br, filipe254@hotmail.com

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO SUL DE MINAS
Passos – MG

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Em razão dos problemas climáticos ser o principal responsável pelo aumento considerável da temperatura ao redor do mundo, isto tem levado o homem a buscar meios pelos quais tenha conforto tanto no âmbito residencial como industrial. A alternativa mais utilizada para amenizar ou até mesmo sanar este problema em ambientes fechados tem sido a utilização de sistemas de ar condicionado. Apesar das inúmeras vantagens que estes sistemas proporcionam, existe uma grande preocupação com a qualidade do ar que está sendo fornecido ao usuário de acordo com os procedimentos e requisitos da ABNT NBR 15848: 2010. A fim de inspecionar anormalidades em dutos de ar condicionado e ventilação, o rover integrado a uma câmera rotativa com sistema FPV (First Person View), no qual as imagens são transmitidas em tempo real ao operador, possibilitando realizar limpezas com escovas rotativas que se auto modelam de acordo com a geometria dos dutos, acopladas ao rover fazendo a remoção de sujeiras que ficam impregnadas nas paredes do mesmo, juntamente com aplicação de fungicidas e bactericidas e por fim a estrutura do mecanismo permite a manipulação de pequenos objetos realizado por uma garra, o que garante maior flexibilidade de operação comparando com os sistemas já existentes no mercado.

Palavras Chaves: Inspeção, Limpeza, Rover e Dutos.

Abstract: *In reason of weather problems be primarily responsible for the considerable rise in temperature around the world, this has led man to seek ways by which you have comfort in both residential and industrial context. The most widely used alternative to ameliorate or even solve this problem indoors has been the use of air conditioning systems. Despite the many advantages that these systems provide, there is great concern with the quality of air being supplied to the user in accordance with the procedures and requirements of NBR 15848: 2010. In order to inspect abnormalities in air conditioning and ventilation ducts the rover integrated with a rotating camera FPV system (first person view) in which images are transmitted in real time to the operator, enabling performing cleaning with rotating brushes themselves pattern according to the geometry of the pipeline, coupled to the rover making the removal of impurities which are impregnated in the walls thereof, together with application of fungicides and bactericides and finally the engine structure allows the manipulation of small objects held by a gripper, which ensures greater flexibility of operation compared to have systems existing on the Market.*

Keywords: *Inspection, Cleaning, Rover and Ducts.*

1 INTRODUÇÃO

Foi realizado um inquérito sobre as deficiências dos sistemas existentes em conjunto das aplicações do rover. No entanto, são atividades comuns que expõem os trabalhadores a situações de risco, e, claro, pensa-se que o uso de avanços em robótica e automação para solucionar o problema. Mas para usar esses avanços, é necessário neste tempo, selecionar as áreas que têm grandes retornos quando se fala em investimento devido ao alto custo do equipamento. Para a utilização do mesmo em qualquer atividade, pensa-se que a natureza financeira do problema, mesmo à custa de questões éticas que envolvem a segurança e o bem-estar dos trabalhadores. A fim de atender às necessidades de proteção e de custo / benefício, é necessário para produzir um sistema versátil, compatível com as tecnologias atuais, com custo atraente e agilidade semelhante ao homem, substituindo a sua presença onde há um risco.

De acordo com o Ministério da Saúde (BRASIL, 1998), relacionando-se a preocupação mundial com a qualidade do ar de interiores em ambientes climatizados e a ampla e crescente utilização de sistemas de ar condicionado no país, em razão das condições climáticas. É bastante preocupante a falta de manutenção nestes dutos de ar condicionado, tanto para quem faz este tipo de serviço confinado e muito trabalhoso, quanto àqueles que inspiram este tipo de ar, podendo assim trazer grandes danos respiratórios, segundo a ABNT NBR 14679:2012 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2012) estabelece os procedimentos e diretrizes mínimas para execução dos serviços de higienização corretiva de sistemas de tratamento e distribuição de ar caracterizado como contaminados por agentes microbiológicos, físicos ou químicos.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Este trabalho contém a utilização de técnicas e métodos utilizados por outras áreas para elaborar um sistema que pudesse comungar das vantagens da robótica em relação a segurança do operador, um decréscimo da quantidade de EPIS e acrescenta da flexibilidade dos robôs, com a inteligência, criatividade e versatilidade, que só o homem possui. Utilizando técnicas alternativas para diminuição dos custos de equipamentos. Para que a ideia atuasse é necessário fazer com que o homem tivesse a sensação de presença no ambiente de trabalho controlando remotamente a distância. O meio escolhido para que isso ocorresse, foi criar um robô, que fosse intuitivamente controlado pelo operador. Com isso, o robô deverá possuir as características no qual são utilizadas para

realizar esses tipos de manutenções com o acréscimo de uma câmera integrada a um sistema de visão em primeira pessoa e uma garra manipuladora para o desdobramento do ambiente.

Para que o equipamento robótico fosse viável para múltiplos fins, foi necessário construir um robô que fosse robusto e flexível, de custo acessível e com boa precisão. Utilizando estruturas acrílicas do chassis, pode ser verificada através do SolidWorks grande aerodinâmica estrutural, verificando boa relação custo/benefício, dando facilidade de construção do protótipo para esboçar o funcionamento. O manipulador contém motores de corrente contínua para tracionamento das esteiras.

Para que a ideia funcionasse, era preciso pensar em algum método para que o robô transmitisse a imagem ao operador para possibilitar a movimentação autônoma dentro destes dutos. Para isso, foi utilizado um interfaceamento sem fio para conectar o robô ao operador, dotado de escovas giratórias para que realizasse a limpeza do mesmo, possibilitando a manipulação de objetos através de uma garra de dedos paralelos e a aplicação de bactericidas e fungicidas pelo próprio sistema integrado, logo abaixo a Fig. 1 caracteriza e detalha a montagem final do robô, em que a realização do projeto foi aplicado principalmente recursos e conhecimentos, nas áreas eletrônica, programação, desenho, soldagem, caldeiraria e montagem.

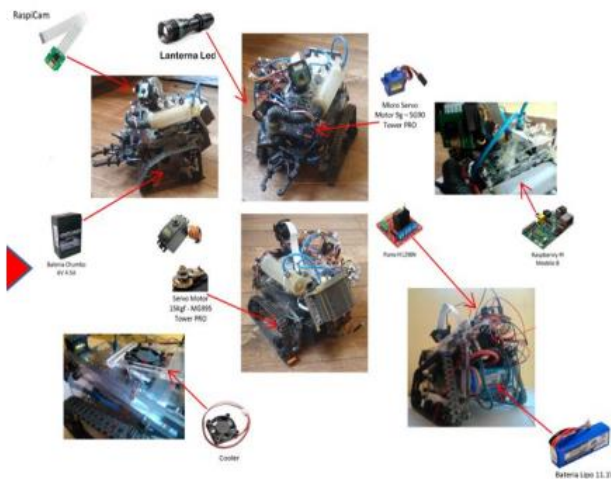


Figure 139 - Disposição de componentes.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

No processo inicial da construção foi elaborada a modelagem 3D do protótipo através da ferramenta CAD, representado na Fig.2 a seguir, sua parte estrutural, que posteriormente foi utilizada no processo de fabricação mecânica, comungando das possibilidades de melhorias no que tange a relação custo/benefício, dando também facilidade de construção do protótipo para esboçar o funcionamento.

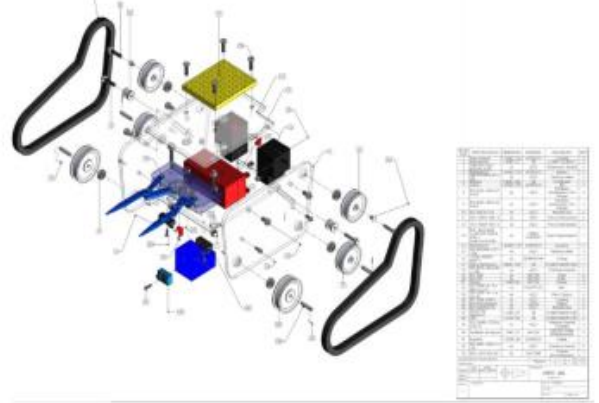


Figure 140 - Estrutura mecânica.

No sistema de controle embarcado ilustrado na Fig.3, a plataforma Raspberry apresenta a inclusão de câmera, conexão sem fio para manipulação e uma reposta maior de velocidade aos demais controles existentes, pois este tipo de robô utiliza aplicações de visão robótica que incluem: inspeção, classificação, navegação, reconhecimento e manipulação. Através da interface de comunicação Secure Shell (SSH) é feita a navegação do robô que utiliza o Sistema Operacional Raspbian (GNU Linux), um aplicativo de software em linguagem C da biblioteca WiringPI, para o controle de seus movimentos, análise do ambiente e manipulação de objetos.



Figure 141 - Topologia de comunicação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi realizado testes em área prática, para demonstrar a viabilidade e versatilidade de execução do serviço de limpeza e inspeção destes dutos, manipulando seus movimentos através de redes sem fio via celular ou computador, fazendo o uso de seu endereço de IP para ter acesso ao Rover, em uma simulação do sistema físico real (SFR), demonstrado na Fig 4. Tal demonstração também foi útil para comprovar a eficiência dos controles desenvolvidos que atuam de forma amigável e intuitiva, mesmo em tarefas delicadas como a de inspeção.

Abaixo veremos os problemas e as soluções com a utilização do robô inspecionador:

- Problema: A poluição do ar em locais públicos se tornou de grande preocupação, a falta de manutenção nestes dutos de ar condicionado, quanto àqueles que inspiram este tipo de ar podendo assim trazer grandes danos respiratórios.

Solução: Com a utilização do robô rover, o trabalho pode ser contínuo e sem prejudicar a saúde do responsável pela manutenção, pois ele não estaria em contato direto com esses micro-organismos.



Figure 142 - Simulação iônica.

5 CONCLUSÕES

Esse estudo se diferencia e pode ser considerado uma inovação, por apresentar um artifício diversificado de um protótipo robô Rover explorador, a fim de inspecionar anormalidades em dutos de ar condicionado e ventilação através de uma câmera rotativa no qual as imagens são transmitidas em tempo real ao operador e também de efetuar limpezas com escovas rotativas acopladas ao rover fazendo a remoção de sujeiras que ficam empregnadas nas paredes destes dutos, aplicando fungicidas e bactericidas e por fim a estrutura do mecanismo permite a manipulação de pequenos objetos realizado por uma garra, o que garante maior flexibilidade de operação comparando com os sistemas já existentes no mercado.

Sendo uma inovação considerada simples, sua implantação levaria o homem a uma nova era no que tange à segurança do trabalho e no alcance na área explorada de ambientes inóspitos, permitindo sem risco que possamos desempenhar atividades perigosas que hoje mutilam e degradam a saúde do homem, de forma totalmente segura e viável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brasil. Ministério da saúde. Portaria Nº 3.523, de 28 de Agosto de 1998. Disponível em: Acesso em: 07 de abr. 2016

Associação Brasileira De Normas Técnicas. NBR 14679:2012: sistemas de ar condicionado ventilação – procedimentos e requisitos relativos às atividades de construção, reformas, operação e manutenção das instalações que afetam a qualidade do ar interior (QAI) ESPECIFICAÇÃO. Rio de Jan. 2012

Malvino, Albert; BATES, David J, Eletrônica, Volume 2, McGraw Hill Brasil, 7ª Edição, Porto Alegre/RS, 2008

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

ROBOCÓ - UM ROBÔ MEDIDOR DE EMISSÃO DE CO₂ EM MEIOS AQUÁTICOS

Bruna Borsato Miskalo, Duane Oliveira Cicolani dos Santos, Lais Mansano Alexandre Pereira, Larissa Mansano Alexandre Pereira, Leonardo de Melo Abreu, Lucio Geronimo Valentin, Paulo Cesar Gonçalves

bruna_borsato_miskalo@hotmail.com, duane_oli@hotmail.com, lais.roberta.rbd@hotmail.com, larissa.lala2@hotmail.com, leonardoabreu277@outlook.com, lgvalentin@utfpr.edu.br, paulogoncalves@utfpr.edu.br

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
Campo Mourão – PR

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Usinas hidrelétricas são consideradas fontes de energias renováveis e uma das mais utilizadas no Brasil já que, a água é uma fonte em abundância e natural. Porém, acarreta alguns problemas para o meio ambiente, problemas esses que devem ser considerados: emissão de gases de efeito estufa das represas, espécies de peixes desaparecem, árvores viram matéria podre debaixo da inundação, e entre outros. Construímos um robô no qual tem a função de medir a emissão de CO₂ em represas, lagos ou rios onde são construídas usinas hidrelétricas. O robô é autônomo e aquático, ele conta com a ajuda de um módulo GPS para localização e trasladação em posições previamente definidas pelos pesquisadores. Com o auxílio de um sensor Mhz - 19 é possível medir a quantidade de dióxido de carbono presentes em uma câmara que recebe os gases gerados a partir da matéria orgânica submersa a água e que atingem a superfície. O robô foi feito com o intuito de auxiliar pesquisadores a levantar o impacto causado no meio ambiente em regiões alagadas. As tecnologias utilizadas nesse projeto envolve além do GPS e do sensor de gás, kits de arduíno UNO e o arduíno motor shield L293D. Os Resultados finais foram os esperados. Os motores tiveram eficiência para locomover toda a estrutura do robô, e como a região não possui uma usina hidrelétrica ativa não conseguimos realizar os testes nas áreas cujo o robô visa trabalhar, portanto os testes com os sensores de gás e de temperatura, pressão e altitude realizamos em uma sala, com cerca de 20 pessoas.

Palavras Chaves: Meio ambiente, usina hidrelétrica, dióxido de carbono, mananciais, robótica, efeito estufa.

Abstract: *Hydroelectric plants are considered one of renewable energy in Brazil, ever since; water is a fount in abundance and natural. As every single thing has it's disadvantages also does the hydroelectric plants, most like: greenhouse gas emissions, different species of fish becoming extinct, trees turn into rotten stuff under the flood as others.*

We built a robot which have the function of measure the level of CO₂ on dikes and lakes and rivers where hydroelectric plants are built. The robot it's automatic and aquatic, it has a GPS to located and move to positions previously applied from researches. with the help of a Mhz - 19 sensor it's possible to measure the amount of CO₂ locate on a chamber that receive the gases generated from organic matter submerged in water that get to the surface. The robot was made with the intuit of auxiliare researches to bring up the impact that is caused on

the environment. The technologies used on this project besides the GPS and the sensor is kits in arduíno and arduíno motor shield l293D.

The finals results was the expected. The engines were efficients to move all the structure of the robot and as in the region does not have hydroelectric plant where the robot could work we could not do the tests. All the tests were done in the class with an amount of 20 students.

Keywords: *Environment, hydroelectric plant, carbon dioxide, water sources, robotics, greenhouse effect.*

1 INTRODUÇÃO

As usinas hidrelétricas são muitas vezes citadas na literatura como uma fonte renovável e limpa de energia por não emitirem gases poluentes como as termelétricas e por não produzirem lixo como as nucleares. No entanto, um aspecto importante a ser considerado é que para a formação das barragens uma enorme massa orgânica é coberta pela água e esta massa entra em decomposição, gerando grandes quantidades de gases de efeito estufa (GEE).

Alguns estudos recentes apontam que a emissão de GEE dos reservatórios e lagos são semelhantes às das usinas termelétricas. St. Louis et al. (2000) concluíram que os reservatórios no mundo possuem elevada área superficial e suas emissões de CO₂ e CH₄ devem ser incluídas nos cálculos de GEE de origem antropogênicas a nível global. Segundo pesquisas feitas por Dias (2006) o fluxo de CO₂ do solo em áreas da região Amazônica foram entre 0,76 e 12,78 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, e Lessa (2016) concluiu que, em estação chuvosa, tais valores de fluxos do solo para a atmosfera foram os maiores encontrados. Lessa também coletou dados de fluxos de CO₂ do solo, mas sua pesquisa se limitou a área dos reservatórios da hidrelétrica de Belo Monte (PA), onde obteve os dados tanto para área de pastagem quanto para mata que foram, respectivamente, $10.448,41 \pm 3.036,48 \text{ mg CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ e $8.004,50 \pm 1.314,98 \text{ mg CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ d}^{-1}$. Raich et al. (1990)

apontam três principais elementos para o fluxo de dióxido de carbono do solo, que são: a decomposição de matéria orgânica do solo, a respiração bacteriana dos solos e das raízes e a decomposição de liteira na superfície.

Em geral, os pesquisadores utilizam boias estacionárias que são movidas e posicionadas manualmente para realizar a coleta. A

proposta principal do Robocó é coletar a taxa de emissão de GEE em reservatórios, lagos ou rios próximos a usinas hidrelétricas, com o auxílio de sensores e GPS, tendo assim um movimento autônomo nas regiões pontuais de coleta de dados. O objetivo dessa pesquisa foi demonstrar como a preservação do meio ambiente pode ser um tema trabalhado com a robótica, definindo ações e atividades para o robô que visa coletar dados que sejam utilizados para fazer uma estimativa da quantidade de gases poluentes emitida em áreas de mananciais e assim auxiliando pesquisadores a trazerem soluções para tal problema observado.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Aquecimento Global e o Efeito Estufa

O desequilíbrio ambiental vem sendo motivo de muita discussão tanto nas mídias como nas redes sociais. Nos últimos tempos, catástrofes ambientais e fenômenos da natureza vêm causando muitas mortes em diversos lugares do país e do mundo. Pesquisas mostram que a interferência do homem no meio ambiente pode causar desequilíbrios em diversos ecossistemas.

Esse desequilíbrio tem gerado o que chamamos de aquecimento global, que existe desde a revolução industrial, mas pelo aumento no uso de combustíveis fósseis como petróleo e gás natural que usamos como energia no dia a dia, ele vem se desenvolvendo e causando grandes impactos ambientais principalmente na elevação da temperatura terrestre.

Além disso, o uso de combustíveis fósseis e as questões antropológicas ajudam na poluição tanto no ar como em rios e lagos e essa poluição acaba emitindo muitos gases que contribuem para o efeito estufa. Esses gases são o metano e o gás carbônico (CO₂). Outros compostos como o ozônio, os clorofluorcarbonetos (CFC), hidroclorofluorcarbonetos (HCFC), hidrofluorcarbonetos (HFC), compostos com bromo e iodo, entre outros apresentados por IPCC (2007b), também podem afetar o efeito estufa apesar de suas baixas concentrações, porque apresentam tempo de residência elevado.

Ao contrário do aquecimento global, o efeito estufa é um fenômeno natural que tem o papel de manter a temperatura média da Terra, o que é de extrema importância para os seres humanos e para a vida no planeta. No entanto, o que era pra ser algo bom para nós acabou se tornando algo ruim devido às altas elevações de temperaturas e a grande poluição atmosférica. A intensificação do efeito estufa pode trazer implicações no clima e no ciclo hidrológico afetando todo o meio ambiente.

2.1.1 Gás Carbônico

O gás carbônico é classificado como uma substância química chamada de óxido. Os óxidos são substâncias que contém apenas dois átomos de oxigênio com uma unidade de qualquer outro elemento que no caso é o carbono. Sua fórmula química é CO₂. Essa substância também conhecida como dióxido de carbono é incolor e completamente inodoro, ou seja, não apresenta nenhuma cor e nenhum cheiro. Ele está presente em extintores de incêndio, na respiração de animais, seres humanos e organismos vivos, na decomposição de seres vivos e materiais, na erupção vulcânica, na atividade humana (principalmente em indústrias), na queima de combustíveis fósseis (carvão, gás de usina de energia, petróleo, veículos), no desmatamento e queimadas, na lavagem de polpa de celulose e

papel, além de ser utilizado na efervescência de refrigerantes e água gasosa.

O gás é formado quando a matéria orgânica na água e no sedimento é degradada sob condições aeróbicas e/ou anaeróbicas, que produzem dióxido de carbono.

Segundo Michel Männicho (2013) o CO₂ formado, seja decorrente de atividades de mineralização desenvolvidas no sedimento ou na coluna de água ou da oxidação de metano, pode apresentar três caminhos:

- Reações químicas do sistema carbonato;
- Absorção por organismos fotossintéticos;
- Liberação para o ambiente atmosférico.

Na água, a assimilação de CO₂ pela fotossíntese promove aumento do pH, o que favorece a precipitação de carbonatos de cálcio e magnésio.

A quantidade de emissões é afetada por vários fatores, incluindo características do reservatório, condições climáticas e a produtividade natural do ciclo do carbono

Porém, o gás carbônico é liberado na atmosfera por múltiplos caminhos através da superfície da água e na vazão liberada da barragem. Tal gás tem uma implicação muito grande nos dias de hoje, contribuindo para a poluição do ar, chuva ácida e como consequência causa o efeito estufa que conjuntamente ocasiona o aquecimento global.

Para reservatórios em regiões boreais e temperadas as emissões são relativamente pequenas comparadas com fontes de combustíveis fósseis. Reservatórios em regiões tropicais, que combinam um ciclo rápido do carbono, elevadas concentrações de matéria orgânica e projetos que combinam grandes áreas superficiais e profundidades relativamente baixas, propiciam elevados níveis de emissão. Em alguns casos até comparáveis ou equivalentes às emissões de produção de energia elétrica a partir de combustíveis fósseis (FEARNSIDE, 2002). Todas essas causas geram uma grande degradação ambiental.

2.1.2 Gás Metano

O gás metano é um gás altamente inflamável, inodoro (não possui cheiro) e é incolor. É formado por um carbono e quatro hidrogênios e é encontrada em erupções de vulcão, bactérias presente em plantações de arroz, na rizicultura, na digestão de animais herbívoros (bovinos), na extração de petróleo e nos aterros sanitários.

O CH₄ sucede o CO₂ em importância, apesar de apresentar maior eficiência radiativa por molécula como gás indutor do efeito estufa. Têm origem antrópica e natural, cuja fonte principal são as áreas inundadas (HOUGHTON, 1997).

As emissões de metano ocorrem por processos anaeróbios na camada inferior dos reservatórios, em especial na região tropical, na qual os reservatórios apresentam baixas concentrações de oxigênio dissolvido. As regiões rasas favorecem a formação de bolhas e ascensão rápida tornando o metano pouco disponível para a oxidação biológica (MÄNNICH, 2013).

Embora o gás metano não seja tóxico, sua combustão parcial produz substâncias tóxicas, como o monóxido de carbono, por exemplo, e por isso é considerado como um asfíxiante simples. O gás metano também forma misturas explosivas quando em contato com oxidantes, halogênios e interalogênios. A inalação

do metano pode levar à inconsciência e lesar o sistema nervoso central.

2.2 Usinas Hidrelétricas

Pode-se conseguir energia elétrica de diversas formas, pela queima de petróleo, carvão ou gás, até mesmo o movimento das águas de um rio é capaz de gerar eletricidade e é isso que faz uma usina hidrelétrica.

A energia produzida em uma hidrelétrica é uma das mais limpas e seguras que existem, pois a emissão de poluentes é muito baixa ao contrário do que acontece em usinas a óleo e carvão. A matéria prima utilizada para produzir energia é água.

O processo de criação de uma usina hidrelétrica depende de muitos fatores, e o principal deles é executar um estudo cuidadoso para não prejudicar o meio ambiente na região onde será construída a usina já que a mesma precisa de água para funcionar e para isso os terrenos mais adequados são em lugares que tem acesso aos rios.

Após isso, a água do rio é represada por barragens, onde a função delas é controlar o nível da represa, caso chova muito as comportas das barragens se abrem e dão vazão ao excesso de água. A água represada entra com grande pressão em um arqueturbo e segue em direção as turbinas que são as responsáveis pela geração de energia. Assim transforma energia mecânica em energia elétrica, onde é passada para os fios por um transformador que aumenta a tensão para chegar aos lugares que desfrutam dessa energia.

Porém, um estudo de pesquisadores da Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia (Coppe) (2002), da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), mostra que barragens de hidrelétricas produzem quantidades consideráveis de metano, gás carbônico e óxido nitroso, gases que provocam o chamado efeito estufa. Em alguns casos, elas podem emitir mais gases poluentes do que as próprias termelétricas movidas a carvão mineral ou a gás natural.

Segundo o geógrafo Marco Aurélio dos Santos (2014), um dos autores do estudo, três fatores são responsáveis pela produção desses chamados gases quentes numa hidrelétrica:

- A decomposição da vegetação pré-existente, ou seja, das árvores atingidas pela inundação de áreas usadas na construção dos reservatórios;
- A ação de algas primárias que emitem CO₂ nos lagos das usinas;
- O acúmulo nas barragens de nutrientes orgânicos trazidos por rios e pela chuva.

Ele diz também que há duas formas de produção de gases quentes numa usina hidrelétrica: por difusão ou por bolhas. O primeiro caso ocorre na superfície do reservatório. Por ser um meio aeróbico, com maior presença de oxigênio, as bactérias decompõem a matéria orgânica e emitem gás carbônico, que se difunde pela água.

Já o metano é obtido por decomposição de matéria orgânica no fundo dos lagos das usinas, onde a presença de oxigênio é nula ou muito pequena. “Como não se dilui na água, esse metano chega à superfície por meio de bolhas”, afirma. Em reservatórios com grande profundidade, acima de 40 metros, o metano não consegue subir à superfície. “A pressão da água impede que a bolha de metano atinja a superfície”, explica.

3 O TRABALHO PROPOSTO

Desenvolvemos este projeto com o auxílio da robótica visando o aprimoramento das pesquisas ambientais como principal objetivo. O protótipo tem a finalidade de ser uma ferramenta para auxiliar pesquisadores da área de ambiental no levantamento de dados precisos sobre a emissão de CO₂ em determinadas regiões aquáticas.

O grupo trabalhou com a hipótese de que o robô possa analisar os níveis de dióxido de carbono gerados pela decomposição da matéria orgânica, localizadas em lagos e represas, de preferência próximos a hidrelétricas. Tendo como modelo o princípio utilizado nas câmaras flutuantes apresentado nas pesquisas feitas por Michael Männich (2013), onde reconhece que o modelo é uma das formas mais baratas de se calcular o impacto causado.

A construção do robô foi pensada de modo com que a estrutura fosse capaz de coletar, obter resultados e se movimentar sem alterar qualquer dado no processo de leitura, por influência da movimentação do equipamento ou pela pressão no interior da câmara. Havendo assim, por partes dos integrantes do grupo e dos orientadores, algumas ideias para solucionar problemas supostos, como por exemplo: a utilização de caixas exaustoras, responsável pela troca gasosa dentro da câmara de captação dos dados; e uma válvula, responsável por manter a pressão interna da câmara em equilíbrio com o meio externo, tal sistema que não encontramos em nenhum outro trabalho.

A princípio, o protótipo é liberado no local desejado pelo pesquisador para fazer a análise, em seguida, o módulo de GPS é acionado para obter a localização atual do mesmo, o robô então segue para as coordenadas do primeiro ponto no qual ficará estático, a partir disso é ativado o sistema de exaustão para a troca gasosa dentro da câmara de ar e um sensor de temperatura e pressão. O sensor de gás Mhz - 19 é ligado e estabilizado, por 3 minutos, conforme especificação do fabricante. Então inicia a coleta dos dados de todos os sensores. Após a coleta, o robô desloca-se para os demais pontos pré-definidos pelo pesquisador e realiza os mesmos procedimentos de leitura. Ao final do processo, o robô retorna para o ponto inicial, onde ele foi liberado pelo pesquisador.

Os dados serão armazenados e transmitidos para o pesquisador através de um cartão de memória que o módulo de GPS possui assim, todo dado adquirido pelo robô será armazenado no cartão.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a montagem do Robocó utilizamos uma câmara de ar de pneu, a qual permite o robô flutuar e deslocar sobre a água, e no centro há um recipiente responsável por armazenar os gases que estão sendo emitidos pela água (Figura 1), os quais serão coletados por um sensor de gás Mhz -19 (Figura 2). Então com o auxílio de dois motores DG01D-A130 GEAR MOTOR que são controlados pelo módulo arduino, e as hélices impressas em uma impressora 3D (Figura 3) o robô pode se locomover de acordo com as coordenadas definidas pelo pesquisador utilizando um sensor de GPS (Figura 4). Também há no protótipo uma placa fotovoltaica de tamanho (14x23cm) que carrega a bateria do robô utilizando a luz solar, e como reserva utilizamos um power bank caso a bateria acabe no meio do processo de coleta (Figura 5). Outro aspecto importante é sensor BMP280 que coleta a temperatura, altitude e pressão do ambiente analisado (Figura 6).

Utilizamos uma placa arduino UNO para gerenciar todos os dados coletados pelo sensor Mhz-19 e comandar a movimentação do robô, tornando ele autônomo. A programação utilizada é relativamente simples. Ela comanda tanto as hélices, os motores, quanto o sensor, porém consistente e confiável que foi programado no software Arduino IDE onde há os comandos necessários para que o robô possa executar as tarefas e concluí-las com sucesso.



Figura 251 - Câmara de ar pneu e recipiente que armazena os gases.



Figura 252 - Sensor Mhz-19 para medição do CO2.

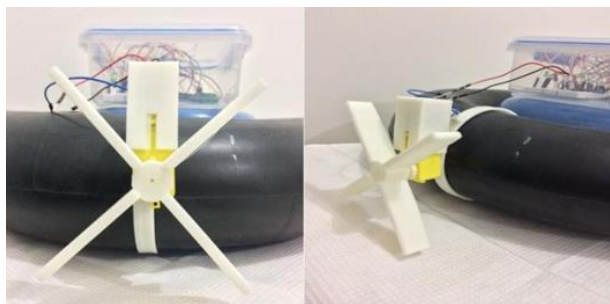


Figura 253 - Motores DG01D-A130 GEAR MOTOR, caixa de redução, hélices e braceletes.

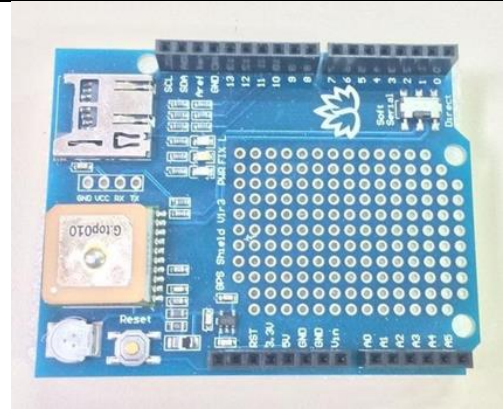


Figura 254 - Módulo GPS com leitor de cartão de memória.

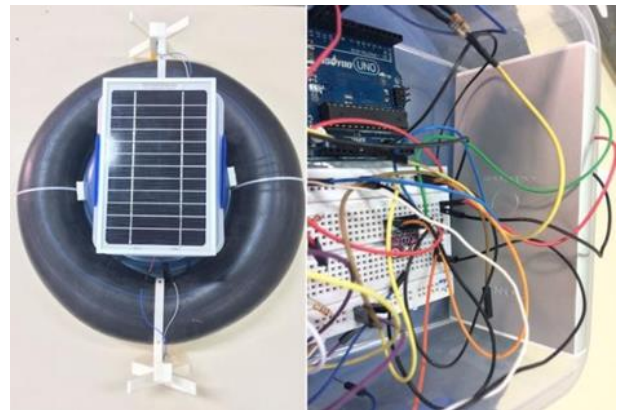


Figura 255 - Placa fotovoltaica e power bank.

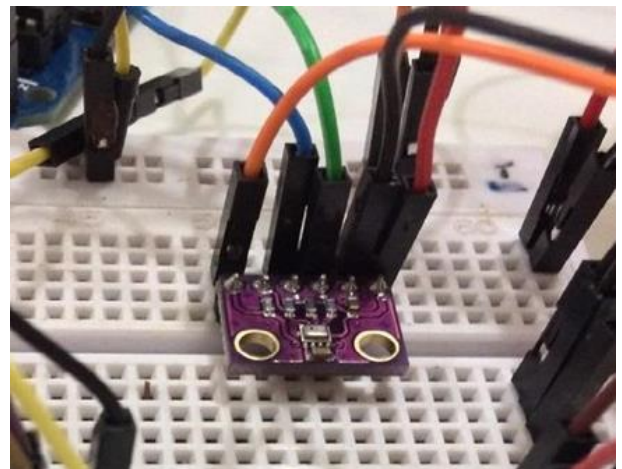


Figura 256 - Sensor BMP280 mede temperatura, altitude e pressão.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conseguimos mostrar que nosso protótipo (figura 07) é capaz de captar dióxido de carbono em áreas onde são construídas as barragens de usinas hidrelétricas, porém, a realização dos testes nessas áreas não foi possível, pois na cidade onde moramos não contém nenhuma usina hidrelétrica ativa de fácil acesso.

Para o início dos testes, foram utilizados diversos sensores próprios para a captação de gases entre eles o Mq-135, o TGS4161 e o MHZ-19, em meio a esses modelos, o que mais atendeu nossas expectativas e que teve melhor resultado foi o MHZ-19, pois coletava apenas CO2 e os dados foram claros. Enquanto os outros coletavam outros gases tais como, butano e metano. Sem contar que o sensor tinha um preço acessível e

facilidade no manuseio. O mesmo foi testado em outras áreas e sua emissão variou entre 500 a 690 bpm's.

Uma das grandes dificuldades que encontramos no decorrer dos testes foi a potência e o torque dos motores, onde de início usamos o motor SPINDLE 21651C. Entretanto, seu torque não era suficiente para mover o robô, então passamos a usar os motores DG01D-A130 com uma caixa de redução, que foi o suficiente para fazer com que o protótipo se deslocasse de um lugar para o outro com maior velocidade e facilidade. O robô também possui duas hélices responsáveis pela condução do protótipo, onde as mesmas foram projetadas no programa Tinkercad e impressas em uma impressora 3D. Utilizamos a impressora 3D para imprimir outras partes do robô como a câmera exautora e os suportes para os motores.

A utilização da câmara de ar deu uma boa estabilidade ao robô, impedindo que ele vire em caso de marolas ou outras situações encontradas em lagos. Ainda não foi possível testá-lo em condições climáticas mais extremas, mas durante o projeto foi pensado em implantar uma aste submersa para maior estabilização. Porém, esta aste poderá encalhar caso o robô navegue sobre baixa profundidade. Outra possível adaptação do robô será o rebaixamento do centro de massa do robô, reduzindo a altura da câmara de captura de gases. Testes deverão ser realizados.



Figura 257 - Robocó montado.

Tabela 1 – Dimensões do robô.

Dimensão	Medida
Altura	22cm
Comprimento	68cm
Largura	50cm

Fonte: Elaborada pelos autores, 2017.

6 CONCLUSÕES

O trabalho é relevante na medida em que fornece possíveis dados para pesquisadores como, por exemplo: temperatura ambiente, pressão atmosférica, umidade na região a ser analisada e o cálculo da quantidade de CO₂ emitido, tendo em vista estes parâmetros em todos os pontos de coleta de dados solicitados pelo pesquisador. Expondo assim, dados mais confiáveis em comparação com outros métodos de se calcular a emissão de CO₂, auxiliando de modo eficiente em eventuais pesquisas sobre o impacto de construções de usinas hidrelétricas.

É de grande relevância lembrar que caso algum material enrosque nas hélices e impeça o Robocó de se movimentar a solução é fazer o movimento reverso, o mesmo deve se locomover para trás e sair da área barrada. Há também a hipótese de perda de dados no meio do processo da coleta, o que deverá ser trabalhado e solucionado com um cartão de memória de simples acesso. Facilitando o contato humano com a máquina.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Equipe Ecycle. Dióxido De Carbono: Essencial Por Um Lado E Prejudicial Por Outro. Disponível em: <<http://www.ecycle.com.br/component/content/article/63/2375-dioxido-de-carbono-co2essencialprejudicial-composto-gasoso-fotossintese-respiracao-noturno-fontes-usos-industria-decomposicao-erupcoes-atividade-humana-efeito-estufa-excesso-poluicao-sumidores-sequestradores-doencas-aquecimento-globalalternativas.html>> acesso em 20/07/2017
- Estadão, 2002. "Hidrelétricas emitem gases do efeito estufa, revela estudo da Coppe" Disponível em: <<http://ciencia.estadao.com.br/noticias/geral,hidreletricas-emitem-gases-do-efeito-estufa-revela-estudo-da-coppe,20020109p58567>> acesso em: 25/08/2017
- Lessa, A.C.R. Emissão De Gases De Efeito Estufa Em Solos Pré-Existentes À Formação De Reservatórios Hidrelétricos Na Amazônia: O Caso Da Usina Hidrelétrica De Belo Monte. 2016. 80 f. Tese Doutorado (Doutorado em Planejamento Energético Coppe) - Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Männich, M. Estimativa De Emissão De Gases De Efeito Estufa Em Reservatórios E Lagos - Contribuições Para O Monitoramento E Modelagem 1d-Vertical 2013. 303 F. Tese De Doutorado (Doutorado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental) - Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná.
- Oliveira, Rafael. Poluição em hidrelétricas Disponível em: <<http://parquedaciencia.blogspot.com.br/2014/06/poluicao-em-hidreletricas.html>> acesso em: 18/07/2017
- Pena, Rodolfo. Aquecimento Global Disponível Em: <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/aquecimento-global.htm%3E>> acesso em 15/07/2017
- Pereira, Murilo. Hidrelétricas Emitem Mais Gases Do Efeito Estufa Do Que Termelétricas Disponível em: <<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=010125071019>> acesso em 15/07/2017
- Ribeiro, Amarolina. Efeito Estufa Disponível em: <<http://www.infoescola.com/geografia/efeito-estufa/>> acesso em 15/07/2017

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

ROBOTIC HAND: MÃO ROBÓTICA CONTROLADA POR MOVIMENTO DE UMA MÃO BIOLÓGICA

Felipe Marin Biihrer, Luiz Antonio Celiberto Junior, Pedro Henrique Silva, Vinicius Carneiro da Costa

felipe.biihrer@gmail.com, celibertojr@gmail.com, pedro.h_silva@hotmail.com, vinicius_karneiro@hotmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
Santo André – ABC

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Nos dias atuais, com o desenvolvimento da robótica, existe a tendência de que cada vez mais robôs realizem atividades de seres humanos. Desta forma, este projeto trata da montagem de uma mão robótica controlada através dos movimentos de uma mão biológica que, por sua vez, utiliza uma luva com sensores tipo strain gage de flexão e acelerômetro para captar os movimentos da mão. A mão robótica, por sua vez, tem sensores piezelétricos para retroalimentá-la, funcionando como sensibilidade da mão. A mão robótica apresentou resultados consistentes com o esperado, reproduzindo os movimentos parciais dos dedos e do pulso.

Palavras Chaves: robótica, sensores, acelerômetro, movimentos.

Abstract: Nowadays, with the development of robotics, there is a tendency for more and more robots to perform human activities. In this way, this project deals with the assembly of a robotic hand controlled through the movements of a biological hand, which uses a glove with strain gage sensors of flexion and accelerometer to capture the movements of the hand. The robotic hand has piezoelectric sensors to feed it back, functioning as hand sensitivity. The robotic hand presented consistent results, reproducing the partial movements of the fingers and the wrist.

Keywords: robotics, sensors, accelerometer, movements.

1 INTRODUÇÃO

A Robotic Hand é um projeto que visa replicar parte dos movimentos de uma mão biológica para uma mão mecânica. Os movimentos da mão são captados através de uma luva, com sensores do tipo extensômetro e um acelerômetro. Conforme os sensores extensômetros sofrem flexões e deflexões, os servomotores que replicam os movimentos da mão são, ou não, acionados. Já o acelerômetro faz a leitura de sua posição e, com isso, permite que seja feita a movimentação do pulso por um servomotor. Junto à mão robótica também estão fixados sensores piezelétricos que serviram como sensibilidade para limitar a pressão exercida pela mesma.

Extensômetros são resistores que alteram suas características elétricas devido a uma deformação mecânica. Esse efeito é conhecido como piezoresistividade. Essa propriedade, comum em semicondutores, ocorre devido à variação da mobilidade e da densidade de portadores de carga. A estrutura de bandas do semicondutor é afetada pelo esforço mecânico: quando um

material semicondutor é submetido à ação de uma compressão ou estresse, o espaçamento da rede cristalina aumenta em uma

direção e diminui na direção perpendicular. A propriedade de piezoresistividade dos extensômetros será utilizada para realizar o controle de acionamento dos servos motores. Por sua vez, o acionamento dos servos motores, como bem seu circuito eletrônico se devem através da plataforma Arduino.

O Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica, que tem como objetivo permitir o desenvolvimento de controle de sistemas interativos, enviando e recebendo informações de diversos tipos de sistemas eletrônicos.

O motor elétrico é uma máquina que visa transformar energia elétrica em energia mecânica. Seu funcionamento ocorre devido a uma corrente elétrica, contínua ou alternada, que passa por uma bobina que está sobre um campo magnético, gerando dessa forma uma força que tende fazê-la girar. A bobina é enrolada em volta de um cilindro que, por sua vez, é montado num eixo capaz de girar sobre mancais, possibilitando assim seu movimento de giro, que gerará energia mecânica.

A mão robótica é composta da junção de algumas peças, e essas por sua vez são constituídas de um termoplástico conhecido por PLA (poliácido láctico). As peças da mão robótica foram geradas através de uma impressora 3D.

Este documento está dividido de forma que, no capítulo 2 são apresentados os objetivos do projeto, no capítulo 3 são explicados e descritos cada um dos componentes utilizados, no capítulo 4 são apresentados os resultados obtidos e, por fim, a conclusão do projeto.

2 O TRABALHO PROPOSTO

A Robotic Hand tem como objetivo criar um manipulador baseado em uma mão humana, capaz de segurar um objeto sem pressioná-lo mais que o necessário, além de ser capaz de movê-lo. Este projeto está alocado no campo da robótica humanoide, e o desenvolvimento do mesmo viabiliza um meio de controlar e manipular um dos sistemas de um robô humanoide.

Para seu desenvolvimento são utilizadas tecnologias baseadas em acionamento por Arduino de motores e diversos tipos de sensores (pressão, e flexão, por exemplo).

Um grupo de 3 alunos e um orientador foram necessários para a execução deste projeto, que foi desenvolvido em um laboratório da equipe de robótica da Universidade Federal do

ABC (UFABC) utilizando conceitos aprendidos durante o curso de Engenharia de Instrumentação, Automação e Robótica das áreas de elétrica e eletrônica, em geral.

Uma luva com sensores de flexão e um acelerômetro faz a captura dos movimentos de uma mão biológica. Estes sinais são captados por um Arduino que controlam o movimento dos servomotores. O movimento dos mesmos puxa linhas, que simulam os tendões da mão, fazendo com que os movimentos da mão biológica sejam parcialmente replicados na mão robótica. Abaixo, nas figuras de 1 a 4, pode-se observar o esquema básico de montagem da Robotic Hand.

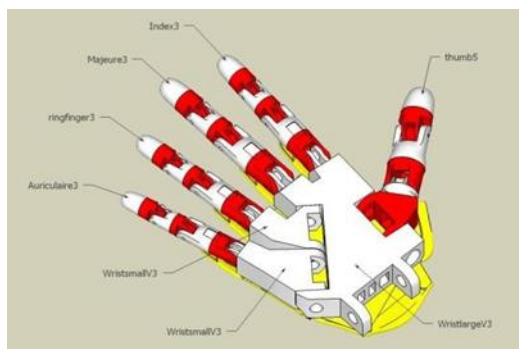


Figura 258 - Mão robótica vista por baixo.

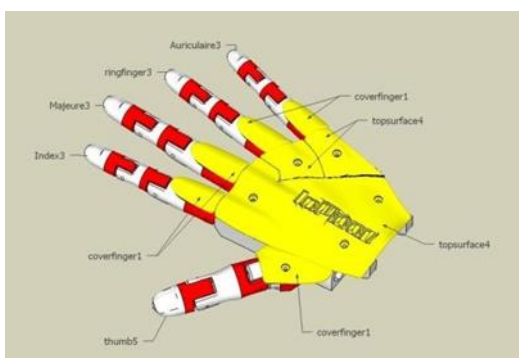


Figura 259 - Mão robótica vista por cima.

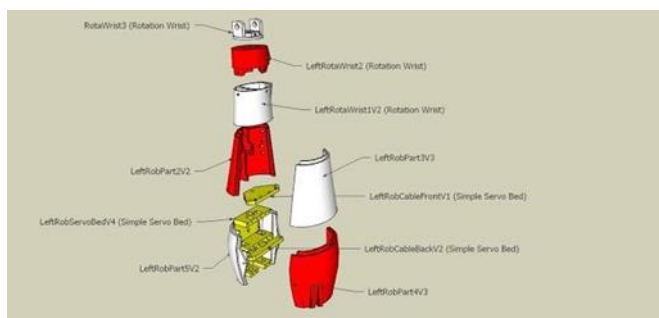


Figura 260 - Antebraço com vista expandida.



Figura 261 - Antebraço fechado.

Espera-se que este projeto abra oportunidades para a utilização da robótica humanoide em vários outros campos da ciência.

Podemos citar como exemplo o caso de um médico que precisa fazer uma cirurgia em um paciente com uma doença altamente contagiosa e, com a utilização da Robotic Hand, se exponha a um menor risco de contaminação, ou até mesmo um trabalhador de indústria que normalmente trabalharia sob uma situação de alta periculosidade, mas que utilizando-se das tecnologias propostas neste projeto consiga exercer sua função sob condições de menor risco de acidentes no geral.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A construção da Robotic Hand pode ser dividida em 3 partes: a impressão, a montagem do circuito elétrico e a programação do Arduino. Para a realização das etapas citadas anteriormente, foram necessários os seguintes materiais:

- 6x servomotores MG996;
- 1x rolo de filamento PLA;
- 5x sensores flexíveis 4.5”;
- 4x sensores de força resistivos;
- 1x acelerômetro;
- 2x resistores de 330 Ω ;
- 1x bateria tipo Lipo 2200 MAh ou uma fonte de tensão de bancada;
- 1x Arduino do tipo Uno ou superior;
- 5x resistores de 22 k Ω ;
- 4x resistores de 1,8 k Ω ;
- 1x protoboard;
- 1x luva;
- parafusos e porcas diversos;
- fios e conexões para Arduino;
- linha de pesca;
- furadeira;
- linha de costura e agulha;
- cola quente ou cola para tubos PVC.

Na etapa de impressão, pode-se destacar que a mão robótica usada na Robotic Hand é constituída de 33 programas para impressão. Tanto as peças para a impressão quanto o material de montagem são baseados no projeto “hand and forearm” encontrados no site do InMoov. A impressão foi feita no FABLAB, que disponibiliza, dentre outros equipamentos, impressoras 3D para utilização da população. Dois materiais se destacam quando se fala em impressão 3D: ABS (Acrlonitrila Butadieno Estireno) e PLA (Poliácido Láctico). Por motivos de facilidade de aprendizado e propriedades mecânica, escolheu-se a utilização do PLA como material para impressão das peças.

O circuito elétrico deste projeto trata-se, de maneira geral, da comunicação entre os sensores (de flexão e piezelétricos) e servomotores com o Arduino. Para a alimentação, apenas a provida pela porta USB, que conecta o Arduino a um computador (por exemplo), não seria suficiente para o funcionamento dos seis servomotores simultaneamente. Portanto, foi necessária a utilização uma fonte regulada de bancada.

A captação dos movimentos produzidos pela mão humana é feita através dos sensores de flexão. Para estes, foi necessária a elaboração de um circuito eletroeletrônico com divisores de tensão, para serem compatíveis com o Arduino, uma vez que se tratam de sensores passivos. Os sensores de flexão são resistores de resistência variável, e quando são emparelhados com resistores de valor estático, uma mudança na resistência (no caso deste projeto, uma flexão do sensor) pode ser sentida pela variação de tensão entre os resistores. Isto pode ser medido pelo Arduino através das suas entradas analógicas. Na figura 5 é mostrada como foi feita a conexão dos sensores de flexão com o Arduino.

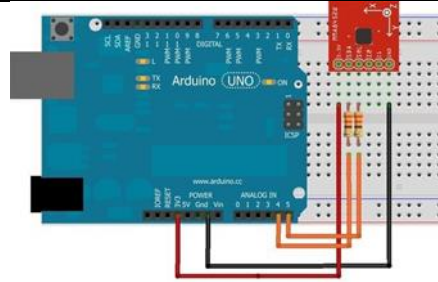


Figura 264 - Conexão entre acelerômetro e a placa Arduino.

A estrutura da programação do Arduino foi baseada na contínua leitura dos sensores e reprodução dos valores obtidos nestes através dos servomotores. Os sensores de flexão e acelerômetro utilizados fazem uso da mesma lógica para interpretação de seus valores: são estabelecidos limites mínimo e máximo de angulação dos servos, bem como limites para as leituras obtidas pelo servo. Através da função map, os valores são convertidos linearmente de uma faixa de valores para a outra, sendo então direcionados aos servo.

A movimentação dos servos ocorre em intervalos de ângulos predefinidos. Para alcançar um determinado ângulo informado pelos sensores, o servo irá se mover um intervalo por ciclo. Desta forma, tem-se a operação dos sensores de pressão, que caso detectem um objeto impedindo o fechamento da mão, os servos irão se manter na posição atual, evitando danificar o objeto encontrado. Para o caso da mão biológica (que controla a mão robótica) se abrir, a mão robótica também se abrirá, independente do sensores de pressão estar ativo ou não, uma vez que o movimento de abertura irá obrigatoriamente liberar o objeto preso. A figura mostra um fluxograma que exemplifica toda a lógica de programação utilizada no Arduino para os movimentos da Robotic Hand.

Figura 262 - Divisores de tensão para a comunicação dos sensores de flexão com o Arduino.

O sensor piezelétrico também utiliza a entrada analógica do Arduino. Como o sensor piezelétrico também é um sensor passivo, fez-se necessário o uso de um divisor de tensão para que o Arduino pudesse fazer a leitura das variações de resistência do mesmo e, conseqüentemente, as variações de pressão sob o sensor. Para o divisor de tensão foram usados resistores de 1,8 kΩ. Na figura 6, têm-se um exemplo de como foi feita a conexão entre o sensor piezelétrico o Arduino.

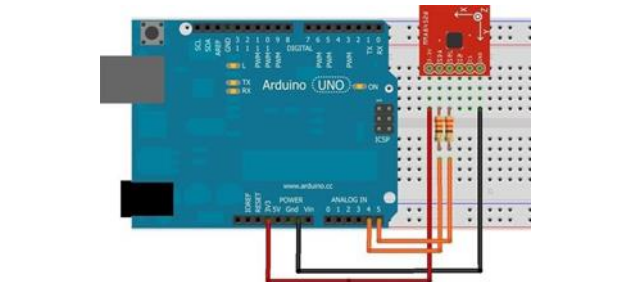


Figura 263 - Sensor piezelétrico ligado como um divisor de tensão, uma vez que se trata de um sensor do tipo passivo.

O acelerômetro é um sensor ativo (ao contrário dos sensores anteriores), o que significa que retornará um valor de tensão que poderá ser interpretado por uma porta analógica do Arduino. Sua utilização permite que o Arduino reconheça os movimentos do pulso da mão biológica. A forma como foram conectados o acelerômetro e o Arduino neste projeto pode ser exemplificada pela figura 7.

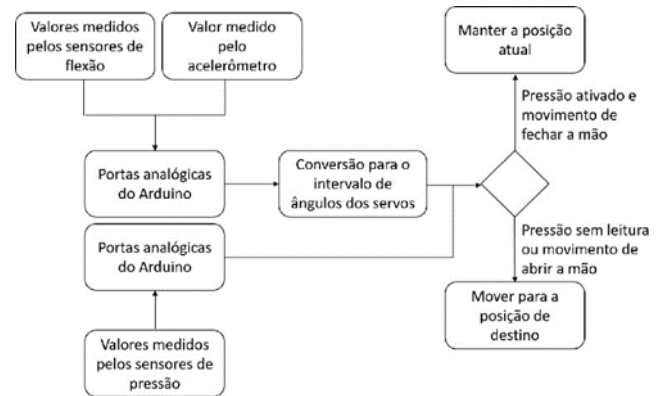


Figura 265 - Fluxograma da programação utilizada.

Para melhorar a precisão das leituras, o código calcula a média aritmética das leituras realizadas a cada n ciclos (onde n é predefinido no início do código). Isso evita que medidas errôneas, porém pontuais, impactem de forma expressiva no funcionamento do projeto.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos foram satisfatórios, bastante condizentes com o esperado.

As principais dificuldades foram a obtenção de componentes. Embora alguns deles fossem componentes relativamente simples (resistores, por exemplo), outros se mostraram de difícil acesso, sejam por serem escassos no mercado ou por serem de valor muito alto.

As partes mecânicas da mão, pulso e antebraço alcançaram os resultados esperados, demonstrando firmeza nas junções das peças que servem de suporte, flexibilidade e fluidez nas peças que realizam os movimentos do pulso e dos dedos. Contudo, após a montagem percebeu-se que a mão não poderia fechar os dedos num movimento de cerrar o pulso, pois para isso seria necessário mais um atuador para cada dedo, algo que a estrutura proposta não estava preparada para acoplar.

Durante o desenvolvimento da mecânica da mão foram encontradas diversas dificuldades na junção das peças, devido ao material utilizado na impressão e setup da impressora, de modo que, por diversas vezes, o acabamento das peças teve que ser feito de forma manual. Além disso, foi necessária uma grande quantidade de horas para se realizar a impressão de todas as peças do projeto.

Quanto aos circuitos e componentes eletrônicos utilizados no projeto, foi possível notar o funcionamento da forma esperada dos sensores de flexão e dos sensores de pressão.

O acelerômetro também teve uma resposta conforme o esperado, funcionando como rotação do pulso. Para o seu funcionamento, no código do Arduino as tensões recebidas devido à variação de posição do acelerômetro são armazenadas num vetor de três posições. Através das tensões recebidas no eixo y são realizadas conversões para determinar a posição do servo. Essa conversão é realizada de forma linear.

Para que se tenha uma melhor visualização do projeto da Robotic Hand, pode-se acessar o seguinte vídeo que visa mostrar de forma intuitiva e simplificada o funcionamento do projeto com auxílio de um recurso audiovisual: <https://www.youtube.com/watch?v=852qUalrZKU>.

5 CONCLUSÕES

Através deste projeto foi possível entender as dificuldades de construir uma mão antropomórfica robótica, conhecendo as dificuldades de montar as peças e liga-las provendo rigidez a algumas partes e, ao mesmo tempo, fluidez a outras, além de dar movimento ao conjunto como um todo.

Através dos vários testes foi possível compreender os funcionamentos dos componentes utilizados no projeto, bem como adquirir vários conhecimentos de programação em Arduino.

A conclusão da mão robótica permite várias aberturas e novos projetos que a utilizem. No campo da computação existe a possibilidade de se criar softwares de controle de movimento e posição da mão. Dentro do campo da neurociência e instrumentação biomédica é possível criar instrumentos para leitura dos impulsos nervosos liberados pelo corpo e através disso controlar a mão robótica.

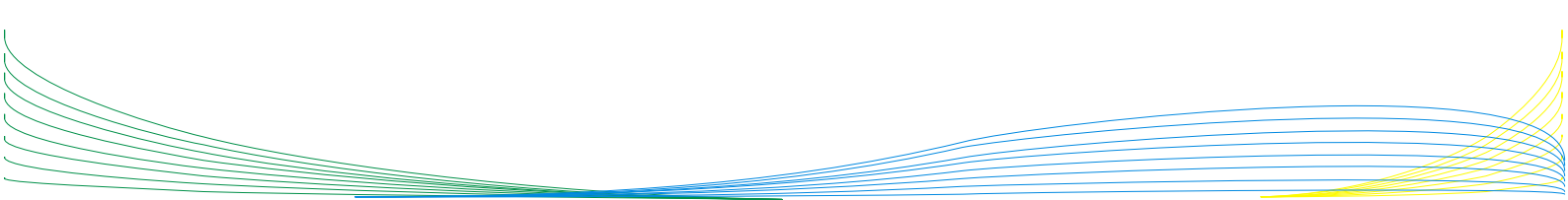
Para o desenvolvimento do projeto recomenda-se paciência e cuidado para realizar a montagem da mão, visando a rigidez necessária e a fluidez dos movimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Daniel O. Basconcello Filho. Aula 1 - O que é o Arduino. Disponível em: http://www.robotizando.com.br/curso_arduino_o_que_e_arduino_pg1.php. Acesso em: 30/06/2016.
- 2 Michel Oliveira da Silva Dantas. Medição de Força/Tensão Mecânica. Disponível em: <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbnczZW5zb3Jlc3VmYWJjfGd4OjEzZTkzYjVINDZkMTQ1Yw>. Acesso em: 09/07/2016.
- 3 Instituto Newton C. Braga. Como funciona o motor elétrico. Disponível em: <http://www.newtonbraga.com.br/index.php/como-funciona/2829-mec060>. Acesso em: 09/07/2016.
- 4 National Instruments. Medindo distensão com Strain Gauges. Disponível em: <http://www.ni.com/whitepaper/3642/pt/>. Acesso em: 08/07/2016.
- 5 Michel Oliveira da Silva Dantas. Características de sensoriamento. Disponível em: <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbnczZW5zb3Jlc3VmYWJjfGd4OjZmOTQ4YTMxOGEyZDMwYjU>. Acesso em: 09/07/2016.
- 6 Luiz Ferraz Netto. Divisor de tensão. Disponível em: http://www.feiradeciencias.com.br/sala12/12_T03.asp. Acesso em: 08/07/2016.
- 7 Seara da Ciência. Tipos mais comuns de acelerômetros. Disponível em: <http://www.seara.ufc.br/tintim/tecnologia/acelerometro/acelerometro01.htm>. Acesso em: 15/01/2017.
- 8 Michel Oliveira da Silva Dantas. Acelerômetros. Disponível em: <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbnczZW5zb3Jlc3VmYWJjfGd4OjE2Y2Y3NjRjY2NlMmJmMTQ>. Acesso em: 17/01/2017.
- 9 André Luiz Morelato França. Motores Elétricos de Corrente Contínua Universal. Disponível em: https://cdn.hackaday.io/files/9127390489568/motor_cc.pdf. Acesso em: 15/07/2016.
- 10 RobotiClab. Sensor de força (FSR). Disponível em: <http://home.roboticlab.eu/pt/examples/sensor/force>. Acesso em: 10/01/2017.
- 11 Thiago Reis Dorfer. Conheça os diferentes tipos de materiais para impressão 3D FDM. Disponível em: <http://www.impressao3dfacil.com.br/conheca-os-diferentestipos-de-materiais-para-impressao-3d-fdm/>. Acesso em: 30/05/2016.
- 12 Guilherme Razgriz. PLA X ABS na impressão 3D: Quem ganha essa briga? Disponível em: <http://www.3dprinting.com.br/artigos/pla-x-abs-na-impressao-3dquem-ganha-essa-briga/>. Acesso em: 30/06/2016.
- 13 Anderon Godoy. Qual é a diferença entre ABS e PLA? Disponível em: <http://escoladeimpressao3d.com.br/qual-e-a-diferenca-entre-abs-e-pla/>. Acesso em: 30/06/2016.
- 14 Luiz Koiti Takagaki. Tecnologia de impressão 3D. Disponível em: <http://rit.faculdadeflamingo.com.br/ojs/index.php/rit/article/view/54/71>. Acesso em: 01/07/2016.

- 15 Sethi3D. Impressora Sethi3D AiP - 1.75mm. Disponível em: <<https://www.sethi3d.com.br/produto/impressora-sethi3d-aip.html>>. Acesso em: 10/01/2017.
- 16 InMoov. Hand and Forarm. Disponível em: <<http://inmoov.fr/hand-and-forarm/>>. Acesso em: 30/05/2016.
- 17 Instructables. DIY Robotic Hand Controlled by a Glove and Arduino. Disponível em: <<http://www.instructables.com/id/DIY-Robotic-Hand-Controlled-by-a-Glove-and-Arduino/>>. Acesso em: 30/05/2016.
- 18 Laboratório de Garagem. Tutorial de como utilizar o sensor de força resistivo com Arduino. Disponível em: <<http://labdegaragem.com/m/blogpost?id=6223006:BlogPost:139675>>. Acesso em: 12/01/2017.
- 19 Laboratório de Garagem. Tutorial Utilizando o Acelerômetro MMA8452 com Processing. Disponível em: <<http://labdegaragem.com/profiles/blogs/tutorial-utilizandoo-acelerometro-mma8452>>. Acesso em: 17/12/2016.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.



ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO FERRAMENTA DE INCLUSÃO: RELATO DE EXPERIÊNCIAS NO ATENDIMENTO ÀS ALTAS HABILIDADES - SUPERDOTAÇÃO

Dayse Maria Queiroz Nascimento¹, Edivan Charlton Do Nascimento Ribeiro¹, João Bosco De Souza Dias¹, Thais Marluce Marques Abad¹

daysemmary@hotmail.com, edicharlton@hotmail.com, ocsobdias@bol.com.br, meninamarlucinha73@gmail.com
E-mail Autor(es) Estudante(s), E-mail Tutor, E-mail de outros Professores Colaboradores

¹ CENTRO DE ATIVIDADES DE ALTAS HABILIDADES SUPERDOTAÇÃO
Macapá – AP

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Cumprindo com a Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva no Brasil, a Equipe CYBORG, formada por professores orientadores de alunos com indicativos de Alta Habilidades/Superdotação do Centro de Atendimento as AH/SD (CAAHS) no Estado de Amapá, vem realizando oficinas para desenvolver as habilidades cognitivas e de interação social dos alunos mediante a criação de projetos e construções de protótipos no ambiente da Robótica Educacional. O objetivo do presente artigo é relatar as Experiências das oficinas e atendimentos da Equipe CYBORG para, mediante a divulgação do conhecimento adquirido, gerar reflexões e discussões posteriores e contribuir para futuras pesquisas. A metodologia proposta no Relato de Experiência é de tipo descritivo, apoiada numa pesquisa bibliográfica. Entre os resultados mais significativos das oficinas observou-se o desenvolvimento cognitivo e as habilidades sociais que ajudaram a melhorar as condições familiares, escolares e pessoais dos alunos, além de uma evidente evolução técnica dos conhecimentos e projetos desenvolvidos pelos mesmos.

Palavras Chaves: Robótica Educacional, Altas Habilidades/Superdotação, Arduino.

Abstract: *created on Brazil's Special Education National Policy, grounded on the Inclusive Education perspective, the CYBORG Team (teachers and educators of gifted children from the Giftedness Center of Amapá's State, Brazil) has developed a series of workshops to develop students' cognitive and social interaction skills through Project development and prototype construction in an Educational Robotics Environment. The purpose of this article is to report the experiences of the CYBORG Team workshops and therefore: disseminate the knowledge acquired; generate further reflections and discussions; and contribute to the development of future research. The methodology proposed is descriptive, supported by a bibliographical research. Among the most significant results of the workshops were the cognitive development and social skills acquirement that improved the students' family, school and personal conditions, as well as a clear technical evolution of the knowledge and projects developed by the students.*

Keywords: Educational Robotics, Giftedness, Arduino.

1 INTRODUÇÃO

A partir da Conferência Mundial sobre Educação para Todos (1990), da Convenção sobre os Direitos da Criança (1988) e da Declaração de Salamanca (1994), entre outros eventos internacionais, o Ministério de Educação Brasileiro – MEC, estabelece a Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva (PNEE-EI/08) onde “a Educação Especial (EE) passa a constituir a proposta pedagógica da escola, definindo como seu público-alvo os alunos com deficiência, transtornos globais de desenvolvimento e altas habilidades/superdotação” (Brasil, 2008, p. 15). A EE é uma modalidade de ensino “que perpassa todos os níveis, etapas e modalidades, realiza o Atendimento Educacional Especializado (AEE), disponibiliza os serviços e recursos próprios desse atendimento e orienta a alunos e a professores quanto a sua utilização nas turmas comuns do ensino regular” (Brasil, 2008,

p. 16). Assim, uma das funções do AEE é “identificar, elaborar e organizar recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem as barreiras para a plena participação dos alunos, considerando as suas necessidades específicas” (ibidem, p. 17).

No intuito de construir um sistema educacional inclusivo que garanta o atendimento aos alunos com necessidades educacionais específicas como os alunos com indicativos em Altas Habilidades/Superdotação (AH/SD), é necessário elaborar e organizar recursos pedagógicos e de acessibilidade que suplementem a formação de estudantes, que eliminem as barreiras para a plena participação dos alunos, que garantam as condições para que construam instrumentos que os capacitem para um processo de educação permanente fomentando suas capacidades de iniciativa e inovação. Promovendo assim a identificação de alunos curiosos, persistentes e motivados em solucionar problemas comunitários para alcançar um futuro melhor.

A Robótica Educacional (RE) é um exemplo tecnológico flexível que cumpre com as expectativas da Educação inclusiva e possibilita a formação de estudantes de modo multidisciplinar e participativo ao promover um ambiente de trabalho escolar agradável para alunos com indicativos em AH/SD já que, além de associar objetos e tarefas de base científica e transdisciplinar, desenvolve conceitos lógico-matemáticos atribuídos à programação dos robôs e impacta no campo

sócioafetivo [e cognitivo] do estudante (Gomes, 2015). Para Silva, et al (2008) a RE “caracteriza-se por um ambiente de trabalho, onde os alunos têm a oportunidade de montar e programar seu próprio sistema robotizado, controlando-o com um computador e softwares especializados. Através da robótica, o aprendiz será o construtor de seus conhecimentos, por meio de observações e da própria prática” (p. 1). Por pertencer ao grupo das ciências informáticas pode ser considerada multidisciplinar, ao incluir conhecimentos de: engenharia mecânica (projeto de peças mecânicas do robô); matemática (operações quantitativas); física cinemática (movimento do robô); microeletrônica (peças eletrônicas do robô) e outras ciências. A RE cria “um ambiente de aprendizagem que potencializa o talento natural do indivíduo, valoriza a aprendizagem adquirida e desafia as habilidades num processo contínuo e progressivo (Labegalini, 2007, apud Conchinha, 2011, p. 33).

Na atualidade, existem pesquisas em RE que têm motivado a utilização de ferramentas tecnológicas no âmbito da educação, já que os projetos oportunizam situações de aprendizagem pela resolução de problemas interdisciplinares e transdisciplinares. Alguns autores preferem separar a RE em duas categorias, sendo a primeira o uso de kits de robótica comerciais e outra que se preocupa em “desenvolver ambientes de ensino-aprendizagem mesclando a utilização de kits de padrão comercial com materiais alternativos de padrão não comercial do tipo sucata” (D’Abreu, 2012, p. 2451).

Apontando solucionar os atuais desafios apresentados na Educação Especial das AH/SD, a Equipe CYBORG¹ desenvolveu um projeto de AEE no Centro de Atividades de Altas Habilidades / Superdotação (CAAH/S) do Estado de Amapá entre os anos 2015 e 2017. Destarte, realizaram-se atendimentos Educacionais Especializados, na modalidade de oficinas, desenvolvendo atividades de observação, exploratórias e de enriquecimento curricular com alunos da rede pública estadual e privada utilizando a RE como ferramenta de inclusão. Assim sendo, o objetivo do presente artigo é relatar as experiências das oficinas e dos atendimentos da Equipe CYBORG para, mediante a divulgação do conhecimento adquirido, gerar reflexões e discussões posteriores e contribuir com o desenvolvimento de futuras pesquisas em RE e AH/SD.

A metodologia proposta no Relato de Experiência é de tipo descritivo apoiada numa pesquisa bibliográfica que incluiu: documentos oficiais que foram criados no Brasil para assegurar os direitos à EE dos alunos AH/SD: (PNEE-EI/08 e o Decreto nº 7.611/2011); teses de mestrado “RoboEduc: Uma Metodologia de Aprendizado com Robótica Educacional (Silva, 2008), “Lego Mindstorms: um estudo com utentes com paralisia cerebral” (Conchinha, 2011); livros, publicações periódicas em revistas e dossiers como a “Utilização da Teoria de Vygotsky em Robótica Educacional” (Alzira et al, 2008), “A técnica de grupos-operativos à luz de Pichon-Rivière e Henri Wallon” (Bastos, 2010); e documentos do CAAHS, abordando assim os estudos atuais sobre a RE e as AH/SD.

¹ Grupo formado por professores da área de matemática, física, pedagógica e linguística que atendem alunos identificados com AH/SD.

² Atualmente o conceito de superdotação que consta nas Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica (MEC, 2001) e que é adotada por alguns programas brasileiros, considera crianças superdotadas e talentosas as que

O Relato de Experiência está dividido nas seguintes seções: Na primeira, apresentar-se-á uma visão geral das Oficinas de Robótica desenvolvidas pela equipe CYBORG para o AEE de descrever-se-ão os projetos comentando os principais resultados cognitivo-comportamentais dos alunos. Os pais e responsáveis pelos alunos citados neste artigo autorizaram a publicação de suas experiências assinando um termo de autorização do uso de imagem e nome em publicações e redes sociais.

2 OFICINAS DE ROBÓTICA AEE

2.1 Hipótese

A equipe CYBORG, a partir da observação de que alunos com indicativos de AH/SD² em áreas das ciências exatas, possuem grande afinidade com as engenharias de modo geral, idealizou um projeto de AEE incluindo atividades de observação, exploratórias e de enriquecimento curricular. Assim, entre os anos 2015 e 2017 implementaram uma série de oficinas de robótica com alunos da rede pública estadual utilizando a RE como ferramenta de inclusão.

A equipe trabalhou com a seguinte hipótese no contexto da RE: se o aluno AH/SD participasse em Grupos Operativos para aprender a construir protótipos e desenvolver projetos reais com a plataforma Arduino, poderia atingir resultados significativos tanto cognitivos quanto de interação social? Assim, o planejamento das oficinas se alicersou em uma pedagogia construtivista condizente à experimentação e reflexão no intuito de fomentar a interação social e facilitar a aprendizagem.

2.2 Objetivos

O objetivo geral das oficinas é desenvolver as habilidades cognitivas e de interação social dos alunos com indicativos AH/SD, mediante a criação de projetos e construções de protótipos, usando a RE com o intuito de solucionar problemas significativos para eles de forma prática. Como objetivos específicos das oficinas se procurou: fomentar e impulsionar a produção científica dos educandos; estimular a criatividade – tanto na concepção dos protótipos como no aproveitamento de materiais reciclados; desenvolver o raciocínio e a lógica na construção dos protótipos e de programas para controle de mecanismos; e motivar à produção textual de projetos de iniciação científica em RE.

2.3 Referencial Teórico

O referencial teórico utilizado pela equipe CYBORG nas oficinas de RE, compreendeu: a Teoria dos Grupos Operativos de Pichon-Rivière; a Teoria Construtivista Jean Piaget; e a Teoria de Vygotsky.

A Teoria dos Grupos Operativos de Pichon-Rivière é a base das oficinas de AEE de robótica, devido que considera a “aprendizagem [como] um processo contínuo em que

apresentam notável desempenho e elevada potencialidade em qualquer dos seguintes aspectos, isolados ou combinados: capacidade intelectual geral, aptidão acadêmica específica, pensamento criador ou produtivo, capacidade de liderança, talento especial para as artes e capacidade psicomotora” (GOMES, 2015, p. 32).

comunicação e interação são indissociáveis, na medida em que aprendemos a partir da relação com os outros” (Bastos, 2010, p. 161), a “aprendizagem surge da interação e posterior integração com o grupo, numa leitura crítica da realidade, uma atitude investigadora, promovendo uma abertura para as dúvidas e novas inquietações” (Gomes, 2015, p. 48).

Pichon-Rivière considerava que o objetivo do Grupo Operativo é a mudança, e a técnica utilizada pressupõe uma tarefa explícita (projeto), uma implícita (o modo como cada integrante vivencia o grupo) e o enquadre (o tempo, a duração, a frequência, a função do coordenador e do observador (Bastos, 2010). Num primeiro momento, o grupo caracteriza-se pelas resistências dos integrantes à interação (pré-tarefa), posteriormente, se atinge um novo patamar (tarefa) quando os elementos se abrem para o novo e desconhecido e rompem a ansiedade e portanto podem atingir objetivos de forma flexível e descentralizada (Gomes, 2015). É o período “quando o grupo aprende a problematizar as dificuldades que emergem no momento da realização de seus objetivos” (Bastos, 2010, p. 166). Assim “abre-se a possibilidade de entre seus integrantes rumo à aprendizagem” (Gomes, 2015, p. 48).

No processo, os integrantes do grupo assumem diferentes papéis e posições frente à tarefa grupal criando e internalizando vínculos pelas ações sócio afetivas. A influência dos grupos “além de serem importantes para a aprendizagem social [...] também o são para o desenvolvimento de sua personalidade e para a consciência de si própria” (Bastos, 2010, p. 164).

Para Vygotsky “o desenvolvimento cognitivo se dá pelo processo de internalização da interação social com materiais fornecidos pela cultura” (Silva, 2008, p. 2). A interação com outros membros da cultura, através da linguagem, faz que as funções psicológicas elementares do indivíduo se transformem em funções psicológicas superiores (consciência, análise, planejamento, etc.). A linguagem, portanto, é “fundamental para estruturar o pensamento, pois é por ela que comunicamos o conhecimento e as idéias individuais e entendemos o pensamento do outro envolvido no processo” (ibidem). Vygotsky identificou os níveis de desenvolvimento: real (já adquirido e formado), e um potencial (a capacidade de aprender com outra pessoa). “A aprendizagem interage com o desenvolvimento, produzindo abertura nas Zonas de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que é distância entre o nível de desenvolvimento real e o potencial nas quais as interações sociais são centrais, estando então, ambos os processos, aprendizagem e desenvolvimento, inter-relacionados” (Silva, 2008, p. 3).

Por sua parte a Teoria de Piaget “explica como a inteligência humana se desenvolve partindo da premissa que a inteligência é determinada pelas ações mútuas entre o sujeito e o meio” (Gomes, 2015, p. 43). Segundo esta teoria é importante que o aluno participe ativamente do próprio aprendizado, “lançando mão de experimentação, atividade de pesquisa em grupos, o estímulo à dúvida e o desenvolvimento do raciocínio [...] oferecendo materiais que facilitam a construção do conhecimento” (ibidem). Para Piaget “a forma de buscar os resultados das questões propostas deve se dar de forma espontânea, observada pelo professor e com intervenção moderada [...] considerando os esquemas prévios do aluno para

que não divague em meio a várias possibilidades oferecidas por determinado material” (Gomes, 2015, p. 44). A função do professor é de observador do comportamento e do desenvolvimento do aluno para estimulá-lo a procurar o conhecimento. É importante que o aluno “tenha sua autonomia comportamental e cognitiva exercitada na busca de um ser que tome iniciativas diante de situações diversas” (ibidem).

Numa reconstrução teórica a partir do construtivismo piagetiano, Seymour Papert, considera ao aluno como construtor de suas próprias estruturas cognitivas. Assim, a proposta é denominada como ‘construcionismo’, e consiste em que “o aluno, usando o computador, visualiza suas construções mentais relacionando o concreto e o abstrato por meio de um processo interativo favorecendo a construção do conhecimento [...] Um dos princípios da teoria é a criação de ambientes ativos de aprendizagem que permitam ao aluno testar suas ideias e teorias ou hipóteses” (ibidem, p. 3).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Sequência Didática

No intuito de fornecer uma ferramenta de enriquecimento do ambiente de aprendizagem às AH/SD, o processo desenhado nas oficinas de RE envolve as seguintes etapas: concepção do projeto – focado na resolução de um problema real; implementação – construção do prototipo; automação e controle. Em todas as etapas se favorece tanto o aprendizado científico e tecnológico integrado advindo das mais diferentes áreas científicas, no que diz respeito aos aspectos cognitivos envolvidos, facilitando portanto, a construção do conhecimento.

O professor cumpre o papel de facilitador da apreensão do conteúdo sem ser responsável pela disseminação do conhecimento. Ao aluno cabe a responsabilidade pela busca ativa de sua aprendizagem e dos registros necessários para construção dos projetos. Neste aspecto o Diário de Bordo (DB) constitui uma ferramenta que proporciona ao aluno uma reflexão sobre sua prática, o que contribui na sua formação como um profissional que possa participar mais ativamente de seu processo educacional. Para o facilitador “pode promover uma excelente oportunidade para coleta de dados acerca do pensar dos estudantes” (Conchinha, 2011, p. 34).

3.1.1 Etapa 1: Concepção do projeto

Nas primeiras sessões, que correspondem à pré-tarefa de Pichon-Rivière, utilizam-se atividades de observação, exploratórias e de enriquecimento curricular³ para diminuir as resistências dos integrantes à interação. Os alunos são desafiados a descobrirem o funcionamento de materiais e equipamentos. Dessa maneira apresentam-se novos estímulos aos esquemas cognitivos que eles já possuem. O objetivo dos Grupos Operativos nesse momento é desenvolver a leitura crítica da realidade que vise solucionar problemas reais com uma atitude investigativa, promovendo uma abertura para as dúvidas e novas inquietações.

A segunda parte desta etapa, da concepção do projeto (Pichon-Rivière), se espera que os alunos estejam abertos para o novo e

³ Entre as atividades desenvolvidas estão: observação e montagem de kits robóticos-pedagógicos da plataforma Arduino que inclui a programação de robôs afim de realizarem tarefas pré-definidas; organização de materiais; utilização e

discussão de filmes e documentários; apresentação dos conceitos gerais de RE; realia; materiais alternativos para despertar a criatividade dos alunos.

desconhecido e rompam a ansiedade das interações iniciais para atingir objetivos de forma flexível e descentralizada. A tarefa principal é procurar a pergunta individual que motive e desafie o aluno AH/SD a desenvolver um projeto/produto prático, criativo e inovador que solucione um problema real que tenha uma função social.

O projeto se converte na tarefa explícita. O modo como o aluno interage, tanto individualmente quanto com o grupo, para atingir seus objetivos é a tarefa implícita. É o momento da pesquisa individual, onde o aluno se torna especialista no tema ao consultar diversas fontes que o ajudem a chegar ao seu objetivo. O facilitador apoia ao aluno tanto providenciando materiais quanto indicando-lhe onde pesquisar para que de maneira espontânea procure as soluções aos problemas planteados. Assim, nas primeiras semanas o facilitador e os grupos determinam o conteúdo a ser assimilado e a tecnologia e ferramentas a serem utilizadas numa interação contínua num processo dinâmico, participativo e dialético. A interação grupal, apoia aos alunos na sua aprendizagem social e desenvolvimento de sua personalidade e a RE torna-se “a ligação inteligente entre a percepção e a ação” (Conchinha, 2011, p. 34).

3.1.2 Etapa 2: Implementação – Construção do protótipo

Nesta etapa as oficinas transcorrem num aprendizado contínuo onde “cada aluno alterna-se em seu papel individual e grupal [...] o saber não é infligido compulsoriamente ao aluno, mas sim construído por ele com o apoio coletivo, através dos dispositivos/objetos didáticos [...] que incitam os aspectos sensoriais, motores, sociais e intelectuais do estudante” (Gomes, 2015, p. 45). Essa alternância entre o individual e grupal, concorda com as teorias de Pichon-Rivière e de Piaget já que “uma estratégia de aprendizagem eficaz consiste no desenvolvimento de projetos em grupo, suficientemente abertos para permitir abordagens diferentes e ao mesmo tempo restritos para permitir que estas abordagens sejam comparadas” (Conchinha, 2011, p. 31).

O aluno se foca na construção do protótipo para resolver o desafio proposto e colocar em prática os conhecimentos e competências assimiladas durante as etapas anteriores. O papel do facilitador é supervisionar e orientar o trabalho sem resolver problemas aos alunos oferecendo assim melhores oportunidades para construir seu projeto, já que de acordo com a teoria piagetiana “a aprendizagem é favorecida quando as crianças se comprometem com a construção de um produto significativo” (Conchinha, 2011, p. 31).

Outro fator chave para o aluno neste momento refere-se à capacidade de aprender da interação com outros colegas, o que potencia a identificação do conhecimento já adquirido e formado do aluno e a sua capacidade de aprender com os integrantes do seu Grupo Operativo (ZDP – Vygotsky). A interação através da linguagem (escrita e oral) facilita as funções psicológicas superiores do aluno.

3.1.3 Etapa 3: Automação e controle

Posteriormente os Grupos Operativos refletem, por meio de debates, atividades suplementares, ou perguntas feitas pelo facilitador para que o protótipo já montado execute de modo autônomo (sem interferência humana) as tarefas para as quais foi idealizado. Nesse momento é importante que os alunos dominem as linguagens de programação apreendidas nas etapas

anteriores, realizem testes para aprimorar a automação e controle do protótipo, levando-os a reflexões sobre o trabalho desenvolvido e a resolução de problemas que surgirem durante o desenvolvimento do projeto, consolidando dessa forma sua aprendizagem significativa.

3.2 Materiais e equipamentos

Por ser uma ferramenta simples, expansível, livre, de baixo custo, com uma linguagem de utilização que pode ser descoberta facilmente pelos usuários e devido a que seu uso pode variar entre atividades escolares práticas e projetos com maior complexidade, escolheu-se a plataforma Arduino tanto para programação quanto para a construção de projetos de automação. A plataforma consiste em “uma placa de circuito impresso que possui um microcontrolador programável via USB e um conjunto de ferramentas que facilitam sua programação. Desta forma, é possível criar protótipos de circuitos que fazem recepção e envio de sinais analógicos/digitais para componentes como sensores, atuadores, leds, motores de passo, entre outros (Kalil, 2013, p. 740).

Os software utilizados foram: a linguagem C++; a linguagem gráfica arduino; e scratch (S4A).

Entre os materiais utilizados nas oficinas:

- Display de LCD 16x2 com backlight.
- Placas arduino uno R3.
- LED RGB / Barra grafica LED / Leds de cores variadas. / Barra Gráfica de LEDs.
- Resistencias de varios valores (1k ohm, 330 ohm, 10k ohm).
- Jumper premium m/m de 20 cm e 10 cm.
- Motores DC e servos motores.
- Sensores de luz LDR (5mm) e buzzer / Sensor de Temperatura LM35.
- Potenciômetro 10k.
- Display de 7 Segmentos.
- Circuito integrado 4511.
- Chave Momentânea (PushButton).
- Resistores 300 / Resistores 10k.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os projetos resultantes das oficinas utilizaram a plataforma Arduino na construção dos protótipos. Os alunos, além de evidenciarem a apropriação de conhecimento e habilidades técnicas na construção de protótipos, desenvolveram habilidades sociais que ajudaram a melhorar suas condições familiares, escolares e pessoais como a autoestima⁴. Dentre os projetos resultantes destacam-se os seguintes: poste de energia solar; irrigação de hortas; e drone de baixo custo.

4.1 Projeto 1: Poste de Energia Solar

4.1.1 Descrição do projeto

A autoria do projeto é de Thiago P. U. (11 anos), cursando o 5º Ano do Ensino Fundamental, regularmente matriculado na Escola Estadual de Ensino Fundamental “São Paulo”, situada no município de Santana/AP. O referido aluno, através de suas observações e pesquisas, percebeu que a região amazônica amapaense é muito carente em infraestrutura de saneamento básico, o que inclui a distribuição de energia para muitas localidades. Diante desse problema pensou na criação de um instrumento que pudesse ser construído com os conhecimentos básicos da linguagem arduino e com placas de geração de energia que utilizassem uma energia limpa em pequena escala. Assim, partindo desse problema, surgiu o questionamento: Como proporcionar energia limpa e de baixo custo utilizando a plataforma ARDUINO. Em resposta a este questionamento vem desenvolvendo o Projeto: “Poste Solar: Energia Sustentável para Amazônia” que tem como principal objetivo trazer iluminação de baixo custo à população, com a intensão de utilizar o que a natureza nos fornece (energia solar) para produzir uma energia limpa e renovável. O que o torna um diferencial criativo é o uso da linguagem em bloco da plataforma Arduino para acionar as placas solares no tempo estabelecido na programação executada. A criação do protótipo do poste solar foi executada nas seguintes etapas: primeiramente foi realizada pesquisa bibliográfica e do material necessário que desse um suporte para utilização da plataforma Arduino juntamente com outros componentes como, por exemplo: placa solar, lâmpadas de LED, foto sensores, suporte, bateria e controlador de carga. Em seguida passou à etapa de execução da construção de uma maquete para testar o efeito do funcionamento dos componentes. O projeto obteve resultados parciais satisfatórios, já que o protótipo final ainda não foi construído.

4.1.2 Resultados cognitivo-comportamentais

O referido aluno tinha uma certa dificuldade para se comunicar, tanto com colegas de sua faixa etária de idade quanto com às pessoas mais adultas em seu entorno, no que consistia em transmitir o seu conhecimento avançado acerca da engenharia e da montagem de componentes eletrônicos. Fato que provocava uma certa introspecção no ambiente escolar motivada pela inabilidade das outras crianças e de alguns professores compreenderem suas idéias e a linguagem que ele utilizava. Some-se a isto, um certo conflito familiar proveniente de um processo de separação entre seus genitores, que também afetava, de certo modo, a sua interação social. Contudo, percebeu-se desde o início dos seus atendimentos que Thiago possui naturalmente certa habilidade linguística (tanto oral, quanto escrita), bem como, um interesse pela pesquisa científica, motivada pela sua constante curiosidade. A partir da influência do Grupo Operativo ao qual participa, o aluno aguçou mais ainda sua motivação, proporcionando assim uma crescente interação e participação ativa nas discussões, visto que os seus companheiros de grupo e orientadores de atendimento conseguiam compreender suas ideias, sua linguagem e seus objetos de interesse.

Um dos resultados claramente observados em Thiago foi o desenvolvimento ainda maior de sua habilidade linguística, para produzir textos já de Iniciação Científica, apesar de sua curta idade, tais como: os registros detalhados de suas pesquisas e experimentações em seu diário de Bordo; a produção das

etapas metodológicas de seu projeto e o aprofundamento da pesquisa bibliográfica em suas áreas de interesse. Ampliando também sua habilidade oral/discursiva com a facilidade em expor publicamente suas hipóteses e as etapas de desenvolvimento do projeto. Por conta dessas mudanças significativas em sua autoestima e em sua vida escolar, a família também obteve melhorias e estreitamento dos laços afetivos. Já que, devido ao seu bom desempenho, seus genitores sempre frequentavam os treinamentos, as competições, as premiações e as suas apresentações orais, respondendo aos convites da sua escola e do CAAHS para que o mesmo explanasse seu projeto, em eventos pedagógicos. O que proporcionou, de certa forma, uma reaproximação afetiva e conjugal dos pais.

4.2 Projeto 2: Irrigação Automatizada por Arduino

4.2.1 Descrição do projeto

A autoria do projeto é dos alunos: Geferson G. P. da C. (16 anos) cursando a 4ª Etapa do Ensino Fundamental da Educação de Jovens e Adultos, Nilton A. B. (13 anos) cursando o 8º Ano do Ensino Fundamental e Yan K. R. de M. (13 anos) cursando o 8º Ano do Ensino Fundamental, todos regularmente matriculados na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “José do Patrocínio”, situada no Distrito Agrícola da Fazendinha – Macapá/AP. A ideia surgiu da problemática de irrigação de um grupo de pequenos agricultores rurais (produção doméstica- artesanal) que perceberam que desperdiçavam muita água devido ao solo seco da região, dificultando assim a produção. Os alunos, depois de ter feito a pesquisa do uso da plataforma Arduino e da utilização da linguagem de programação construíram um protótipo ligando um tanque de água à placa Arduino.

O sistema faz uso de um higrômetro para monitorar a quantidade de água presente no solo. Quando este estiver seco, o sistema aciona uma bomba de água para irrigar o solo. Um LED verde indicará quando a bomba de água estiver acionada. O sistema é desligado automaticamente após decorrido um tempo pré determinado ou pela presença de um nível de humidade específico – o protótipo estabelece um tempo de irrigação de acordo com as necessidades de cada horta.

4.2.2 Resultados cognitivo-comportamentais

Durante o processo de realização das oficinas de atendimento foi possível perceber mudanças significativas em todos os três alunos que compõe o grupo de trabalho, tanto nos aspectos cognitivos, quanto nos de interação sociais (familiar e escolar). Contudo, as modificações mais significativas aconteceram com o aluno Geferson, principalmente no que tange às questões do ambiente e do rendimento escolar. O referido aluno se encontrava numa situação de total descasso com seus estudos, ao ponto de nem mais frequentar as aulas regulares, ocasionando reprovação em algumas disciplinas e o seu baixo rendimento acadêmico, tanto é que atualmente, aos 16 anos, ainda está concluindo o Ensino Fundamental, na modalidade da Educação de Jovens e Adultos. Tudo isso, porque o ambiente escolar não tinha mais atrativo para ele. Assim, passou a ter um relacionamento hostil com os pais que, por sua vez, cobravam melhores resultados escolares. Desta forma, passava grande parte do ser tempo na rua como fuga dos ambientes que o desagradavam (a casa e a escola).

A partir do início de seu atendimento e das oficinas em Robótica Educacional realizados no CAAHS, bem como, com o professor do Atendimento Educacional Especializado AEE da sua escola, começou a ter um desenvolvimento escolar mais satisfatório, a ter maior interesse pelas aulas, a melhorar sua auto estima. Já que, é notório constatar que, quando as crianças e jovens são providos de oportunidades para desenvolverem atividades criativas que impulsionem o seu processo construtivo, o conhecimento é assimilado mais facilmente posto que a aprendizagem se relaciona com fatores cognitivos e afetivos (Conchinha, 2011). Nesse caso, considerando a teoria de Vygotsky: pela presença de materiais fornecidos pelo contexto cultural (provenientes da produção doméstica), teve lugar o desenvolvimento cognitivo do aluno pelo processo de internalização da interação social.

4.3 Projeto 3: Drone de monitoramento

4.3.1 Descrição do projeto

A autoria do projeto é de Miguel Luiz V. P. (16 anos) cursando o 1º Ano do Ensino Médio na Escola Estadual “Professor Francisco Walcy Lobato Lima”, localizada no Município de Santana/AP. O projeto surgiu da necessidade de diminuir o tempo e o custo de produção dos pequenos e grandes produtores da agropecuária (ou de pequenas fazendas) que devem contratar pessoal para cuidar e resgatar o gado que acaba deslocando-se para outras comunidades. O drone está manipulado e programado através da placa Arduino para monitorar grandes extensões de terra minimizando assim os custos.

4.3.2 Resultados cognitivo-comportamentais

Miguel, foi encaminhado pela família, ao atendimento da Equipe Cyborg de Robótica Educacional do CAAHS, pois mesmo se destacando nas disciplinas das áreas das ciências exatas e naturais, tinha constantemente baixo rendimento em outras disciplinas. Seus professores do ensino regular alegavam que este baixo desempenho acadêmico era resultado de seu desinteresse com as demais disciplinas, pois o mesmo poderia possuir TDH. Porque só assimilava o que para ele era interessante, o que fazia que os professores e colegas de turma o segregassem. O Aluno constantemente sofria bullying na escola, tanto pelos colegas, quanto pelos professores. Era considerado como um garoto infantilizado para os padrões da turma, isolado, que não se entrosava com os colegas da mesma idade. Acrescido a isso, apresenta uma característica peculiar na dicção, com a dificuldade de pronunciar certas palavras de modo claro, ocasionando uma fala muito infantil. Fazendo-o se tornar mais introspectivo, pouco comunicativo e motivando o crescente bullying.

Devido a sua tendência ao auto-didatismo em áreas de seu interesse, tais como: eletrônica, engenharia e Tecnologia de Informação ao iniciar os atendimentos e as oficinas de robótica, Miguel descobriu a necessidade de dar importância as outras áreas de conhecimento, principalmente na questão da linguagem e em especial na produção textual. Atividade a qual ainda apresenta bloqueios pois não tem habilidade no aspecto linguístico, tanto oral quanto escrito, mas vem se esforçando em registrar com mais detalhes seus experimentos e suas pesquisas. Bem como, socializando verbalmente com mais fluidez o desenvolvimento metodológico do seu trabalho.

Durante as oficinas no CAAHS e alguns torneios de robótica (Estaduais e Nacionais) aos quais participou, notou-se que o aluno não correspondia a imagem criada sobre ele pelo

ambiente escolar, de um garoto infantilizado, distraído e isolado. Pelo contrário, é um dos membros do grupo mais atuante, sempre solícito e disposto a ajudar os colegas, seja na realização da programação, quanto na construção dos protótipos. É sempre um dos primeiros a sugerir soluções criativas para a resolução dos problemas que surgem ao longo das competições. Assim sendo, sua autoimagem e autoconceito mudaram, de tal forma, que a escola onde ele estuda também começou a vê-lo com outros olhos. A suas capacidades cognitivas agora podiam ser aferidas através dos resultados obtidos. O que concorda com a teoria construtivista de Piaget e construcionist de Papert, que “defende que a educação consiste em prover as oportunidades para que as crianças desenvolvam atividades criativas que impulsionem o processo construtivo, e que o conhecimento assimilado se relaciona com fatores cognitivos e afetivos” (Conchinha, 2011, p. 31).

A partir desse momento, Miguel teve uma mudança completa de imagem, os atuais professores e colegas, após sua mudança de horário de estudos (passou a frequentar a escola no turno – noturno) começaram a dar mais credibilidade e visibilidade aos seus projetos. A própria gestão administrativa de sua escola se aproximou ao CAAHS para disponibilizar seu apoio para as competições e divulgação dos projetos que o aluno vem desenvolvendo. Solicitou à Secretaria de Educação um professor de AEE pra acompanhar o seu atendimento na escola. Todos estes fatores que têm motivado uma rescente autoestima ao aluno, ao ponto de ter menos dificuldades para interagir e se expressar. Apoiado na RE que utiliza a tecnologia promovendo assim “uma maior comunicação expressiva em crianças com problemas emocionais, comportamentais ou acadêmicos” (Conchinha, 2011, p. 27).

5 CONCLUSÕES

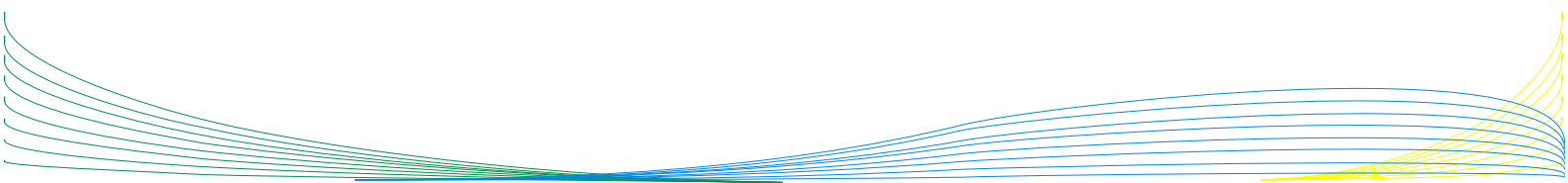
As oficinas constataram a viabilidade de utilização da plataforma Arduino que, acorde a nossa realidade estadual e nacional no Brasil, pode ligar o conhecimento de construção e de engenharia à questão da automação na área das AH/SD.

Entre os resultados mais significativos das oficinas foi o desenvolvimento cognitivo e das habilidades sociais que ajudaram a melhorar as condições familiares, escolares e pessoais dos alunos, além de mostrar uma evidente evolução técnica dos conhecimentos e projetos desenvolvidos pelos mesmos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad, A; ABAD, T., (2015). A escola contemporânea e a violência escolar: um paradigma obsoleto aos alunos com altas habilidades/superdotação. Revista Foco. V. 8, nº 2.
- Bastos, A., (2010). A técnica de grupos-operativos à luz de Pichon-Rivière e Henri Wallon. Revista Psicólogo Informação. Ano 14, nº 14. P. 160-169.
- Brasil. Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais. (1997). Secretaria de Educação Fundamental. Brasília. MEC/SEF.
- Brasil. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. (2008). Brasília: MEC/SEESP.
- Brasil. Decreto presidencial nº 7.611 de 17 de novembro de 2011. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos.

- Conchinha, C. (2011). Lego Mindstorms: um estudo com utentes com paralisia cerebral. Tese de mestrado em educação. Universidade de Lisboa.
- D'Abreu, J. et al. (2012) Robótica Educativa/Pedagógica na Era Digital. In II Congresso Internacional TIC e Educação.
- Gomes, M., (2015). Uma proposta pedagógica para oficinas de robótica educacional orientada a alunos com Altas Habilidades/Superdotação. Tese de Mestrado Instituto Pacitti de aplicações e Pesquisas Computacionais, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Kalil, F. et al. (2013). Promovendo a robótica educacional para estudantes do ensino médio público do Brasil. Nuevas Ideas e informática educativa. TISE.
- Silva, A, et al, (2008). Utilização da Teoria de Vygotsky em Robótica Educativa. Dep. de Engenharia da Computação e Automação – DCA. Natal, RN.



ROBÓTICA EDUCACIONAL E A CAPACITAÇÃO DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO INFANTIL

Suselaine da Fonseca Silva¹, Hutson Roger Silva², Jéssica Ramos da Silva²

silva.hroger@gmail.com, jehg12@gmail.com, suses23@hotmail.com

¹ COLÉGIO BATISTA MINEIRO
Uberlândia – MG

² INSTITUTO FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO (IFTM)
Uberlândia – MG

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Este artigo apresenta os resultados da pesquisa realizada com professoras da Educação Infantil de uma escola da rede particular de ensino que oferece em sua grade curricular aulas de Robótica. As aulas nessa escola acontecem quinzenalmente com o objetivo de promover o contato dos alunos com ferramentas e recursos tecnológicos que auxiliem no desenvolvimento cognitivo e na aprendizagem. O foco da pesquisa foi o preparo dos professores para trabalhar com esse tipo de ferramenta, uma vez que em cursos superiores de Pedagogia ou Licenciaturas de um modo geral, raramente existe uma disciplina que dê suporte teórico para que o professor desenvolva aulas de Robótica. Os resultados apresentados e discutidos nesse artigo não esgotam esse assunto, visto que representam apenas uma pequena amostra de dados que foi realizada com um público específico.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Formação Pedagógica.

Abstract: *This article presents the results of the research carried out with teachers of the Infantile Education of a school of the particular network of education that offers its curricular series Robotics classes. As a class, experiment every two weeks with the objective of promoting students' contact with tools and technological resources that help without cognitive development and learning. The focus of the research was the preparation of teachers to work with this type of tool, since higher education courses or degrees in general, there is rarely a discipline that is the theoretical support for the teacher to develop robotics classes. The results presented and discussed in this article are not in question This issue, as they represent only a small sample of data that was performed with a specific audience*

Keywords: *Robotics, Mathematics, Citizenship Education, Education.*

1 INTRODUÇÃO

O contexto educacional da presente era é bem diferente do que se apresentava em décadas passadas. Os avanços tecnológicos, a sociedade do imediatismo e a mudança de valores são os ponderadores que governam essa nova geração de alunos. Segundo Almeida e Silva,

A disseminação e uso de tecnologias digitais, marcadamente dos computadores e da internet, favoreceu o desenvolvimento de uma cultura de

uso das mídias e, por conseguinte, de uma configuração social pautada num modelo digital de pensar, criar, produzir, comunicar, aprender – viver. E as tecnologias móveis e a web 2.0, principalmente, são responsáveis por grande parte dessa nova configuração social do mundo que se entrelaça com o espaço digital (ALMEIDA e SILVA, 2011, p.4)

Em meio a esse turbilhão de tecnologias que favoreceram o surgimento de um novo perfil de aluno, as escolas tentam se adaptar às mudanças agregando ao seu sistema de ensino novas ferramentas que auxiliem no processo de ensino e aprendizagem. A Robótica Educacional tem sido um dos recursos utilizados pelas escolas nos últimos anos e vem atraindo o interesse dos alunos por ser uma ferramenta que permite a manipulação de materiais concretos, a criatividade e a interação entre as crianças. A riqueza desse recurso para a educação foi ressaltada por Zilli atestando que,

A Robótica Educacional é um recurso tecnológico bastante interessante e rico no processo de ensino-aprendizagem, ela contempla o desenvolvimento pleno do aluno, pois propicia uma atividade dinâmica, permitindo a construção cultural e, enquanto cidadão tornando-o autônomo, independente e responsável. (ZILLI, 2004, p.77)

Algumas escolas da rede privada de ensino buscam nas aulas de robótica um diferencial para atrair mais alunos, entretanto existem aquelas que preocupadas com o desenvolvimento da aprendizagem se apropriam desse recurso como extensão de sua prática pedagógica, obtendo assim resultados mais eficientes.

Na inserção da Robótica Educacional em sua grade curricular, muitas escolas se esquecem de que o preparo do professor para lidar com esse recurso é tão essencial quanto a própria prática. Em suas pesquisas Leite ressalta que,

Um professor bem formado, motivado, com condições de trabalho adequadas e envolvido em um processo de formação contínua, que lhe forneça elementos para a constante melhoria de sua prática, é o elemento mais importante para a educação de qualidade. (LEITE, 2010, p.02)

São raros os cursos de graduação que abordam em sua grade conteúdos tecnológicos que auxiliem de fato o professor na sua prática docente, principalmente ao que se refere à Robótica Educacional. A utilização do computador como recurso facilitador da aprendizagem é um dos temas mais abordados em cursos de Pedagogia e Licenciaturas, entretanto, pouco se fala sobre a Robótica como ferramenta que auxilie o desenvolvimento cognitivo e científico dos alunos. Preparar o professor para utilização desses recursos passa a ser também uma responsabilidade da própria escola que se propõe a inserir esse tipo de aula em sua grade curricular.

Dessa forma, torna-se viável a discussão e pesquisas sobre a preparação do professor para trabalhar com a Robótica em sala de aula.

2 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste estudo, considerando a importância do envolvimento entre o professor e os alunos, e também valorizando a proposta didática de ensino e aprendizagem por meio da Robótica Educacional, utilizou-se o método de pesquisa Qualitativa.

O método Qualitativo de pesquisa tem sido muito adotado por pesquisadores da educação. Segundo Bogdan e Biklen (1994), a investigação qualitativa possui cinco características:

- (1) A fonte de dados do espaço pesquisado é natural e o investigador é o principal protagonista no recolhimento desses dados;
- (2) Os dados são de caráter descritivo;
- (3) A pesquisa qualitativa valoriza mais o processo em si do que o resultado final;
- (4) a análise dos dados é formulada por indução; e
- (5) o pesquisador tenta compreender o significado que os participantes acrescentam em sua experiência. (BOGDAN e BIKLEN, 1994)

Para coleta de dados foram distribuídos questionários para os professores da educação infantil de uma escola da rede privada que trabalha com a inserção da Robótica desde o ano de 2008 para alunos na faixa etária entre 3 e 6 anos. A escola onde foi estabelecida essa pesquisa é a única escola da cidade de Uberlândia/MG que tem a Robótica Educacional como recurso pedagógico componente na grade curricular e por esse motivo foi escolhida como fonte para coleta de dados. Os questionários tinham como propósito estabelecer o perfil profissional dos professores, conhecer a opinião destes sobre a

Robótica Educacional como ferramenta e o nível de preparo que eles tiveram para trabalhar com esse recurso. Os dados foram coletados e dispostos em tabelas que auxiliaram nas análises e na conclusão deste artigo. Todos os professores da escola pertencentes a esse segmento de ensino responderam ao questionário, o que remete a 100% de retorno da fonte. Além do questionário algumas aulas de Robótica, ministradas por esses professores, foram observadas, bem como a dinâmica adotada por cada um deles. As análises seguem na seção seguinte, em que serão apresentados os dados coletados e as considerações resultantes da pesquisa.

3 COLETA DE DADOS

Para coleta de dados dessa pesquisa, primeiramente foi solicitada junto à direção da escola escolhida como fonte uma autorização para o contato dos pesquisadores com os professores da educação infantil e a observação das aulas de

Robótica. Nesse segmento, a escola conta com professores que atuam desde o Maternal I ao 3º período, contando com dez turmas distribuídas nos turnos matutino e vespertino. Após os trâmites de autorização, deu-se início à fase de contato com os professores e observação das aulas.

As aulas de robótica acontecem quinzenalmente e são utilizados os recursos e materiais do programa da ZOOM Education® que é a responsável pelo desenvolvimento de soluções pedagógicas da LEGO® para escolas. De acordo com as diretrizes do programa a sala de aula deve ser transformada em um ambiente favorável para que os alunos se sintam incentivados a montar protótipos, fazer observações, levantar hipóteses, tecer argumentações, registrar e propor soluções para situações-problema e assim produzir conhecimento. Durante a observação das aulas percebeu-se um grande envolvimento das crianças com o material e com a própria aula. A turma é dividida em pequenos grupos com no máximo quatro alunos, que após uma breve contextualização de temas diversos pré-determinados pelo programa, são incentivados a montar protótipos com as peças LEGO ® apropriadas para a faixa etária. A figura 1 apresenta um dos kits utilizados pelos alunos durante as aulas observadas.



Figura 266 - Kit 45007

Após a montagem os alunos apresentam seus protótipos e são desafiados pelo professor a melhorar ou ampliar seu projeto de acordo com uma problematização proposta pelo material. O envolvimento dos alunos durante todo o processo e a diversão proporcionada no momento da aula é notório. Os professores conduzem a aula com habilidade e dinamismo, o que facilita também a interação entre os alunos e a própria aula. Entre as dez salas observadas, todas as aulas de robótica foram muito bem executadas e com a participação total dos alunos. No final das aulas os alunos são incentivado a relatar como foi a aula e a sua participação no grupo, o que remete a uma auto avaliação por parte deles.

Após as observações das aulas, foi distribuído um questionário para o professor de cada turma observada. A figura 2 apresenta o modelo do questionário utilizado nessa coleta de dados.

Questionário para estudo de caso:

Robótica Educacional - ferramenta pedagógica para a Educação Infantil

- 1) Idade: _____
- 2) Qual a sua graduação e em que ano foi concluída? _____
- 3) Possui pós-graduação lato sensu? Em que área? _____
- 4) Possui pós-graduação stricto sensu? Em que área? _____
- 5) Série e segmento em que leciona: _____
- 6) Há quanto tempo trabalha como professor regente? _____
- 7) Há quanto tempo trabalha com robótica? _____
- 8) Houve algum preparo através de cursos ou assessoria pedagógica disponibilizados pela escola para que você pudesse trabalhar com a robótica? _____
- 9) Você se sente preparado para trabalhar com a robótica na série em que leciona? Justifique. _____
- 10) Em sua opinião a robótica deve ser trabalhada como ferramenta de apoio ou como aula especializada? Justifique. _____

Figura 267 - Questionário para estudo de caso

As questões propostas nesse questionário foram bem objetivas, com o intuito de estabelecer o perfil do professor atuante na educação infantil, bem como a opinião destes com relação ao seu preparo para ministrar as aulas de robótica. Nas próximas seções abordarão as discussões pertinentes aos dados coletados e suas análises de modo geral.

4 ANÁLISES E DISCUSSÕES

Os dados quantitativos coletados pelo questionário foram tabulados e inseridos na Tabela 1 para melhor visualização dos resultados.

Tabela 1 – Dados Gerais do Questionário

Idade	Entre 20 e 30 anos	Entre 30 e 40 anos	Mais de 40 anos	Total
	04	04	02	10
Graduação	Pedagogia	Licenciaturas	Outros	Total
	09	01	00	10
Pós- graduação	Especialização	Mestrado	Doutorado	Total
	06	00	00	06
Tempo na função	Até 5 anos	Entre 5 e 10 anos	Mais de 10 anos	Total
	08	02	00	10
Tempo com robótica	Até 5 anos	Entre 5 e 10 anos	Mais de 10 anos	Total
	06	02	00	08

A faixa etária das professoras entrevistadas foi entre 22 e 56 anos. Os questionários tinham como objetivos tecer um perfil quantitativo da formação e do desenvolvimento profissional, mas ao mesmo tempo estabelecer a opinião dessas professoras sobre a robótica educacional e o preparo que cada uma delas teve para atuar nessa área.

Observou-se nas respostas do questionário que todas as professoras entrevistadas possuem graduação em Pedagogia e apenas uma delas é formada em Letras (Licenciatura Plena). Dessas dez profissionais, seis possuem pós-graduação lato sensu nas áreas de Atendimento Educacional Especializado, Coordenação e Supervisão, Alfabetização e Letramento, Ludopedagogia e Psicopedagogia. Nenhuma delas possuem pós-graduação stricto sensu e quatro ainda não fizeram uma pós-graduação após a conclusão do Ensino Superior.

O tempo de trabalho de cada profissional varia entre dois meses e trinta e um anos, o que mostra uma grande variação na experiência com o processo de ensino e aprendizagem. Grande parte das professoras da Educação Infantil nessa escola iniciou ali os seus trabalhos como monitora ou até mesmo como estagiária quando ainda estavam fazendo a graduação.

A escola, onde foram coletados os dados, tem por hábito contratar professores cujo desempenho como estagiários ou monitores se sobressaem às demais, tirando o foco do tempo de experiência e direcionando-o para a prática pedagógica. Isso pode ser confirmado ao comparar o tempo de serviço na função,

em que apenas uma professora respondeu ter mais de 10 anos de experiência, em quanto que as outras nove professoras têm menos de 10 anos.

O tempo de experiência dessas professoras com a robótica educacional varia entre um e sete anos, sendo que duas professoras entrevistadas ainda não trabalharam com este material em sala de aula, visto que são professoras do berçário, faixa etária que não inclui a robótica em sua prática.

As três últimas perguntas do questionário são de caráter qualitativo, visto que argumentam sobre a formação que essas professoras receberam para trabalhar com robótica na sala de aula e a opinião de cada uma delas sobre o uso da Robótica como ferramenta ou aula especializada.

Antes de aplicar o questionário, foi perguntado a cada uma delas se na graduação houve alguma disciplina que preparasse para trabalhar com a Robótica e todas as respostas foram que não houve esse preparo. Duas das entrevistadas disseram que na pós-graduação que fizeram em Ludopedagogia foi citada a Robótica como ferramenta para a aprendizagem, mas sem nenhum aprofundamento em como utilizar esse recurso. Esses dados, embora extraídos de uma pequena amostra, detectam a necessidade de se inserir na formação Superior, principalmente no curso de Pedagogia, conteúdos que abordem a Robótica Educacional como um recurso pedagógico, ensinando como utilizá-lo de maneira eficaz.

As respostas à questão de número 8 do questionário explicitam que a própria escola capacita as professoras para trabalhar com a Robótica na sala de aula, entretanto, as respostas da questão de número 9 ressaltam que muitas ainda não se sentem preparadas para trabalhar com essa ferramenta, alegando que não dominam muitos conceitos tecnológicos necessários. Uma das respostas ressalta que os alunos nas aulas de robótica acham que vão apenas brincar de Lego, o que não é a proposta da escola para essa aula. A brincadeira deve ser aliada à aprendizagem significativa, partindo da construção do próprio aluno.

A última pergunta abre uma discussão sobre a formatação da Robótica Educacional, partindo da dicotomia entre utilizá-la como ferramenta esporadicamente ou abrir a grade curricular para que a Robótica seja uma aula especializada ministrada por um professor que receba capacitação constante para trabalhar essa aula. As professoras ao responderem a essa pergunta deixaram claro que se sentiriam mais confortáveis se a Robótica fosse uma aula especializada com um professor que se dedicasse exclusivamente a trabalhar com a linguagem tecnológica e os recursos exigidos para esse fim.

Nas argumentações das professoras entrevistadas, se um professor especializado pudesse assumir as aulas de robótica, seria melhor até mesmo para a escola que no lugar de dar suporte pedagógico para dez professores daria só para um ou dois, dependendo da demanda de horários. Também alegaram que seria uma preocupação a menos para elas que no dia a dia já têm inúmeras outras atribuições em sala de aula para lidar, tais como planejamento, avaliações, preenchimento de portfólios e relatórios, etc. Durante todo o processo da coleta de dados pôde-se perceber que o trabalho de robótica é realizado com esmero pelas professoras, mas que de fato elas prefeririam que outro professor pudesse ser o responsável por essas aulas.

A próxima seção apresenta as conclusões finais geradas a partir da análise dos dados apresentados.

5 CONCLUSÕES

Partindo dos dados coletados nessa pesquisa, concluiu-se que as inovações tecnológicas estão cada vez mais sendo introduzidas nas escolas como recursos pedagógicos que podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Hoje, as escolas procuram oferecer aos pais uma gama maior de atrativos, visando fidelizar o seu “cliente” que busca por instituições que possuam um diferencial a ser explorado por seus filhos. Nesse contexto, a Robótica tem sido uma ferramenta atrativa, mas que necessita ser bem trabalhada na sala de aula, a fim de que não se transforme em apenas um momento de brincadeira, sem nenhum objetivo de aprendizagem, como foi deixado claro na fala de uma das professoras entrevistadas.

Também se pôde verificar através dos dados qualitativos, que para as professoras que participaram dessa pesquisa não houve uma preparação na graduação que respaldasse a utilização da Robótica em sua prática pedagógica. Isso mostra a necessidade de se estimular uma discussão sobre a inclusão da Robótica como parte integrante da aprendizagem sobre recursos tecnológicos aplicados a educação, não apenas citando como possível ferramenta, mas ensinando como utilizá-la da melhor maneira possível.

Ao mesmo tempo, os dados apontaram que essas professoras não se sentem totalmente preparadas para lidar com esse recurso, mesmo recebendo da escola capacitação para tal. Essa situação pode refletir na execução do trabalho comprometendo os resultados, mas pode também apontar para a necessidade de se estabelecer um profissional que seja preparado para trabalhar unicamente com esse recurso.

Quanto à preparação de um professor específico para trabalhar com a Robótica, essa é uma opinião que foi apresentada pelas professoras dessa escola, mas que talvez não reflita a necessidade de outros grupos em contextos diferentes. A coordenação pedagógica da escola não foi consultada para saber qual o parecer com relação a esse assunto, visto que este não era o objetivo deste trabalho.

Esse artigo não esgota esse assunto, mas abre pontes para novas discussões pertinentes à aplicação da Robótica, seja como ferramenta pedagógica, ou como parte integrante da grade curricular da Educação Infantil. Qualquer que seja a discussão relacionada a esse tema, pode-se incluir que existe a demanda por um preparo maior do professor para que este assuma este recurso em suas aulas, favorecendo assim sua prática profissional e viabilizando a aprendizagem significativa de seus alunos no cotidiano escolar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, M. E. B. de; silva, M. das G. M. da. Currículo, tecnologia e cultura digital: espaços e tempos de web currículo. Revista e-curriculum, São Paulo, v. 7, n. 1, abril. 2011.
- Bogdan, R. C.; Biklen, S. K. Investigação Qualitativa em Educação – uma introdução às teorias e aos métodos. Porto Editora, 1994.
- Gil, A. C. Metodologia do Ensino Superior. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2012
- Leite, Y. U. F. i et all. Necessidades formativas e formação contínua de professores de redes municipais de ensino.

Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 33, 2010, Caxambu. Disponível em: <http://www.anped.org.br/33encontro/app/webroot/files/file/Trabalhos%20em%20PDF/GT08-6543--Int.pdf> Acesso em: 12 de jul. de 2017

Pozzebon, E.; Frigo, L. B. Robótica no Processo de Ensino e Aprendizagem. Disponível em: http://www.icblconference.org/proceedings/2013/papers/Contribution42_a.pdf Ultimo acesso em 20 jul. de 2017.

Zilli, S. R. A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspectivas e Práticas. Dissertação de Mestrado – Florianópolis: UFSC, 2004.

ROBÓTICA EDUCACIONAL E CONTEXTUALIZAÇÃO REGIONAL: DESENVOLVIMENTO DO KIT DIDÁTICO LOCOMOTIVA ROBÓTICA

Eduardo Bento Pereira, Henrique Moreira Teles, Jonatas Luciel Silvano, Marco Antônio da Silva Alvarenga, Patrick Campos da Silva, Rafael Souza Santandrea, Victor Lattaro Volpini

ebento@ufsj.edu.br, slinkercash@gmail.com, jonatasluciel@hotmail.com, alvarenga@ufsj.edu.br, patrickufsj@gmail.com, rafaels97@hotmail.com, victorlattaro@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
São João del-Rei – MG

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Kits de robótica educacional são produtos desenvolvidos para facilitar o ensino dos conceitos básicos de robótica, programação mecânica e eletrônica e que, se desenvolvidos com esse propósito, podem ser utilizados no ensino e aprendizagem do conteúdo das disciplinas regulares. Essa integração se concretiza por meio de projetos interdisciplinares e práticas de sala de aula. Este artigo relata, dentro deste contexto, o desenvolvimento de um kit educacional de baixo custo e fácil reprodução que permite auxiliar, não só o ensino dos conteúdos regulares, mas também em outras habilidades essenciais tais como: coordenação motora, raciocínio lógico, trabalho em equipe, criatividade, habilidades artísticas e resolução de problemas. Para este kit foi utilizado o contexto regional, da Maria Fumaça, no qual os alunos da cidade de São João del-Rei estão inseridos, de modo a permitir uma maior motivação e familiarização com o tema.

Palavras Chaves: Robótica educacional, Kits robóticos, interdisciplinaridade, educação inclusiva, arte, robótica livre.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

O acesso à tecnologia, é hoje, algo corriqueiro no dia a dia de muitas pessoas. Produtos tecnológicos tem sido desenvolvidos rapidamente exigindo uma constante atualização do indivíduo perante as inovações. Neste contexto, é importante capacitar as novas gerações para essa realidade. Uma forma lúdica e interessante de fazer isso e levar o ensino de robótica às escolas por meio do uso de kits robóticos. Estas plataformas didáticas são desenvolvidas, geralmente, para facilitar o ensino dos conceitos básicos de robótica, programação e eletrônica. Porém, o custo dos produtos comerciais inviabiliza sua difusão, especialmente em escolas públicas, sendo necessário a implementação de outras abordagens como a robótica livre.

A robótica educacional tem como característica a possibilidade de ser aplicada em conjunto com as disciplinas do ensino regular, por meio de projetos interdisciplinares e práticas de laboratório ou realizadas em sala de aula. Projetos de robótica educacional auxiliam não só o ensino dos conteúdos regulares, mas também podem ser usados no raciocínio lógico, trabalho em equipe, criatividade e habilidade para solucionar problemas.

Os Kits disponíveis no mercado apresentam, geralmente, um custo elevado, o que dificulta a sua compra por muitas instituições e pessoas com menor poder aquisitivo. Isso sem levar em consideração a indisponibilidade de kits robóticos voltados para pessoas com deficiências, sejam estas físicas ou com algum tipo de transtorno do neurodesenvolvimento.

O Núcleo de Robótica e Tecnologias Assistivas da UFSJ (o CyRoSs), desenvolve projeto no sentido de ampliar o uso da robótica educacional nas escolas por meio do desenvolvimento de kits robóticos de baixo custo, aulas e capacitação de professores. Os kits utilizam materiais de fácil acesso e tendem a ser de fácil reprodução que se enquadra na cultura "Do it Yourself" (traduzido como "faça você mesmo") alavancada pelo movimento maker (Fazedores) e pelos chamados "FabLabs". Neste artigo é apresentado um kit que foi pensado no contexto histórico-cultural da cidade de São João del-Rei (MG), a "Locomotiva Didática", apelidada pelos alunos de Trenzinho.

Este kit permite que conhecimentos de robótica, programação e eletrônica sejam trabalhados em conjunto com conceitos de artes (na construção do cenário) e de geometria (no desenho e confecção do trenzinho). O mesmo é composto por um cenário feito em MDF, pela passagem de nível (cancela e semáforo com alarme visual e sonoro) e o trenzinho movido por um motor de corrente contínua. É possível estimular, a desenvolvimento de outras habilidades essenciais tais como: coordenação motora, partir do uso deste kit, a criatividade artística e a busca por soluções para problemas de lógica e de programação.

2 CONCEITOS PRELIMINARES

Esta seção irá apresentar todos os componentes utilizados na construção do kit didático. Análise das especificações, parâmetros dos componentes e a integração dos elementos do projeto.



Figura 268 - Vista superior do Arduino modelo UNO.



Figura 269 - Sensor de reflectância para detecção da passagem do trem.

A. Arduino

O Arduino R é uma plataforma de prototipagem eletrônica de software e hardware livres (open source) que oferece flexibilidade no desenvolvimento de projetos de automação e outros. Sua linguagem de programação é derivada do C++, porém mais simplificada. A Plataforma de Desenvolvimento Integrada (Integrated Development Environment), comumente descrita pela sigla IDE, permite ao usuário programar o Arduino R com relativa facilidade nesta linguagem.

Para controlar a velocidade do motor faz-se necessário alterar a tensão de saída da porta do Arduino R e para que isso possa ser possível foi utilizado portas com "Pulse Width Modulation" (Controle Modular de Pulso). O mesmo conceito foi aplicado para fazer sons de frequências controladas com o Buzzer. O sensor de reflectância, sensor que determina quando a locomotiva está passando, é lido de forma analógica. A variação de core convertida em variação de tensão e então é detectada pelo ArduinoR utilizado-se a porta A0, Analog 0, para leitura analógica do sensor.

As portas utilizadas no kit são as seguintes:

Tabela 1 - Portas utilizadas do Arduino

Porta	Destino
13	Luz do semáforo
12	Luz do semáforo
11	Buzzer 5 V
10	Servo 9g SG90
7	Controle de direção do motor
6	Controle de velocidade do motor
A0	Leitura do sensor de reflectância

B. Software 123D Design

Algumas peças utilizadas no kit são feitas em impressora 3D. Para o desenho das peças, utilizou-se o software 123D Design. O 123D é um programa do tipo CAD (Computer Aided Design) e é um software de uso gratuito desenvolvido pela Autodesk. O programa obtido por meio do link <https://www.autodesk.com.br/products>. Por se tratar de um software básico, tem funções limitadas para criação de peças, entretanto, não prejudica o desenvolvimento de novos modelos, além de ser intuitivo e didático para o primeiro contato com modelagem tridimensional.

C. Software CubePro

O Núcleo de Robótica e Tecnologias Assistivas da UFSJ (CyRoS) possuem impressoras 3D modelo Cube Pro UNO e TRIO. O software CubePro é disponibilizado pela empresa 3D

Systems por meio do link www.cubify.com/en/CubePro/Activate, sendo utilizado para visualizar, de maneira simples e prática o processo de impressão. O software CubePro permite que o usuário importe arquivos do tipo stl, especifique o tipo e a cor do material instalado na impressora, orientação, escala e tamanho do objeto. Antes que a impressora possa imprimir um arquivo, o software deve cortá-lo em camadas durante o processo de compilação. Este processo converte um arquivo ".stl" para um arquivo ".cubepro" permitindo que a impressora leia e imprima o modelo final.

3 METODOLOGIA

O kit Trenzinho tem como principal objetivo ser replicável em qualquer instituição de ensino com baixo custo e fácil reprodução. Para isto, foram escolhidos materiais de fácil obtenção e processo de produção simplificado, exceto pela confecção da placa eletrônica. Utilizou-se para este projeto os seguintes materiais:

Tabela 2 - Materiais Utilizados

Quantidade	Material
1	Madeira 50x60cm de MDF
1	Sensor de reflectância QRE1113
1	Servo motor 9g SG90
1	Motor de corrente contínua 12 V
2	LED's vermelhos 5mm
2	Resistores de 220 Ω
1	Buzzer de 5 V
1	Kit de peças 3D de fixação para servo
1	Ferro de solda
1	Rolo de estanho para solda
1	Arduino Uno
1	Shield motor para arduino
1	Placa universal para design de circuitos eletrônicos

A. Base de madeira

A base do kit educacional proposto foi realizada com madeira do tipo Medium-Density Fiberboard, conhecido popularmente como MDF, pelas suas características específicas como possuir baixo custo, boa rigidez, fácil manuseio e fácil aquisição no mercado. As dimensões escolhidas para a base

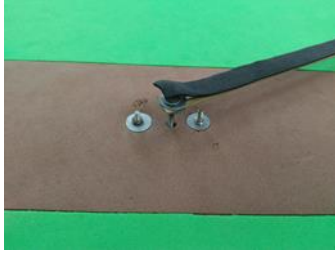


Figura 270 - Fixação do motor, vista superior.

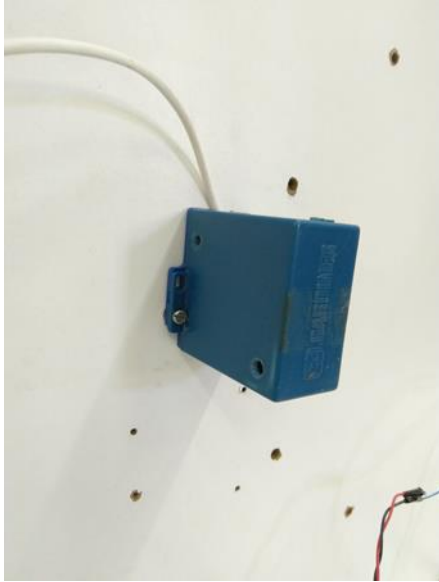


Figura 271 - Fixação do motor, vista inferior.

foram de 50x60cm para que fosse possível se ter um fácil manuseio e também uma satisfatória visibilidade para os alunos durante a aula. As dimensões dos pés de apoio para a base foram escolhidos levando em consideração a altura necessária para conter o motor CC, que ficou posicionado no centro inferior da base do kit. Para o dimensionamento dos elementos pertencentes a parte superior do kit, foi selecionada uma haste de madeira com 20 centímetros de comprimento para ser utilizada como suporte para a locomotiva, conectando uma de suas extremidades no eixo do motor CC e sua outra extremidade ao suporte. Esse suporte foi feito de madeira e a locomotiva feita em papel rígido (papela).

A haste de madeira foi conectada no motor de forma a girar constantemente formando um círculo de diâmetro igual a 40cm. Consequentemente, para que se pudesse criar a ideia de uma situação cotidiana para os alunos, são estimuladas atividades artísticas com o intuito de reproduzir um cruzamento de uma linha férrea com uma rua pavimentada (passagem de nível). Nesse cruzamento foi colocadas as sinalizações em forma a cruz de Santo André (tradicionalmente usada nas vias férreas da região), dois LED's vermelhos para que haja sinalização luminosa e um buzzer para sinalização sonora. Por fim, para complementar os elementos que integram o cruzamento, uma cancela de madeira (usando palito de picolé) foi conectada a um servo motor utilizando suportes desenhados e impressos em 3D.



Figura 272 - Vista completa da base.



Figura 273 - Suporte de encaixa do palito.

B. Cancela e Peças 3D

Com o propósito de simular uma barreira presente na passagem de nível, foi montada uma cancela utilizando servo motor 9g SG90, palito de madeira retangulares e duas peças modeladas em software 3D, fixadas ao lado da via pavimentada representada.

O suporte para o servo motor possui as dimensões do próprio servo e o suporte para a barra da cancela possui as dimensões do palito de madeira retangular. A concepção e modelagem das peças foi pensada de modo a reduzir o gasto de material, visando o baixo custo, sem comprometer a funcionalidade da peça ou do kit, e desenhado por meio do software 123D Design.

O desenho desenvolvido no software 123D Design passa por ajustes no software CubePro, onde são feitas as configurações desejadas para impressão, tais como material utilizado, qualidade de impressão e a forma como a peça vai ser impressa. Em seguida, o arquivo já finalizado e impresso com a ajuda de uma impressora 3d do modelo CubePro UNO, comercializada pela empresa 3D Systems. O processo posterior a impressão consiste na integração de todos os materiais para construção da cancela. O conjunto finalizado e então fixado a base, com a ajuda de um conjunto composto por dois parafusos, duas porcas e duas arruelas.



Figura 274 - Suporte do servo motor, base de fixação.

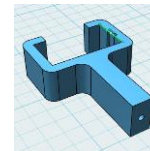


Figura 275 - Suporte do servo motor.



Figura 276 - Suporte do servo motor completo.

C. Eletrônica

O algoritmo de controle programado pelo usuário e implementado em Arduino R gerencia toda a eletrônica do kit. O motor de corrente contínua, utilizado para fazer o deslocamento da locomotiva, tem sua velocidade definida de forma a alcançar uma que seja confortável para a visualização do usuário. O servo motor, que comanda a cancela, é acionado de acordo com a leitura do sensor de reflectância que é posicionado no solo da base do kit abaixo da locomotiva. Por fim a sinalização composta pelos LED's e buzzer funciona de forma intermitente. Para limitação da corrente nos LED's, deve-se utilizar um resistor de 220 Ω em serie com o mesmo.

Para a construção da parte eletrônica do kit didático foi priorizada a utilização de componentes provenientes de sucatas. O motor CC é encontrado em antenas parabólicas e possuem caixa de redução. A caixa de redução permite diminuir a velocidade para uma faixa de valores próximas da realidade das locomotivas em escala. O motor de corrente contínua opera com tensão de trabalho nominal igual a 12V. Este, por necessitar de uma alimentação maior que a fornecida pelo ArduinoR passa a ser alimentado externamente. A alimentação externa do motor é realizada por meio de um shield motor.

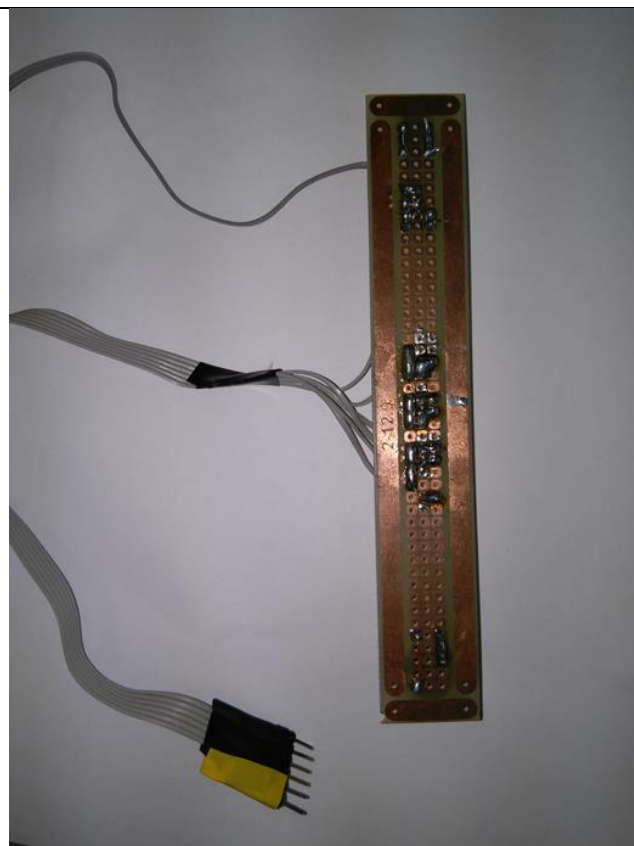


Figura 277 – Placa eletrônica vista inferior

O servo motor utilizado no kit didático é o modelo 9g SG90. Suas especificações técnicas são: tensão de operação de 4.8 V, torque de 2,5 kg-cm, velocidade de 0.12 s/60°. Os LED's vermelhos utilizados no semáforo são de 5mm e o buzzer de 5 V foram todos retirados de sucata eletrônica. Para poder se acionar a cancela de acordo com a passagem da locomotiva, o usuário pode programar um sistema de controle temporizado no Arduino R. O acionamento da cancela deve ocorrer a partir da detecção da presença da locomotiva a uma altura de no máximo 1,5 cm de distância da base. Esta leitura é constantemente efetuada a partir de um sensor de reflectância QRE*referência* que foi utilizado na construção do kit didático.

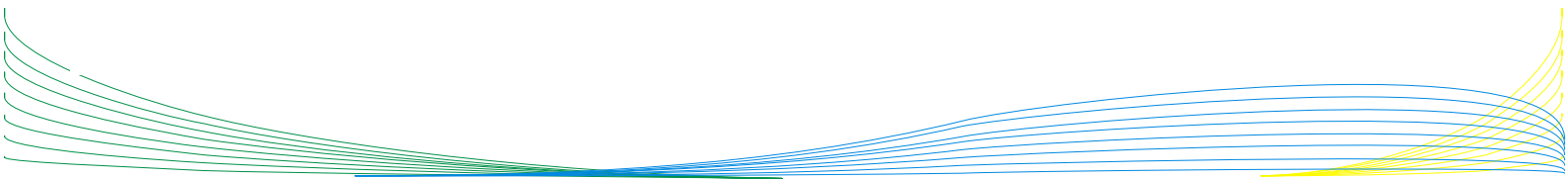
4 CONCLUSÕES

Este artigo apresenta o desenvolvimento do kit didático de robótica Locomotiva Didática. O kit possui característica de ser reproduzido, com relativa facilidade, devido ao uso de materiais e componentes baratos (na ordem de dezenas de reais) ou reciclados e Arduino R. Este kit apresenta a possibilidade de ser personalizado e adaptado conforme a aplicação desejada, podendo ser reformulado com novos componentes (eletrônicos ou artísticos) e materiais. A célula de desenvolvimento de aulas do Cyros empregou este kit em 5 aulas com alunos diagnosticados com dislexia e Transtorno do Deficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH). Porém, o mesmo pode ser utilizado em outros contextos de sala de aula.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem, pelo suporte financeiro, ao Programa Institucional de Extensão (PIBEX-UFSJ), ao Programa de Extensão Universitária (ProExt) do MEC/SISU, ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTI) e ao Instituto Nacional de Energia Elétrica (INERGE).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Welber Luiz dos Santos. A Estrada De Ferro Oeste De Minas: São João Del-Rei (1877-1898). {online} Disponível na internet via: www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/5927/3/DISSERTAO_EstradaFerroOeste.pdf
 - [2] Arduino Project's Foundation, Arduino R . Disponível na internet via: www.arduino.cc
 - [3] Tower Pro, datasheet do servo motor modelo SG90, 2017. Disponível em: <https://servodatabase.com/servo/towerpro/sg90>. Acesso em 02 de agosto 2017.
 - [4] Df Robots, datasheet do shield motor modelo L298N, 2017. Disponível em: [https://www.dfrobot.com/wiki/index.php/ArduinoMotor_Shield_\(L298N\)_SKU:DRI0009](https://www.dfrobot.com/wiki/index.php/ArduinoMotor_Shield_(L298N)_SKU:DRI0009). Acesso em 02 de agosto 2017.
 - [5] Fairchild, datasheet do sensor QRE1113, 2017. Disponível em: <https://www.sparkfun.com/datasheets/Robotics/QRQRE1113.GR.pdf>. Acesso em 02 de agosto 2017.
 - [6] Autodesk Inc, software de design 3D, 2017. Disponível em: 123dapp.com. Acesso em 02 de agosto 2017.
 - [7] Transistor, software de design 3D, 2017. Disponível em: 123dapp.com. Acesso em 02 de agosto 2017.
- 

ROBÓTICA EDUCACIONAL NOS INSTITUTOS FEDERAIS DO RIO GRANDE DO SUL

Daiana Schons¹

daiaschons@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
Jaguarão - RS

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Este artigo apresenta uma pesquisa realizada, em nível de Curso de Especialização, nos três Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia situados no Rio Grande do Sul, o IFFar, IFRS e IFSul por meio de um levantamento de como a Robótica Educacional é integrada ao trabalho pedagógico nesses institutos. Dessa forma, a investigação possibilitou uma visão geral da maneira como está inserida, bem como com qual material ela é desenvolvida. No campo da metodologia, embasamo-nos em uma revisão bibliográfica de cunho exploratório sobre a Robótica Educacional e o aspecto metodológico norteou-se pela abordagem qualitativa caracterizada como estudo de casos múltiplos. A partir desse estudo, percebemos que nas três instituições é recente a integração da Robótica Educacional tanto em sala de aula, projetos de pesquisa, extensão e ensino, quanto em competições. Além disso, as áreas que iniciaram o trabalho com essa temática são os cursos vinculados aos eixos tecnológicos da Informação e Comunicação, Controle e Processos Industriais. O material utilizado é a plataforma Arduino e suas derivações, os Kits da LEGO®, RaspberryPi e microcontroladores PIC.

Palavras Chaves: Tecnologias Digitais. Robótica Educacional. Institutos Federais do Rio Grande do Sul.

Abstract: *This article presents a research carried out in the three Federal Institutes of Education, Science and Technology located in Rio Grande do Sul, the IFFar, the IFRS and the IFSul through a study of how the Educational Robotics is integrated into the pedagogical work in these institutes. Thus, the investigation enabled to an overview of how it is introduced, as well as with which material it is developed. In the field of methodology, we are based on an exploratory literature review about Educational Robotics and the methodological aspect was guided by a qualitative approach characterized as a multiple case study. From this study, we can observe that in the three institutions the integration of Educational Robotics in classroom, in research, extension and teaching projects, as well as in competitions is recent. In addition, the areas that started to work on this theme are the courses related to the technological axes of Information and Communication, Control and Industrial Processes. And, the material used is the Arduino platform and its derivations, the LEGO® Kits, RaspberryPi and PIC microcontrollers.*

Keywords: *digital technologies. Educational Robotics. Federal Institutes of Rio Grande do Sul.*

1 INTRODUÇÃO

Percebemos que as tecnologias digitais estão presentes em todas as etapas e segmentos da sociedade contemporânea e existem para aprimorar os processos de gestão, formação e produção das instituições, bem como para elevar a qualidade de vida das pessoas. Os avanços tecnológicos se fazem evidentes na comunicação, no entretenimento, no trabalho e na relação da gestão do tempo. Em função disso, as tecnologias também têm influenciado e alterado os processos educacionais no mundo e, em particular, no Brasil. Assim, quando inseridas no convívio escolar, podem tornar-se fator motivacional, uma vez que a maioria dos alunos atuais “[...] são a geração da informática” (PAPERT, 2008, p.15), pois utilizam intensamente as tecnologias no cotidiano.

No Curso de Especialização em Tecnologias Digitais e Educação, onde a presente investigação foi desenvolvida, foram analisados e discutidos aspectos sobre as práticas pedagógicas com tecnologias digitais no âmbito da educação formal e concluiu-se que existem diversas formas de inseri-las nos processos de ensino e aprendizagem. Um dos componentes curriculares que abordamos durante o Curso foi a Robótica Educacional, sendo o primeiro contato da autora deste artigo com essa temática e com essa ferramenta. A palavra robótica associa-se a robô, mas o que um robô tem a ver com a educação? Uma das finalidades de um robô é aprimorar o aprendizado interdisciplinar de conteúdos escolares (ZILLI, 2004) e, assim, apoiar diferentes formas de pensar e aprender (PAPERT, 2008). A Robótica Educacional é um campo que vem tomando destaque nas escolas brasileiras, pois atua nas diversas áreas do ensino, auxiliando os alunos na aprendizagem escolar, tornando os processos de ensino mais práticos e agradáveis tanto para o professor quanto para o aluno (FISTAROL et al, 2014).

Assim, a robótica é cada vez mais empregada como ferramenta de ensino capaz de fortalecer o raciocínio lógico, estimular a criatividade dos alunos, ampliar os conhecimentos em diversas disciplinas e favorecer o relacionamento interpessoal. Além disso, a robótica possui inúmeras aplicabilidades, sendo que seu uso é ressaltado como uma forma de qualificar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos em diversos níveis e áreas. Atualmente, ela vem ganhando destaque no contexto educacional, porém ainda é um desafio no ambiente escolar.

O Instituto Federal Sul-rio-grandense Câmpus Avançado Jaguarão recebeu da Reitoria, assim como as demais unidades pertencentes a ela, em outubro de 2015, dez Kits de Robótica

Educacional da marca LEGO® Mindstorms EV3, com o intuito de utilizá-los como ferramenta de ensino, com vistas a auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem, para proporcionar a prática relacionada com a teoria estudada em sala de aula, contribuindo assim, para formação dos alunos. No entanto, percebemos que, até o momento, esse material não foi utilizado pelos professores do referido campus. Tal fato motivou esta investigação. Dessa forma, o objetivo com este trabalho foi realizar um levantamento de como a Robótica Educacional estava sendo integrada ao trabalho pedagógico nos Institutos Federais do Rio Grande do Sul até o ano de 2016.

Para dar início ao desenvolvimento deste trabalho, realizamos uma pesquisa bibliográfica acerca da Robótica Educacional e uma pesquisa nos sites das três instituições de ensino e suas unidades sobre a utilização da Robótica Educacional. A partir disso, entramos em contato com as unidades de ensino e aplicamos um questionário on-line, enviado para o endereço eletrônico dos professores que já trabalhavam com a Robótica Educacional. Desse modo, a metodologia adotada foi uma abordagem qualitativa que foi aprofundada com estudo de casos múltiplos (YIN, 2001).

Ao longo desse artigo é descrita uma breve apresentação dos Institutos Federais do Rio Grande do Sul seguida pela fundamentação teórica sobre as Tecnologias Digitais e Educação, bem como a Robótica Educacional. Por fim apresenta a metodologia empregada e a análise dos dados coletados.

2 INSTITUTOS FEDERAIS NO RIO GRANDE DO SUL

Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia criados pela Lei nº 11.892, em 29 de dezembro de 2008, representam a nova face da Educação Profissional e Tecnológica brasileira (PACHECO et. al, 2012). Os Institutos Federais do Rio Grande do Sul são instituições especializadas em ofertar uma educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, visam preparar os alunos para o mercado de trabalho, bem como para o desenvolvimento pessoal e profissional e contribuir para a elevação da escolaridade dos trabalhadores e trabalhadoras em geral. Cada uma dessas instituições (unidades de ensino), dependendo de sua localização geográfica e regiões próximas que configuram a sua existência, desenvolvem cursos por eixos tecnológicos a serem ofertados para a comunidade, isto é, associadas às demandas de desenvolvimento local e regional.

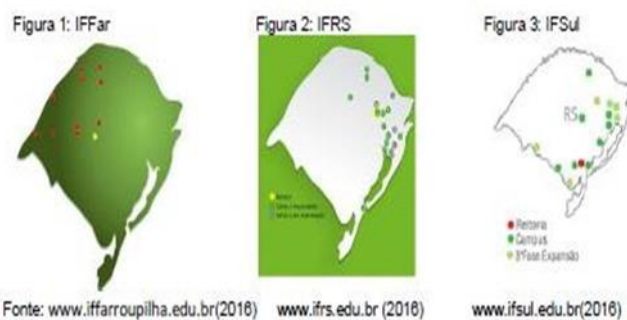
O Instituto Federal Farroupilha (IFFar) tem como missão promover a educação profissional, científica e tecnológica, pública, por meio do ensino, pesquisa e extensão, com foco na formação integral do cidadão e no desenvolvimento sustentável. O IFFar é composto pelas seguintes unidades administrativas: Reitoria (Santa Maria), Câmpus Alegrete; Frederico Westphalen; Jaguari; Júlio de Castilhos; Panambi; Santa Rosa; Santo Ângelo; Santo Augusto; São Borja; São Vicente do Sul e Campus Avançado Uruguaiana.

Já o Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) objetiva promover a educação profissional, científica e tecnológica, gratuita e de excelência, em todos os níveis e modalidades, através da articulação entre ensino, pesquisa e extensão, em consonância com as demandas dos arranjos produtivos locais, formando cidadãos capazes de impulsionar o desenvolvimento sustentável. O IFRS é composto pelas seguintes unidades administrativas: Reitoria (Bento Gonçalves), Câmpus Canoas;

Caxias do Sul; Erechim; Farroupilha; Feliz; Ibirubá; Osório; Porto Alegre; Restinga (Porto Alegre); Rio Grande; Sertão e os Câmpus em implantação: Alvorada, Rolante, Vacaria, Veranópolis e Viamão. Esses campus abrangem cerca de 25 mil alunos.

Também o Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSul) tem como missão implementar processos educativos, públicos e gratuitos, de ensino, pesquisa e extensão, que possibilitem a formação integral mediante o conhecimento humanístico, científico e tecnológico e que ampliem as possibilidades de inclusão e desenvolvimento social. A sede administrativa do IFSul está localizada em Pelotas/RS e é formado pelas seguintes unidades administrativas: Pelotas (Reitoria), Câmpus Pelotas-Visconde da Graça; Sapucaia do Sul; Charqueadas; Passo Fundo; Bagé; Camaquã; Venâncio Aires; Santana do Livramento; Sapiranga; Lajeado; Gravataí e os Câmpus avançado Jaguarão; Novo Hamburgo. Essa instituição tem aproximadamente mais de 17 mil alunos.

Nas Figuras 1, 2 e 3, podemos observar as unidades de ensino dos Institutos Federais no Rio Grande do Sul geograficamente situadas:



Nessas três instituições federais, podemos destacar que os cursos ofertados pelas unidades de ensino (câmpus) estão correlacionados pelos seguintes eixos tecnológicos: Ambiente e saúde; Desenvolvimento educacional e social; Controle e processos industriais; Gestão e negócios; Turismo, hospitalidade e lazer; Informação e comunicação; Infraestrutura; Produção alimentícia; Produção cultural e Design; Produção Industrial; Recursos naturais e Segurança.

3 TECNOLOGIAS DIGITAIS E EDUCAÇÃO

Vivemos a chamada Era da Informática, mas poderíamos denominá-la como Era da Aprendizagem, em que as transformações tecnológicas acontecem de modo vertiginoso. Desse modo, as tecnologias podem trazer hoje dados, imagens, resumos de forma rápida e atraente (MORAN, 1999). Papert (2008) foi um dos primeiros a reconhecer o potencial revolucionário de computadores na educação. As tecnologias da informação, da televisão aos computadores e suas combinações, abrem oportunidades sem precedentes para a ação educativa, a fim de melhorar a qualidade do ambiente de aprendizagem (PAPERT, 2008). Ao tratarmos de novas abordagens de comunicação na escola, mediadas pelas novas tecnologias da informação, tratamos de Tecnologia Educacional (CYSNEIROS, 1998). Além do computador propriamente dito, outros artefatos de ensino vêm sendo criados com a tecnologia da informática, desenvolvendo novas formas de agir, falar e ensinar. A educação escolar precisa compreender e incorporar mais as novas linguagens, desvendar os seus códigos, dominar as possibilidades de expressão e as possíveis manipulações (MORAN, 1999) e, com isso, “incitar

a imaginação a inventar alternativas” (PAPERT, 2008, p.45). Na sociedade da informação, todos estamos reaprendendo a conhecer, a comunicar-nos, a ensinar, reaprendendo a integrar o humano e o tecnológico, a integrar o individual, o grupal e o social (MORAN, 1999).

Os PCN (1998) destacam que a formação do aluno deve ter como alvo principal a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação. Para Papert (2008, p.167), a ferramenta que poderá proporcionar essa mudança na educação é o computador, pois o “computador não apenas melhoraria a aprendizagem escolar, mas apoiaria formas diferentes de pensar e aprender”. Os computadores são introduzidos com objetivos educacionais específicos, permitem criar ambientes de aprendizagens, assim, construindo uma teia rica de conexões. Portanto, podemos observar que as tecnologias digitais chegam ao campo educacional como uma das formas para potencializar essa nova forma de encarar o ensino e a aprendizagem. Nesse sentido, a Robótica Educacional pode ser utilizada com finalidade educativa, para auxiliar o professor em sua prática pedagógica.

3.1 Robótica Educacional

A robótica pedagógica ou educacional toma por base a construção de pequenos robôs, permite ensinar não só conteúdos relacionados com a robótica em si, mas também com outras áreas do saber. O conjunto de atividades desenvolvidas por meio de robôs com o intuito de ensinar designa-se por robótica didática ou Robótica Educacional (MONTEIRO, 2013).

A robótica é um ramo educacional e tecnológico, responsável pelo estudo da construção e do funcionamento de robôs, utilizando, conjuntamente, conceitos que englobam diversas áreas, tais como mecânica, eletrônica, hidráulica, eletricidade, computação, entre outros e, obviamente, as ciências base, como física, matemática e química (PIRES, 2009). Paper (2008) cita também a área de educação física e de técnicas industriais, Monteiro (2013) afirma que a robótica permite abarcar uma série de conteúdos a ensinar. O Coordenador da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) em 2013 e 2014, professor Flávio Tonidandel, acrescenta que “A robótica é uma área estratégica para o desenvolvimento do Brasil e tem sido utilizada como ferramenta de ensino de conteúdos como ciências, física, matemática, geografia, história e português” (REVISTA MUNDO DA ROBÓTICA, 2015, p.11). Nesse sentido, a robótica é uma área multidisciplinar e útil no processo de ensino, podendo ser usada paralelamente ou substituindo outras ferramentas didáticas (MONTEIRO 2013 apud JACEK 2001; LIEBERKNECHT, 2011).

Segundo César (2005), essa característica faz da robótica uma ferramenta interessante para uso na educação, pois permite o desenvolvimento de situações de aprendizagem pela resolução de problemas interdisciplinares e transdisciplinares, simples ou complexos. Esta ferramenta é algo recente, porém vem ganhando relevância no espaço da educação formal em razão das transformações e das novas necessidades dos alunos da geração digital. Segundo Zilli (2004) e Lieberknecht (2009), as principais vantagens pedagógicas dessa ferramenta são: o raciocínio lógico, trabalho em equipe, companheirismo, interação, cooperação, liderança, criatividade, expressão escrita e oral, organização de tempo e do espaço. Nesse sentido, nos últimos anos, a Robótica Educacional tem sido fortemente mencionada como ferramenta educacional estratégica, que

colabora para a contextualização do ensino-aprendizagem, buscando a melhoria na construção do conhecimento, atuando nos diversos níveis educacionais (SANTOS, et. al. 2010).

A Robótica Educacional “é possibilitada no meio escolar pelo uso de kits semi-estruturados e um software de programação” (CABRAL, 2010, p.30). Atualmente, são dois os principais modos nos quais se apresentam as plataformas robóticas educativas no mercado brasileiro: através de Kits desenvolvidos pelos fabricantes e que já apresentam uma série de materiais previamente definidos, como os kits LEGO®, ou através de materiais mais sofisticados em que é necessário possuir conhecimentos de eletrônica, como os kits da Arduino ou da RaspberryPi (ALMEIDA,2015).

4 METODOLOGIA

Para essa investigação, realizamos inicialmente, uma pesquisa para familiarização acerca da temática da Robótica Educacional, uma vez que o objeto de pesquisa é relativamente recente à pesquisadora. A abordagem exploratória ocorreu a partir de revisão bibliográfica, em material publicado em livros, periódicos, revistas especializadas, dissertações, sites de internet, congressos e seminários. Segundo Gil (2007, p.43), “a pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas e publicadas por meios escritos e eletrônicos” e, por ser exploratória, “tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses”. A partir disso, empregamos uma abordagem qualitativa com um estudo de caso múltiplos. Esta pesquisa buscou um maior aprofundamento sobre como a Robótica Educacional está integrada ao trabalho pedagógico nos Institutos Federais no Rio Grande do Sul (IFFar, IFRS e IFSul). A necessidade de se realizar uma pesquisa existe a partir do momento em que não são encontradas informações suficientes para responder ao problema em estudo, ou quando as informações se encontram em desordem, de maneira que não possam ser relacionadas ao problema (GIL, 2002).

Posteriormente, realizamos um levantamento nos três Institutos Federais do Rio Grande do Sul, para verificar o trabalho realizado com a Robótica Educacional. O primeiro contato com as referidas instituições deu-se através dos seus sites disponível na internet. A partir dos dados ali obtidos, o passo seguinte foi entrar em contato, via e-mail, diretamente com departamento de ensino de cada campus pertencentes a cada instituição, apresentando a pesquisa e o objetivo da mesma. Desse modo, cada unidade encaminhou o e-mail aos professores responsáveis por esta temática e outras vezes repassando-nos o contato dos professores que trabalham com a Robótica Educacional.

Em seguida, aplicamos um questionário com uma pesquisa online, enviado para o endereço eletrônico dos professores. Quando enviamos o questionário, apresentamos o porquê desse contato e justificando que decorre do trabalho de conclusão do curso de Especialização em Tecnologias Digitais e Educação ofertada pela Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) e que a pesquisadora pertence ao quadro de servidores do Instituto Federal Sul-rio-grandense e a temática de estudo é a Robótica Educacional nos Institutos Federais do Rio Grande do Sul. Os questionários foram enviados para 14 professores do IFFar, 21 professores do IFRS e 19 professores do IFSul. O período de realização ocorreu de 06 de junho a 21 de julho 2016. O questionário pode ser visualizado no Quadro 1 a seguir:

Questão	Perguntas
1	Tem o material? E que material/Kit(s) utilizam?
2	Como estão trabalhando com a Robótica?
3	O objetivo desse material é para competição ou uso em sala de aula?
4	Em qual curso trabalha-se (Integrado, subsequente, superior)? É um componente curricular ou as atividades propostas são interdisciplinares? Que disciplinas as integram?
5	As atividades são desenvolvidas em horários de aulas regulares ou em horários específicos?

Fonte: O autor (2016)

Quadro 278 - Questionário enviado aos professores de robótica de cada Câmpus

Segundo Malhotra (2006), as pesquisas realizadas com auxílio da Internet estão ficando cada vez mais populares entre os pesquisadores, principalmente devido às suas vantagens, entre as quais figuram os menores custos, rapidez e a capacidade de atingir populações específicas, assim como, do ponto de vista do respondente, é possível responder da maneira que for mais conveniente, no tempo e local de cada um.

Com o intuito de atender aos objetivos desta pesquisa, empregamos a pesquisa qualitativa. Segundo Triviños (1987), a abordagem de cunho qualitativo trabalha os dados, buscando seu significado, tendo como base a percepção do fenômeno dentro do seu contexto. A pesquisa foi desenvolvida pelo método de estudo de caso. Segundo Yin (2001), o estudo de caso pode ser restrito a uma ou a várias unidades, caracterizando-o como único ou múltiplo. Tais unidades poderão ser definidas como indivíduos, organizações, processos, programas, instituições, comunidades, bairros, países e, até mesmo, eventos. A utilização de casos múltiplos permite a observação de evidências em diferentes contextos, pela replicação do fenômeno, sem necessariamente se considerar a lógica de amostragem (PAULA, 2013 apud YIN, 1989). A pesquisa descritiva “expõe características de determinada população ou de determinado fenômeno. Pode também estabelecer correlações entre variáveis e definir sua natureza. Não tem compromisso em explicar os fenômenos que descreve, embora sirva de base para tal explicação” (FREITAS, et al (2011) apud VERGARA, 2004, p.47). Na análise dos dados, adotamos o critério descritivo com o objetivo de descrever com exatidão os dados coletados nas respostas do questionário dos três Institutos Federais do Rio Grande do Sul.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma sistematização das respostas obtidas das unidades pesquisadas pode ser visualizado no Quadro 2:

Câmpus	Utiliza	Sala de aula	Competição	Projeto de extensão	Projeto de pesquisa	Projeto de Ensino	Orientação (TCC)	Material
Júlio de Castilhos	Sim	Não	Não	Sim	-	-	-	Arduíno e KitLEGO®
Frederico Westphalen	Sim	Não	Não	Sim	-	-	-	Arduíno
Alegrete	Sim	Não	Não	Não	-	-	Sim	Arduíno RaspberryPi
Santo Ângelo	Sim	Não	Não	-	Sim	-	-	Arduíno
Panambi	Sim	Sim	Não	Não	Sim	-	-	Arduíno
São Vicente do Sul	Sim	Sim	Não	-	Sim	-	-	Arduíno
Santo Augusto	Sim	Sim	Não	Não	-	-	-	Arduíno
Santa Rosa	Não	Não	Não	Não	Não	-	Não	-
Uruguaiana	Não	Não	Não	Não	Não	-	Não	-
Jaguarí	Não	Não	Não	Não	Não	-	Não	-

Fonte: O autor (2016)

Quadro 279 - Síntese das entrevistas: Instituto Federal Farroupilha (IFFar)

Dos 11 campi do IFFar, obtivemos o retorno de 10 unidades. Desse modo, concluímos que a maioria das unidades do IFFarroupilha busca integrar a Robótica Educacional em sala de aula no Curso Técnico em Manutenção e Suporte em Informática – Integrado ao Ensino Médio, com a disciplina de Robótica e, no curso Técnico em Informática - Integrado ao Ensino Médio, com a disciplina de Programação, bem como também através de projetos de pesquisa e extensão, por meio da plataforma Arduíno. Nos projetos desenvolvem atividades relacionando conhecimentos das áreas de robótica, programação, eletrônica, mecânica, automação de processos e para motivar os alunos. Uma sistematização das respostas obtidas das unidades pesquisadas pode ser visualizado no Quadro 3:

Câmpus	Utiliza	Sala de aula	Competição	Projeto de extensão	Projeto de pesquisa	Projeto de Ensino	Orientação (TCC)	Material
Ibirubá	Sim	Sim	Não	Sim	Não	-	-	Arduíno
Rio Grande	Sim	Sim	Não	Não	Não	-	Sim	KitLEGO® e Arduíno
Restinga	Sim	Sim	Sim	Sim	-	-	-	Arduíno
Osório	Sim	Não	Não	Não	Não	-	Sim	Arduíno
Porto Alegre	Não	Não	Não	Não	Não	-	Não	-
Erechim	Não	Não	Não	Não	Não	-	Não	-
Bento Gonçalves	Não	Não	Não	Não	Não	-	Não	-
Caxias do Sul	Não	Não	Não	Não	Não	-	Não	-
Alvorada	Não	Não	Não	Não	Não	-	Não	-
Viamão	Não	Não	Não	Não	Não	-	Não	-
Veranópolis	Não	Não	Não	Não	Não	-	Não	-
Feliz	Não	Não	Não	Não	Não	-	Não	-

Fonte: O autor (2016)

Quadro 280 - Síntese das entrevistas: Instituto Federal Do Rio Grande Do Sul (IFRS)

Dos 17 campi do IFRS, obtivemos o retorno de 12 unidades. No IFRS não são todas as unidades que integram a Robótica Educacional nos seus cursos. As unidades que estão inserindo a ferramenta têm feito esta inserção através de atividades em sala de aula nos Cursos de Informática, Eletrônica e Automação Industrial, por meio da plataforma Arduino e também com os Kits LEGO®. Também utilizam a estratégia da participação em competições. Uma sistematização das respostas obtidas das unidades pesquisadas pode ser visualizado no Quadro 4:

Câmpus	Utiliza	Sala de aula	Competição	Projeto de extensão	Projeto de pesquisa	Projeto de Ensino	Orientação (TCC)	Material
Sapiranga	Sim	Não	Não	Sim	Não	-	Não	KitLEGO®
Lajeado	Sim	Não	Não	Sim	Não	-	Não	KitLEGO®
Camaquã	Sim	Sim	Sim	Sim	-	-	-	KitLEGO® e Arduino
Passo Fundo	Sim	Sim	Não	Sim	-	-	-	KitLEGO®
Novo Hamburgo	Sim	Sim	Sim	Não	-	-	-	Kitdesv.PIC, KitArduino e KitLEGO®
Santana do Livramento	Sim	Não	Sim	Sim	-	-	-	Arduino, KitLEGO® e microcontrolador PIC
Jaguarão	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim	-	KitLEGO®
Gravatá	Não	Não	Não	Não	-	-	-	-
Charqueadas	Sim	-	Sim	-	-	-	-	KitLEGO® e Arduino

Fonte: O autor (2016)

Quadro 281 - Síntese das entrevistas: Instituto Federal Sul- Rio-Grandense (IFSul)

Dos 14 campi do IFSul, obtivemos retorno de 9 unidades. No IFSul, a maioria de suas unidades que responderam à nossa pesquisa integra a Robótica Educacional em projetos de extensão, ensino, competição e sala de aula. Os projetos de extensão são desenvolvidos para a aplicação e divulgação nas escolas municipais. Os cursos que a instituição oferta oportunizam aos alunos o contato com a tecnologia mediado pelos Kits LEGO®. Além disso, é um dos institutos que tem mais unidades voltadas para competições com as plataformas do Kit LEGO® e Arduino, no entanto algumas unidades também inserem a robótica em sala de aula, no Curso de Automação Industrial, com a plataforma Arduino, e no Curso Mecatrônica, Engenharia Mecânica e Engenharia Civil, com os Kits da LEGO®. Cabe destacar ainda que, nesse Instituto, existe uma unidade (Câmpus Jaguarão) que desenvolve um projeto de ensino diferenciado, dentre todas as unidades pesquisadas, pois, segundo dados obtidos por esta pesquisa, no curso de Edificações é realizado um trabalho com Robótica Educacional especialmente com as disciplinas propedêuticas mediados com o Kit LEGO® Mindstorms EV3.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho pesquisamos como ocorre a integração da Robótica Educacional nos três Institutos Federais do Rio Grande do Sul. A partir da pesquisa realizada por meio de estudo de caso múltiplos e com o objetivo de observar a integração da Robótica Educacional no trabalho pedagógico dos Institutos Federais do Rio Grande do Sul (IFFar, IFRS e IFSul), percebemos que o trabalho com a Robótica Educacional é bastante recente nas três instituições devido a diversos fatores onde destaca-se: a falta do material nas instituições e a ausência de um componente curricular que aborde especificamente a robótica e a eletrônica.

Portanto, observamos que a integração da Robótica Educacional nas unidades de ensino vai ao encontro do que os autores destacam, quando se referem áreas de atuação e vantagens no ensino e na aprendizagem. A robótica é um complemento que contribui no ensino dos componentes curriculares de automação e produção, fundamentos de automação, programação, eletrônica digital, robótica, mecatrônica, lógica e algoritmos, microcontroladores, máquinas e acionamentos como também para a área da Matemática e Física. Desse modo, os alunos trabalham com o desenvolvimento e capacidade de resolução de problemas com foco em situações problemas e, assim, sendo, uma ferramenta para unir a teoria com a prática auxiliando no ensino e aprendizagem. Além disso, são utilizadas para motivar os alunos e desenvolvem o trabalho em equipe, colaboração, comunicação e o raciocínio lógico.

Contudo, a robótica é uma área multidisciplinar que pode ser aplicada na área que quiser, pois envolve conhecimentos de várias áreas. Portanto, não é necessariamente, específica para a área da informática, automação, mecatrônica e engenharias. Dessa forma, os demais professores de outras disciplinas podem utilizar como ferramenta para unir a teoria com a prática, pois envolve a criatividade de cada professor e aluno.

Nesse sentido, em virtude do Câmpus avançado Jaguarão ter os Kits da LEGO® Mindstorms EV3, e a pesquisadora trabalhar nesta unidade de ensino e ter a oportunidade de estudar à Robótica Educacional durante o curso de especialização em Tecnologias Digitais e Educação, construímos e estamos no início da implementação um projeto de ensino que é um projeto-piloto para inserir a tecnologia nos processos de ensino e aprendizagem, mediados pela robótica educacional, com a finalidade de começar a integração desse kit na instituição. Ou seja, utilizar esses kits que são ferramentas didáticas para auxiliar o professor na prática pedagógica e propiciar ao aluno a construção do aprendizado adquirido em sala de aula, contribuindo assim para a formação do aluno. Além de promover a interdisciplinaridade com componentes curriculares, isto é, trabalhar de maneira interdisciplinar os conteúdos e os conceitos dos componentes curriculares.

Enfim, potencializar o processo de ensino e aprendizagem e a construção do conhecimento do aluno, uma vez que o objetivo dessa instituição, ao pensar na formação do aluno, é estimular a aprendizagem dos alunos que estão cursando o curso técnico em Edificações e despertar o interesse deles na área da engenharia: civil, elétrica, automação, mecânica, mecatrônica e computação; além de desenvolver a capacidade criativa dos alunos. Já estamos planejando, para o próximo ano, um projeto de extensão para levar a robótica educacional nas escolas municipais de Jaguarão.

Por fim, o objetivo do trabalho que foi obter um panorama de como os Institutos Federais do Rio Grande do Sul estão integrando a robótica educacional em suas unidades de ensino foi alcançado. Para estudos futuros, poderemos pesquisar especificamente uma instituição ou unidade de ensino, a fim de identificarmos mais detalhes com relação ao uso da robótica em sala de aula e a competição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, Carlos Manuel dos Santos. A importância da aprendizagem da robótica no desenvolvimento do pensamento computacional: um estudo com alunos do 4º ano. 2015. Tese de Doutorado.

- Brasil, Ministério da Educação. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Brasília, DF, 20 dezembro 1996.
- Brasil, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais, Brasília, DF, 1998. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>> acessado em 13 de setembro de 2016.
- Cabral, Cristiane P. Robótica Educacional e Resolução de Problemas: uma abordagem microgenética da construção do conhecimento. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, UFRGS, Porto Alegre, 2010.
- César, D. R. Robótica educacional com tecnologias livres. In: 6º Fórum Internacional de Software Livre, 6. 2005, Porto Alegre. Anais. Porto Alegre, Armazém, 2005. Disponível em: <http://web-resol.org/textos/01340544057.pdf>. Acesso em: 6 mai 2011.
- Chella, M.T. Ambiente de Robótica Educacional com Logo. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 8, Florianópolis, 2002, Anais..., Florianópolis – SC, 2002.
- Cysneiros, Paulo Gileno. Novas tecnologias na sala de aula: melhoria do ensino ou inovação conservadora. Informática Educativa, v.12, n.1, p.11-24, 1998.
- Freitas, Wesley RS; JABBOUR, Charbel JC. Utilizando estudo de caso (s) como estratégia de Pesquisa qualitativa: boas práticas e sugestões. Estudo & Debate, v.18, n. 2, 2011.
- Fistarol, D. de O. et al. Impactos do programa NERDS da Fronteira para a Consolidação do uso das TICs na Educação em Ponta Porã. In: WIE, 20, Dourados, 2014, Anais..., Dourados – MS, 2014.
- GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4ª Ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- Lieberknecht, E. A. Robótica Educacional. 2009. Disponível em:<<http://www.portalrobotica.com.br/portal/index.php/robotica-educacional>>. Acesso em: 30 de maio de 2016.
- Lieberknecht, E. Robótica Educacional. 2011. Disponível em <<http://portalrobotica.com.br>>. Acessado em 14 de setembro de 2016.
- Malhotra, N. Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada. 4ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- Monteiro, Ricardo. Construção de uma plataforma Robótica Educacional. (Mestrado em Engenharia Eletrônica e Telecomunicações apresentada à Universidade de Aveiro). (2013). Aveiro: Universidade de Aveiro. Disponível em <<http://ria.ua.pt/handle/10773/12747.pdf>> Acessado em 13 de setembro de 2016.
- Moran, José Manuel. O Uso das Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação na EAD: uma leitura crítica dos meios. Palestra proferida pelo Professor José Manuel Moran no evento " Programa TV Escola-Capacitação de Gerentes" realizado pela COPEAD/SEED/MEC em Belo Horizonte e Fortaleza, no ano de, 1999.
- Paula, Gustavo Henrique Vieira de. Práticas de governança corporativa em três empresas de médio porte de Goiânia–GO. 2013 Disponível em: <[https://repositorio.bc.ufg.br/bitstream/ri/1455/1/Gustavo v o%20Henrique%20Vieira.pdf](https://repositorio.bc.ufg.br/bitstream/ri/1455/1/Gustavo%20Henrique%20Vieira.pdf)>. Acessado em 13 de setembro de 2016.
- Pacheco, Eliezer; Pereira, Luiz AC; Sobrinho, Moisés Domingos. Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia: limites e possibilidades. PACHECO, Eliezer e MORIGI, Valter (orgs), v. 2012, p. 15-31, 2012.
- Papert, Seymour. A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática. 2008.
- Pires, Bruno Alexandre de Oliveira. Plataforma robótica multifuncional. (Dissertação de Mestrado em Engenharia Electrónica apresentada à Universidade de Aveiro). (2009). Aveiro: Universidade de Aveiro. Disponível em <<http://ria.ua.pt/bitstream/10773/2019/1/2009000926.pdf>>. Acessado em 13 de setembro de 2016.
- Revista Oficial da Olimpíada Brasileira de Robótica Ano 02 N07. Disponível em <www.obr.org.br>. Acessado em 11 de setembro de 2016
- Santos, Franklin Lima; Nascimento, Flávia Maristela S.; BEZERRA, Romildo MS. Reduc: A Robótica Educacional como abordagem de baixo custo para o ensino de computação em cursos técnicos e tecnológicos. In: Anais do Workshop de Informática na Escola. 2010. p. 1304-1313. Monticelli, A. (1983). Fluxo de Carga em Redes de Energia Elétrica. Edgar Blucher, Rio de Janeiro □ RJ.
- Vieira, Henrique Corrêa; Castro, Aline Eggres de; Schuch júnior, Vitor Francisco. O uso de questionários via e-mail em pesquisas acadêmicas sob a ótica dos respondentes. XIII SEMEAS Seminários em administração, 2010
- Trivinho, Augusto Nivaldo Silva. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987
- Zilli, S. do R. A Robótica Educacional no ensino fundamental: perspectivas e práticas. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.
- Yin, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. Tradução Ana Thorell; revisão Técnica Cláudio Damascena. – 4. ed.- Porto Alegre: Bookman, 2010.

SISTEMA AUTÔNOMO E INTELIGENTE DE RECONHECIMENTO FACIAL PARA AUTORIZAÇÃO DE ENTRADA DE PESSOAL EM AMBIENTES RESTRITOS

Fernando Santos Osório, Leonardo Claudio de Paula e Silva

fosorio@icmc.usp.br, psilva.leo@gmail.com

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - CAMPUS SÃO CARLOS
São Carlos – SP

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Diversos ambientes demandam restrição quanto à entrada de pessoal, como casas, salas, escritórios e indústrias. O uso de Sistemas Robóticos de Automação Inteligentes para controle de acesso por reconhecimento facial é uma abordagem bastante interessante por não ser invasivo, porém, possui requisitos de confiabilidade, e baixo custo, para que seja viável a sua utilização prática. Com o recente avanço das pesquisas em Redes Neurais Artificiais e o desenvolvimento de métodos de Deep Learning essa demanda pode ser sanada com a implementação de um sistema embarcado robusto e inteligente de controle de entrada de pessoal por reconhecimento facial. Este trabalho propõe e avalia um sistema autônomo e inteligente de automação por reconhecimento facial para autorização de entrada de pessoal em ambientes restritos compondo-se de um painel web para administração do sistema, um sistema de reconhecimento facial com um sistema de detecção de vida além de implementação de hardware para abertura/trancamento de portas. O sistema obteve 87% de acurácia e 10% de falsos positivos para a detecção de vida e 92% de acurácia para o reconhecimento facial tomando 71 segundos para responder a um acessante.

Palavras Chaves: Sistemas de Computação, Sistema Inteligente, Sistema Embarcado, Reconhecimento Facial, Deep Learning, Abertura de Portas Robotizada.

Abstract: *Several different environments demand access control and door entry systems that are used to manage and allow the people's entry into certain places, as for example, in houses, rooms, offices and industries. The use of intelligent robotics automation facial recognition access control systems is a very interesting approach for not been invasive, on the other hand, these systems should be very reliable, low cost to make its practical use viable. With the recent research advances in Artificial Neural Networks and the new developments of Deep Learning methods this demand can be achieved by implementing a robust and intelligent embedded facial recognition access control system. This project aims to develop and evaluate such a system, using embedded and autonomous facial recognition system for authorize staff entry to restricted environments being made of a dashboard for system management, a face recognition system altogether with liveness detection system and a hardware implementation for opening/locking the door. The system reached a accuracy of 87% and a rate of false positive of 10% for liveness detection while for face recognition scored a accuracy of 92% taking 71 seconds to respond to a access request.*

Keywords: *Computing Systems, Intelligent Systems, Embedded System, Facial Recognition, Deep Learning, Robotics Door Opening.*

1 INTRODUÇÃO

O uso de Deep Learning permite encontrar padrões e resolver problemas, onde tem sido possível se obter um melhor desempenho em reconhecimento de imagens (KRIZHEVSKY; SUTSKEVER; HINTON, 2012) e reconhecimento de voz (MIKOLOV et al., 2011), bem como se destacando em análise de dados de aceleradores de partículas (CIODARO et al., 2012) e efeitos de mutação em genes (LEUNG et al., 2014).

Em particular, no que diz respeito ao reconhecimento de padrões em imagens, o melhor desempenho atualmente alcançado em uma competição internacional denominada de ImageNet (Large Scale Visual Recognition Challenge) tem sido obtido com o uso de abordagens de deep learning. Em função disto, novas aplicações de reconhecimento de imagens, com alto nível de acertos no reconhecimento de padrões, têm sido desenvolvidas utilizando este tipo de abordagens.

Diversos trabalhos são encontrados na literatura utilizando técnicas de Deep Learning para reconhecimento facial. Dentre eles, DeepFace desenvolvido pelo Facebook (TAIGMAN et al., 2014), FaceNet desenvolvido pelo Google (SCHROFF; KALENICHENKO; PHILBIN, 2015) e OpenFace desenvolvido pela Carnegie Mellon University (AMOS; LUDWICZUK; SATYANARAYANAN, 2016) apresentam os melhores resultados chegando a 97,35% de precisão com o DeepFace.

Este trabalho baseia-se no OpenFace, um projeto de código aberto criado para diminuir a distância entre as ferramentas de reconhecimento facial públicas em relação às privadas. OpenFace é baseado no DeepFace e FaceNet e segue o fluxo de lógico moderno de reconhecimento facial (assim como os dois trabalhos base) como ilustrado na Figura 1. Faz uso do Triplet Loss Function do FaceNet para o treino e extração de características das imagens. Seu treinamento utiliza a biblioteca Torch para cálculos científicos de alto custo computacional e um dataset de 500 mil imagens rotuladas. A classificação faz uso da biblioteca scikitlearn para a implementação do SVM. A Figura 1 ilustra a relação entre o treinamento utilizando a biblioteca Torch e o fluxo lógico de reconhecimento facial utilizado.

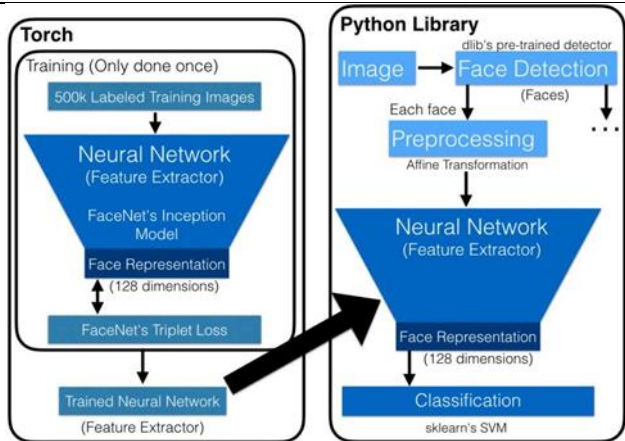


Figura 282 - Fluxo de reconhecimento e treinamento do OpenFace. Retirado de (AMOS; LUDWICZUK; SATYANARAYANAN, 2016)

Com respeito a produtos comerciais analisou-se o FaceVACS-Entry, Face Recognition System for Genetec e FastAccess. Percebe-se que todos procuram minimizar a taxa de falsos positivos e o tempo de resposta. Outros pontos relevantes são a presença de um painel administrador e a detecção de vida para maior segurança do sistema contra ataques de fotos e vídeos.

Ao se lidar com sistemas biométricos, seja de reconhecimento facial, reconhecimento de iris, impressão digital, etc intrinsecamente há uma grande possibilidade de falha de segurança no sistema - detectar se o acessante é uma pessoa ou não. No caso deste trabalho, no uso de um sistema de reconhecimento facial deve-se protegê-lo contra ataques por fotos e vídeos. Assim, é necessário que o sistema seja capaz de detectar vida quando um usuário tenta acessar o ambiente protegido pelo sistema.

A ideia principal de (BOULKENAFET; KOMULAINEN; HADID, 2016) é que imagens capturadas de fotos ou vídeos têm qualidade inferior a imagens provenientes de pessoas, sendo que as fotos têm perda de qualidade no momento da captura pela câmera (duas vezes) e perda de qualidade quando exibidas (telas) enquanto as pessoas só tem a perda na captação da imagem uma única vez. A ideia de abordar a diferença de cores não é nova, mas outras abordagens como a de (WEN; HAN; JAIN, 2015) a variação local da textura não foi explorada. Esta abordagem explora a informação conjunta de cor e textura dos canais de luminância e crominância calculando características de baixo nível usando diferentes espaços de cores. O método implementado neste trabalho não utilizou a implementação completa do método devido ao tempo de resposta. Optou-se, portanto, em diminuir para apenas um raio para o cálculo do LBP e um raio para o cálculo da correlação de padrões.

O sistema visa fácil instalação, tendo no quesito baixo custo quanto em facilidade de configuração. Assim, o uso da Raspberry Pi se faz bem interessante sendo que seu custo é baixo e a instalação no ambiente é imediata, necessitando apenas do acesso à internet tendo em vista o sistema previamente embarcado. Entretanto, apesar de ser dotada de General-purpose input/output (GPIO), seu controle não é preciso, não tendo funcionalidades como PWM. Assim, para suprir essa demanda visando a abertura de fechamento de portas, optou-se pelo uso do Arduino como escravo da Raspberry Pi controlando um motor bipolar enquanto a Raspberry processa a detecção e reconhecimento facial.

Este artigo encontra-se estruturado da seguinte forma: a seção 2 explana a modelagem do sistema, detalhando o Banco de Dados, o Painel Web e suas tecnologias, o Sistema Embarcado na Raspberry Pi e o Hardware. A seção 3 descreve os métodos de avaliação do sistema, ressaltando os datasets e testes utilizados para analisar o comportamento do sistema. Na seção 4 são apresentados os resultados do sistema e discute-se sua performance em termos de robustez quanto a entrada de pessoal não autorizado, tempo de resposta e a usabilidade do painel web. Por fim, a seção 5 apresenta as conclusões sobre o trabalho e sua relevância.

2 O TRABALHO PROPOSTO

A Figura 2 mostra a visão geral deste trabalho subdividido em módulos. A Raspberry Pi se comunica e controla o Arduino durante todo o tempo. Um sensor de movimento é acoplado a Raspberry Pi para que não fique ociosa tentando reconhecer um rosto quando não há um rosto para ser reconhecido. Assim, quando o sensor percebe movimento ele dispara o módulo de detecção de face usando a biblioteca dlib2. Os rostos são detectados e repassados para o reconhecimento facial e de vida. Se algum dos rostos é reconhecido no banco de dados e lhe é permitido entrar naquele momento (tendo em vista a funcionalidade de liberar e entrada em horários específicos) é mandado um sinal para o Arduino para que se abra a fechadura da porta.

O servidor web é apenas para a administração do sistema. Nele são feitos os cadastros e remoção dos usuários, bem como inserir em quais horários cada usuário é autorizado a entrar. Por exemplo, em um escritório os funcionários podem adentrar o recinto entre as 8h e 18h. Após estes horários o acesso fica restrito. Além disso, o administrador pode abrir ou fechar as portas a qualquer momento.

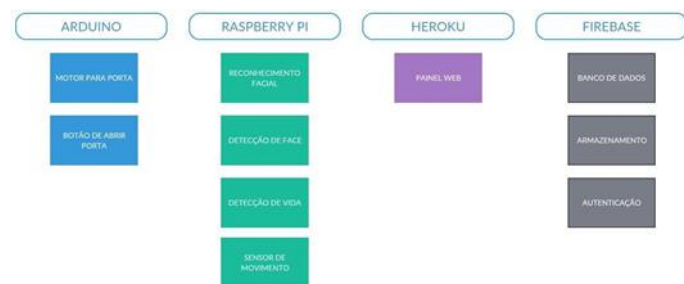


Figura 283 - Visão geral modular do sistema.

2.1 Banco de Dados

Para este trabalho optou-se por utilizar um banco de dados não estruturado por ser uma prototipação, pensando na velocidade de implementação na arquitetura e na necessidade de mudança. O banco de dados foi implementado no Firebase, uma plataforma do Google que permite a elaboração de aplicações sem servidor fazendo com que o desenvolvimento seja mais fácil e rápido.

A Figura 3 ilustra a arquitetura do banco de dados do sistema. Os nós mais altos correspondem aos ids dos administradores. Como cada administrador pode gerenciar diversas localidades (venues) segue-se um nó para localidades e um de registros (logs). O Log é utilizado para o cálculo de estatísticas de acesso e visualização do administrador em tempo real dos acessantes do sistema em qualquer de suas localidades. Venues é composto de diversas localidades que por sua vez são compostas por grupos (Groups) e membros (Members). Como

o banco de dados é não relacional, para se implementar as relações é necessário redundância de dados. Assim, para cada grupo em Groups são descritos os membros e a hora em que um membro do grupo pode adentrar o local. Em Members são descritos os dados do membro como nome e e-mail e também são descritos os grupos aos quais ele pertence (redundância).

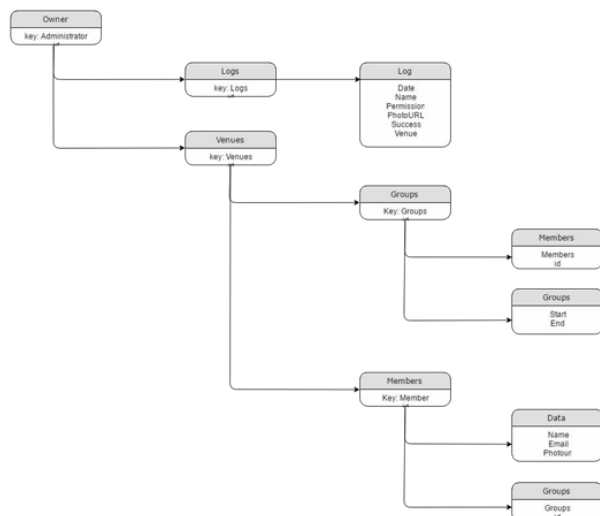


Figura 284 - Ilustração do banco de dados.

2.2 Painel Web

O sistema proposto objetiva o uso diário dos administradores e não supõe que se tenha algum conhecimento de programação ou uso do shell, portanto, um painel para o administrador é imprescindível. O Painel é uma aplicação web implementado utilizando Angular2 e Firebase. Optou-se por implementar uma aplicação web pela mobilidade e flexibilidade ao administrador que pode estar em qualquer lugar e ainda assim gerenciar seu sistema. Portanto, o painel deve ser funcional em primeira instância, mas também intuitivo e acessivo.

O painel proposto apresenta diversas funcionalidades como: autenticação, visualização de dados (estatística dos acessos), gerenciar localizações (locais onde o sistema está instalado) e múltiplos idiomas.

A autenticação do sistema é feita utilizando ferramentas do Angular2 e Firebase. Angular2 provê modularização do sistema web e serviços que rodam em plano de fundo e o Firebase provê serviço de autenticação. Assim, a autenticação do sistema proposto é uma junção das duas tecnologias.

Na página inicial do painel web é possível visualizar os acessantes do sistema. Nela estão contidos dois gráficos de acesso de usuários por localização, um sendo o número de acessantes na semana e o segundo sendo o número de acessantes no mês além de uma tabela de registros (logs) permitindo a visualização dos acessos aos ambientes no dia, semana, mês e todos os acessos. Nos registros é possível pesquisar nos registros pelo nome, email, localização e permissão além de filtrar os resultados por dia, semana, mês e todos.

Clicando no nome da localização no menu lateral do painel administrador é possível gerenciar a localização indicada. Nesta página são mostrados os horários de acesso permitidos a cada grupo bem como os membros pertencentes a cada grupo além de diversas outras funcionalidades como: remover a localização, abrir a porta da localização, adicionar ou remover grupos, editar horário do grupo, adicionar ou remover membros

ao grupo e obter informações sobre os membros (nome e email).

2.3 Sistema Embarcado

Como ilustrado na Figura 2 o sistema é modularizado sendo cada módulo uma thread rodando em paralelo. O sistema é constituído de cinco threads:

1. Detecção de Face: Utiliza-se o OpenCV para capturar imagem da webcam e dlib para detectar faces. Essas faces são armazenadas para o reconhecimento facial e enviadas para a detecção da vida.
2. Detecção de Vida: Utiliza-se uma modificação do método desenvolvido por (BOULKENAFET; KOMULAINEN; HADID, 2016) para detectar vida nas imagens em tempo real diminuindo-se o número de variações de raios no LBP e CoALBP.
3. Reconhecimento Facial: Esta thread analisa as faces armazenadas pela thread de detecção de faces. Faz uso da biblioteca OpenFace 3.1.4 para reconhecer as faces e averiguar a certeza do reconhecimento. O reconhecimento só é validado caso a certeza seja superior a 70%. Os 70% de certeza permitem robustez contra falsos positivos e permite flexibilidade quanto a condições de iluminação precárias.
4. Controle do Arduino: O controle do Arduino é feito pelas portas GPIO (General Purpose Input Output). A Raspberry Pi escreve em um pino do Arduino para habilitar o abrir da porta, após 30 segundos fecha-se a porta automaticamente. Para o sensor de movimento, lê-se digitalmente 1 quando há movimento na porta e 0 quando não há movimento.
5. Comunicação com Firebase: Sincronização em tempo real com o Firebase para detectar o comando de abrir porta e adição/remoção de usuários às localizações. Além de ser do para acessar os horários permitidos de acesso de cada usuário e baixar as fotos para treino da rede.

2.4 Hardware

A Figura 4 ilustra a montagem do hardware para a comunicação entre a Raspberry Pi e o Arduino, bem como a leitura do sensor de movimento pela Raspberry Pi e o botão de abrir porta no Arduino.

O botão utilizado é um push-button que só está ativo no momento em que é pressionado, não perdurando o sinal. É utilizado um resistor entre o terra e o botão para impedir a flutuação que resulta em leituras erradas do botão por parte do Arduino.

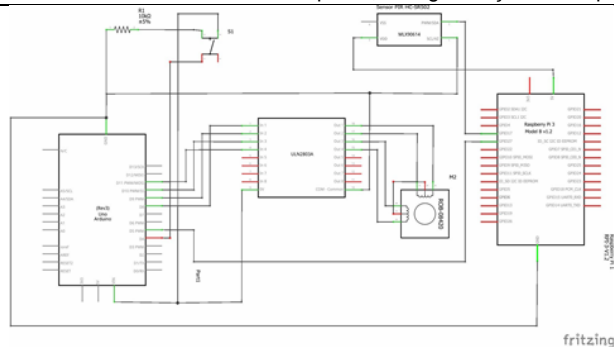


Figura 285 - Esquemático do Hardware.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O sistema proposto é composto quatro frentes, assim cada uma delas deve ser devidamente avaliada.

1. Tempo de Resposta: O tempo médio necessário para o sistema aceitar ou rejeitar a entrada de um acessante. Para calcular o tempo médio aferiu-se o tempo de detecção de face, reconhecimento facial e de detecção de vida. A detecção de vida ocorre paralelamente ao reconhecimento facial, assim tem-se apenas um tempo para as duas medidas. O tempo de detecção de face é então somado ao tempo de reconhecimento facial formando o tempo médio. Para o cálculo utilizou-se o Labeled Faces in the Wild dataset composto por aproximadamente 13000 imagens (HUANG et al., 2007).
2. Precisão do Reconhecimento Facial: Porcentagem de acertos do sistema quanto ao reconhecimento facial. Para tal, utilizou-se uma matriz de confusão para se medir, especialmente, a taxa de falsos positivos. Entretanto, a matriz de confusão permite medir diversos outros fatores especialmente variando a precisão do sistema para se considerar uma precisão correta. Utilizou-se o Labeled Faces in the Wild dataset contendo mais de 13000 rostos de pessoas retirados da internet rotulados pelos nomes das pessoas na foto.
3. Precisão da Detecção de Vida: Porcentagem de acertos do sistema quanto à detecção de vida. O método de avaliação da detecção de vida segue os mesmos passos do reconhecimento facial, entretanto, utilizou-se o CASIA Face Anti-Spoofing Databaset consistindo de 20 pessoas para treino cada uma contendo 12 vídeos (3 genuínos e 9 falsos (foto/vídeo)) e 30 pessoas para teste contendo a mesma quantidade de vídeos (ZHANG et al., 2012).
4. Usabilidade: Facilidade com que os usuários usam o Painel Web a fim de gerenciar os grupos e acessantes do sistema. O painel web foi avaliado utilizando 14 tarefas computando o tempo para realizar cada uma delas por apenas 5 pessoas, assim o teste não é exaustivo e apenas como um norte sobre a implementação do protótipo. Cada usuário testador do sistema comentou sobre erros encontrados no sistema bem como possíveis melhorias de interface. Antes do início do teste foi explicado aos usuários qual a função do painel web e qual sua relação com o sistema de reconhecimento facial embarcado na Raspberry Pi.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Tempo de Resposta

A detecção da face do acessante utilizando a biblioteca dlib teve tempo médio da detecção de face de 18,32 segundos enquanto a detecção de vida demanda 4,93 segundos para ser processada e o reconhecimento facial consome mais tempo para processar levando em média 48,54 segundos.

Assim, o tempo total para resposta do sistema é de aproximadamente 71,79 segundos, sendo um tempo alto e não desejado. Isso se dá pelo baixo poder computacional da Raspberry Pi 3 para processamentos de larga escala. O Openface é otimizado para arquiteturas 64bits utilizando CUDA, sendo que a Raspberry Pi tem arquitetura de 32bits sem suporte a CUDA.

Uma abordagem para melhorar este desempenho seria utilizar a Raspberry Pi para repassar as imagens obtidas a um cluster com CUDA para que este faça o reconhecimento facial. Entretanto, mesmo sem o uso de GPUs, este mesmo projeto obtém resultados bastante aceitáveis, rodando em uma Máquina Virtual com Ubuntu 16.04 com 3Gb de RAM hospedada em um Windows 10 64bits com Intel i7-5500U@2.4Ghz e 16Gb de memória RAM obtém os seguintes tempos de resposta:

- Detecção de Face: 0,46 segundos
- Detecção de Vida: 1,19 segundos
- Reconhecimento Facial: 2,24 segundos.
- Tempo de Resposta Total: 3,89 segundos.

4.2 Detecção de Vida

A Tabela 1 mostra os resultados obtidos pelo treino e teste da detecção de vida com o CASIA dataset. Utilizando os resultados da tabela calculou-se os níveis de acurácia, precisão e de falsos positivos do sistema. A acurácia mede do total de predições corretas do sistema enquanto a precisão mede a proporção de predições positivas corretas e a taxa de falsos positivos mede a quantidade de pessoas que não deveriam entrar no sistema e entraram.

O sistema atingiu 87% de acurácia, 67% de precisão e 10% de taxa de falsos positivos mostrando que o sistema é relativamente robusto contra ataques de fotos e vídeos sendo que apenas 10% de acessantes que não deveriam ser classificados como vivos são classificados como tal. Entretanto, percebe-se que a precisão do sistema é baixa, demandando esforços para melhorá-la.

Tabela 1 - Resultados obtidos pelo treino e teste da detecção de vida com o CASIA dataset. Treinou-se utilizando 20 pessoas com 12 vídeos cada enquanto os testes utilizaram 30 pessoas também com 12 vídeos cada.

Verdadeiros Positivos	Falsos Positivos	Verdadeiros Negativos	Falsos Negativos
174	85	757	57

4.3 Reconhecimento Facial

As Tabelas 2 e 3 mostram os resultados obtidos pelo treino e teste do reconhecimento facial com o LFW dataset. Nas tabelas,

a certeza significa a certeza que a predição do rosto deve ter para que seja considerada positiva.

Na Tabela 2 a rede foi treinada com 311 pessoas com no mínimo 5 fotos por pessoa totalizando 4492 fotos. Os testes foram realizados com 5479 pessoas distintas onde 699 fotos eram das pessoas treinadas (311 pessoas) e 8042 fotos de pessoas não treinadas (5466 pessoas) totalizando 8741 fotos.

Na Tabela 3 a rede foi treinada com apenas 13 pessoas com no mínimo 5 fotos cada totalizando 213 fotos de treino. Os testes foram realizados com 5479 pessoas distintas onde 39 fotos eram das pessoas treinadas (13 pessoas) e 13020 fotos de pessoas não treinadas (5466 pessoas) totalizando 13059 fotos.

Na Tabela 2 percebe-se que mesmo com baixas certezas a quantidade de falsos negativos e de falsos positivos é bem considerável (sistema erra muito). Para certeza de 10% tem-se 533 falsos negativos, ou seja, 533 acessantes que deveriam ter entrado no sistema foram rejeitados e a quantidade de falsos positivos, ou seja, a quantidade de pessoas que não deveriam entrar no sistema e entraram é de 568, sendo este um comportamento esperado para uma certeza de apenas 10%. Ao se olhar para taxas de certezas superiores a 40% percebe-se que o número de falsos positivos decresceu consideravelmente e o número de falsos positivos subiu em menor proporção, mas tendo números elevados. Logo, percebe-se que a quantidade de falsos negativos varia pouco com relação a certeza e a taxa de falsos positivos diminui consideravelmente, sendo este um sinal positivo do sistema. Percebe-se na Tabela 2, que a medida que o grau de certeza vai aumentando, o sistema vai "migrando" todos os verdadeiros positivos e falsos positivos para as outras classes, ou seja, ninguém mais é autorizado a entrar (negado o acesso). O sistema fica exigente demais em relação a ter certeza de que uma determinada pessoa é realmente quem deveria ser. Enquanto na Tabela 3 nota-se que a quantidade de falsos negativos se mantém nula até 40% de certeza e um decaimento de 76% de falsos positivos, sendo um resultado positivo do sistema. O número de verdadeiros positivos diminui lentamente e o número de verdadeiros negativos aumenta rapidamente, sendo características boas do sistema.

Assim, o sistema generaliza mais seu treinamento quanto maior o número de pessoas treinadas, diminuindo o número de falsos positivos, sendo este o maior interesse do sistema, entretanto, quanto maior o número de pessoas treinadas pior é o reconhecimento dessas pessoas sendo necessário vários reconhecimentos para permitir a entrada do acessante autorizado.

4.4 Usabilidade

A Figura 5 mostra um gráfico de tempo por tarefa agrupando/destacando os usuários. Assim, é possível visualizar quanto tempo foi gasto por tarefa por usuário dando uma visão geral das dificuldades de se manusear o painel web. Percebe-se, portanto, que as tarefas de maior complexidade são de criar grupo e criar usuário. É importante destacar que diversos usuários não completaram algumas tarefas pelo painel parar de funcionar especialmente devido à remoção de um grupo ou de uma localização.

Em termos gerais, os usuários obtiveram dificuldades em perceber a necessidade de se acionar um usuário já existente no momento de criação do grupo, sentiram falta de botão para voltar à página inicial das estatísticas e notaram falhas nas traduções.

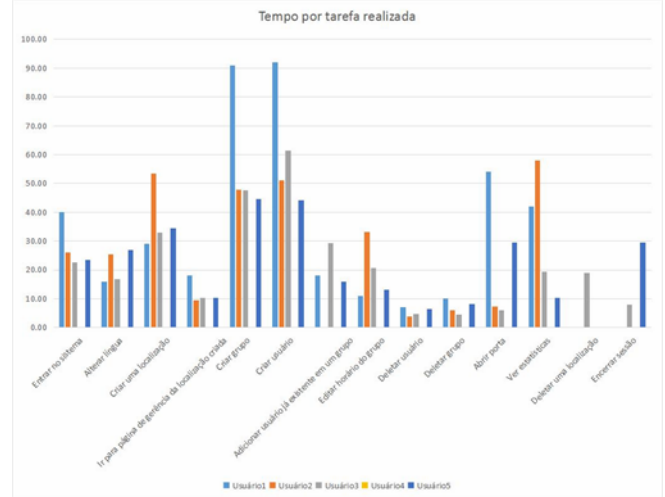


Figura 286 - Gráfico de resultados (tempo x tarefas) do teste de usabilidade contendo 14 tarefas a serem cumpridas pelos usuários.

Tabela 2 - Resultados obtidos pelo treino e teste do reconhecimento facial com o LFW dataset. A rede foi treinada com 311 pessoas com mínimo de 5 fotos por pessoa tendo um total de 4492 fotos. Os testes foram realizados com 5479 pessoas distintas onde 699 fotos eram das pessoas treinadas (311 pessoas) e 8042 fotos de pessoas não treinadas (5466 pessoas) totalizando 8741 fotos.

Certeza	Verdadeiros Positivos	Falsos Positivos	Verdadeiros Negativos	Falsos Negativos
10%	39	12961	59	0
15%	39	12723	297	0
20%	39	11095	1925	0
25%	39	8664	4356	0
30%	39	6380	6640	0
35%	39	4554	8466	0
40%	39	3128	9892	0
45%	37	2143	10877	2
50%	31	1401	11619	8
55%	28	908	12112	11
60%	20	569	12460	19
65%	14	307	12713	25
70%	11	164	12856	28
75%	8	50	12970	31
80%	6	9	13011	33
85%	2	2	13018	37
90%	1	0	13020	38

Tabela 2 - Resultados obtidos pelo treino e teste do reconhecimento facial com o LFW dataset. A rede foi treinada com 311 pessoas com mínimo de 5 fotos por pessoa tendo um total de 4492 fotos. Os testes foram realizados com 5479 pessoas distintas onde 699 fotos eram das pessoas treinadas (311 pessoas) e 8042 fotos de pessoas não treinadas (5466 pessoas) totalizando 8741 fotos.

Certeza	Verdadeiros Positivos	Falsos Positivos	Verdadeiros Negativos	Falsos Negativos
10%	166	568	7474	533
15%	104	229	7813	595
20%	67	122	7920	632
25%	43	68	7974	656
30%	33	41	8001	666
35%	25	27	8015	674
40%	21	19	8023	678
45%	19	15	8027	680
50%	15	9	8033	684
55%	12	5	8037	687
60%	8	4	8038	691
65%	7	3	8039	692
70%	6	1	8041	693
75%	4	1	8041	695
80%	4	1	8041	695
85%	4	0	8042	695
90%	2	0	8042	697

5 CONCLUSÕES

Apesar da satisfação com os resultados obtidos com o trabalho apresentado, ainda há muito a fazer. O sistema, apesar de ter bom reconhecimento facial e de vida ainda apresenta falhas que, na prática, inviabilizam o produto. Assim, o primeiro passo é melhorar o reconhecimento facial e a detecção de vida tendo em vista a quantidade de pesquisa feita nessa área nos últimos anos. Um exemplo seria utilizar câmeras termais ou 3D para melhorar a detecção de vida, entretanto, estas abordagens aumentam o custo do trabalho, sendo o motivo de não se ter implementado ainda.

Além disso, um aprimoramento importante é a adição de transmissão ao vivo (live streaming) das câmeras para o painel web a fim de que o administrador do sistema possa acompanhar o movimento em cada localidade. Outro aprimoramento é notificar o administrador pelo celular (integrando com serviços de mensagem instantânea) ou mesmo no painel web além dos registros já implementados quando existe uma tentativa de invasão.

Ademais, uma outra característica interessante ao projeto é adicionar restrição do horário de acesso ao dia da semana, sendo que no momento apenas a hora do dia é utilizada para permitir ou rejeitar o acesso do usuário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Krizhevsky, A.; Sutskever, I.; Hinton, G. E. Imagenet classification with deep convolutional neural networks. In: Advances in neural information processing systems. [S.l.: s.n.], 2012. p. 1097–1105.
- Mikolov, T.; Deoras, A.; Povey, D.; Burget, L.; Cernocky, J. Strategies for training large scale neural network language models. In: IEEE. Automatic Speech Recognition and Understanding (ASRU), 2011 IEEE Workshop on. [S.l.], 2011. p. 196–201.
- Ciodaro, T.; Deva, D.; Seixas, J. D.; Damazio, D. Online particle detection with neural networks based on topological calorimetry information. In: Iop Publishing. Journal of Physics: Conference Series. [S.l.], 2012. v. 368, n. 1, p. 012030.
- Leung, M. K.; Xiong, H. Y.; Lee, L. J.; Frey, B. J. Deep learning of the tissue-regulated splicing code. Bioinformatics, Oxford Univ Press, v. 30, n. 12, p. i121–i129, 2014.
- Taigman, Y.; Yang, M.; Ranzato, M.; Wolf, L. Deepface: Closing the gap to humanlevel performance in face verification. In: Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. [S.l.: s.n.], 2014. p. 1701–1708.
- Schroff, F.; Kalenichenko, D.; Philbin, J. Facenet: A unified embedding for face recognition and clustering. In: Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. [S.l.: s.n.], 2015. p. 815–823.
- Amos, B.; Ludwiczuk, B.; Satyanarayanan, M. OpenFace: A general-purpose face recognition library with mobile applications. [S.l.], 2016.
- Boulkenafet, Z.; Komulainen, J.; Hadid, A. Face spoofing detection using colour texture analysis. IEEE

Transactions on Information Forensics and Security, IEEE, v. 11, n. 8, p. 1818–1830, 2016.

Wen, D.; Han, H.; Jain, A. K. Face spoof detection with image distortion analysis. IEEE Transactions on Information Forensics and Security, IEEE, v. 10, n. 4, p. 746–761, 2015.

Zhang, Z.; Yan, J.; Liu, S.; Lei, Z.; Yi, D.; Li, S. Z. A Face antispoofing database with diverse attacks. In: IEEE. Biometrics (ICB), 2012 5th IAPR international conference on. [S.l.], 2012. p. 26–31.

Huang, G. B.; Ramesh, M.; Berg, T.; Learned-Miller, E. Labeled faces in the wild: A database for studying face recognition in unconstrained environments. [S.l.], 2007.

SISTEMA DE CONTROLE DE POSIÇÃO APLICADO A UM PROTÓTIPO DE VÁLVULA PROPORCIONAL

Elves Sousa e Silva

elvesssilva23@gmail.com

Universidade Federal da Paraíba
João Pessoa - Paraíba

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Este artigo apresenta um sistema de controle em malha fechada aplicado a um protótipo de válvula proporcional, a topologia do controlador baseia-se no princípio de controle de servomotores usados em braços robóticos. Através de um potenciômetro é possível selecionar a posição desejada, com de um sensor de posição o controlador do sistema compara a posição atual da válvula com a desejada e aciona o motor de passo até que a posição desejada seja atingida. O mesmo algoritmo pode ser aplicado em qualquer sistema de controle de posição seja robótico ou não. O sistema de controle e aquisição de dados é feito através da plataforma Arduino, os dados são adquiridos com auxílio do software PLX-DAQ trazendo também uma proposta de uso de software e hardware livres.

Palavras Chaves: Controle de posição, Válvula proporcional, Malha Fechada.

Abstract: *This article presents a closed-loop control system applied to a proportional valve prototype, the controller topology is based on the control principle of servomotors used in robotic arms. By means of a potentiometer it is possible to select the desired position, with a position sensor the system controller compares the current position of the valve with the desired one and activates the step motor until the desired position is reached. The same algorithm can be applied to any position control system whether robotic or not. The data acquisition and control system is done through the Arduino platform, the data is acquired with the help of PLXDAQ software, and it also offers a proposal to use free software and hardware.*

Keywords: *Position control, Proportional valve, Closed-loop.*

1 INTRODUÇÃO

Em diversos sistemas de automação a posição é uma variável extremamente importante a ser controlada, dentre os quais podemos citar máquinas CNC, braços robóticos, válvulas proporcionais e etc.

O interesse do desenvolvimento deste trabalho é estudar a técnica de controle convencional dos servomecanismos pelo princípio da comparação de um valor de referência com o valor real. O uso de protótipos ganha cada vez mais espaço por serem de baixo custo e darem a possibilidade de implementação de novas tecnologias e algoritmos computacionais (GOMES & SILVERA, 2007; GOMES et al. 2011; MÁXIMO et. al. 2011, apud COSTA JUNIOR, 2014).

De acordo com CITISYSTEMS (2017) um sistema de automação divide-se basicamente em duas partes: operacional (sensores e atuadores) e controle (Controlador Lógico Programável). Nesse estudo a parte operacional é composta por um motor de passo e sensor de posição. Já a parte de controle foi desenvolvida na plataforma Arduino, sendo preferível para o estudo por apresentar baixo custo além de possuir software e hardware livres.

Desta forma o presente trabalho apresenta a implementação de um sistema de controle de posição em um servomecanismo. O dispositivo a ser controlado é um protótipo de uma válvula proporcional acionada por um motor de passo.

Este trabalho está dividido nas etapas listadas a seguir:

- 1 – Introdução;
- 2 – Desenvolvimento;
 - 2.1 – Protótipo e Instrumentação;
 - 2.2 – Desenvolvimento do Driver de Potência;
 - 2.3 – Algoritmo de controle;
 - 2.4 – Aquisição dos resultados;
- 3 – Conclusões.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Protótipo e instrumentação

O protótipo utilizado é composto por um motor de passo PM55L048 fabricado pela MINIBEA, um conjunto de engrenagens e uma válvula comercial simples. A figura 1 apresenta o protótipo.

A fim de obter a posição real do sistema foi realizada a instrumentação do protótipo acoplando-se um potenciômetro de precisão (trimpot) multivoltas no eixo da válvula, como pode-se observar na figura 1 o sensor de posição.

Potenciômetros lineares produzem uma resistência proporcional ao deslocamento ou posição. O elemento de resistência é alimentado por uma tensão CC ou CA e a tensão de saída é uma função linear do deslocamento (THOMAZINI e ALBUQUERQUE, 2005).

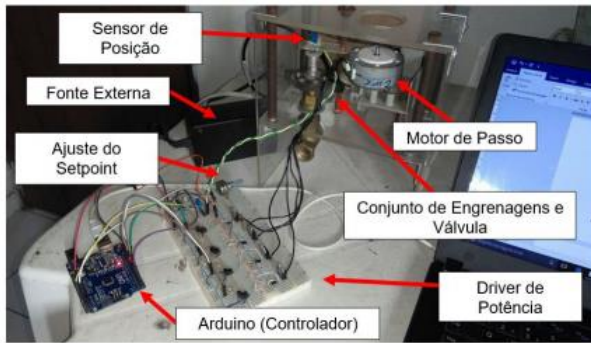


Figure 143 - Protótipo Montado

Através do software PLX-DAQ foi realizada a aquisição de dados com a finalidade de traçar o sinal da posição da válvula desde totalmente fechada até sua abertura total, resultando na reta da figura 2, comprovando a linearidade do sensor.

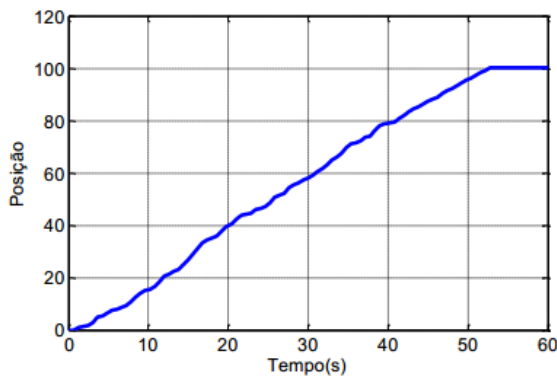


Figure 144 - Sinal de Posição do Sensor

Onde o valor 0 indica que a válvula está fechada e o valor 100 indica que a válvula totalmente aberta.

2.2 Desenvolvimento do driver de potência

O controlador do protótipo é o microcontrolador ATMEGA328 da plataforma Arduino, este não possui potência suficiente para acionar o motor de passo que funciona com uma tensão de 16V e 500mA.

O motor de passo é do tipo unipolar e para obter torque suficiente, e baixo consumo de energia, o método de acionamento utilizado exige que seja energizada uma bobina a cada passo.

Assim para cada bobina do motor há um circuito como o da figura 3.

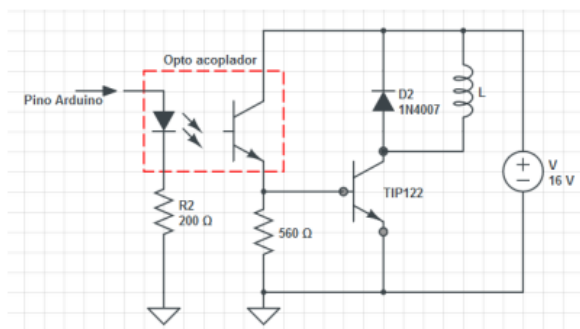


Figure 145 - Circuito de Acionamento de uma Bobina do Motor

Como nosso controlador não é robusto como um CLP, optou-se pela isolamento ótica. De acordo com POLMILIO (2017) o acoplamento ótico apresenta a vantagem da imunidade de interferências eletromagnéticas além da isolamento de potencial.

2.3 Algoritmo de controle

O diagrama de blocos do sistema de controle em malha fechada (MF) é apresentado na figura 4.

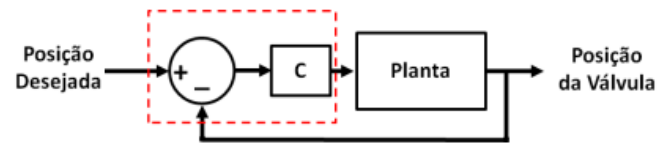


Figure 146 - Diagrama de Blocos MF

Para controlar a saída da planta em malha fechada é necessário aplicar, após devida correção feita pelo controlador "C", a sua entrada o sinal de erro. O erro é a diferença entre a Posição desejada e a Posição da Válvula, gerado através do comparador. Normalmente controlador e comparador são implementados num único equipamento industrial ou num único programa computacional (CASTRUCCI, 2011).

O algoritmo completo da programação do sistema é apresentado na figura 5.

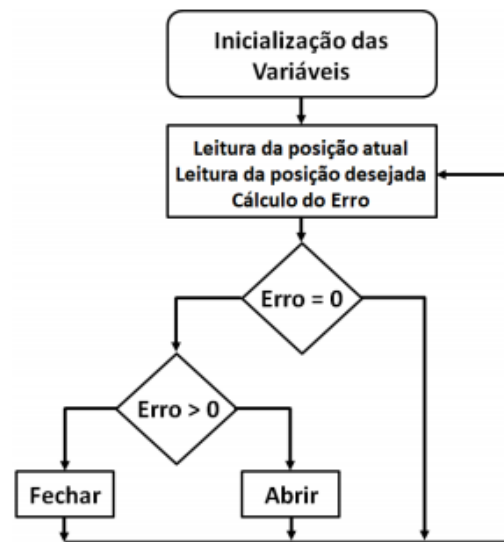


Figure 147 - Algoritmo de controle

Este algoritmo resume a programação implementada, porém a mesma possui alguns detalhes de comentário relevante: Por se tratar do uso do potenciômetro como sensor, o sinal do mesmo é ruidoso, para atenuar essa característica e obter um valor mais preciso é calculada a média de 20 amostras da posição atual. Apenas depois deste cálculo é que ocorrem as ações sobre o sistema.

2.4 Aquisição dos resultados

Os dados foram obtidos através da comunicação serial entre o controlador (Arduino) e o software PLX-DAQ. As formas de onda apresentadas a seguir apresentam a resposta do sistema a um degrau (Figura 6) e a resposta do sistema com a variação de setpoint (Figura 7).

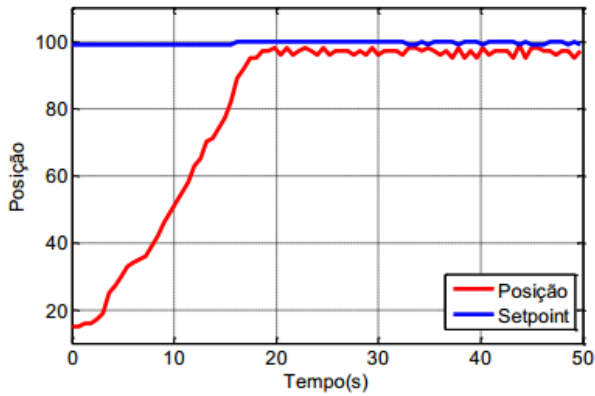


Figure 148 - Resposta ao degrau

A figura 6 apresenta um degrau de valor 84 na posição, a válvula parte da posição 15 até 99, nota-se que existe um erro de regime permanente. O sistema não estabiliza no setpoint, e sim em um valor próximo esse erro é chamado de off-set e é uma característica de um controlador de ação proporcional.

Nota-se também oscilações no valor do próprio setpoint, esta oscilação é decorrente do ruído presente no potenciômetro que define o ajuste deste valor.

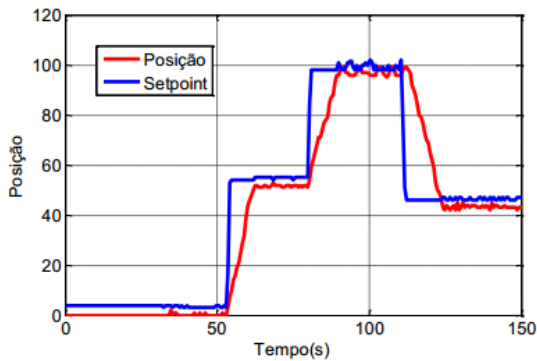


Figure 149 - Resposta com variação de Setpoint

Na figura 7 observamos a velocidade da resposta do sistema a mudança do setpoint. Com isso podemos deduzir que este sistema não é recomendado para processos que exijam tempos de respostas da ordem de milissegundos, ou até alguns segundos a depender da amplitude desejada.

3 CONCLUSÕES

Diante dos resultados apresentados podemos comprovar a eficácia do sistema, mesmo com oscilações o sistema responde de forma desejada. Porém as oscilações não são desejadas por causarem vibração e desgaste nos elementos mecânicos. Uma proposta de melhoria seria a alteração do sensor (potenciômetro) por um encoder rotativo que daria extrema precisão da posição e atenderia ao requisito de erro nulo. O driver isolado funciona de forma perfeita dando alta imunidade ao circuito de controle e ao computador conectado ao mesmo.

Em trabalhos futuros deseja-se realizar estudos comparativos entre este controlador e outras tipologias como controladores PID e de Lógica Fuzzy. Porém, de forma geral para esta aplicação o sistema tem desempenho satisfatório, salvo as melhorias citadas anteriormente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Huang, H. S. and Lu, C. N (1994). Efficient Storage Scheme and Algorithms for W-matrix Vector Multiplication on

Vector Computers. IEEE Transactions on Power Systems, Vol.9, No. 2; pp. 1083–1094.

Castrucci, P. L. et al. Controle Automático. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

Citisystems. O que é Automação. Disponível em: <https://www.citisystems.com.br/o-que-e-automacao-industrial/>. Acesso em 25 de jun. de 2017.

Costa Junior, A. G.; Czarnobay, V.; Souza, V. R. F. B. Plataforma de Caracterização de Extensômetro para Medição de Massas Utilizando LabVIEW®. In: XLII COBENGE, 2014, Juiz de Fora - MG. XLII

Gomes, F. J.; SILVEIRA, M. A. Experiências pedagógicas. In: Enciclopédia de Automática: Controle & Automação – Vol. 1. São Paulo: Blucher, 2007.

Gomes, F. J. et al. Módulo laboratorial de baixo custo, baseado em FOSS, para educação em engenharia de controle de processos Industriais. Anais: XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Cobenge. Blumenau, FURB, 2011.

Maximo, P. H. M. et al. Desenvolvimento de um kit didático para utilização em aulas de laboratório de controle e automação. Anais: XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Cobenge. Blumenau, FURB, 2011.

Pomilio, J. A. Componentes semicondutores de potência. Disponível em: <http://www.dsce.fee.unicamp.br/~antenor/htmlfile/har mo/fpcap3/cap3.html>. Acesso em 22 de jun. de 2017.

Thomazini, Daniel; Albuquerque, Pedro Urbano Braga de. Sensores industriais: fundamentos e aplicações. São Paulo, v. 3, p. 32, 2005.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

SISTEMA ESTÁTICO BOLA-BARRA

Guilherme De Souza Ribeiro¹, Manoel Pedro Lessa Andrade¹, Marcus Vinicius Cordeiro Veiga¹

guilhermeturner@hotmail.com, manoelpedrolessaandrade@hotmail.com, maarcusveeiga@gmail.com

¹INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA - CAMPUS VITÓRIA DA CONQUISTA
Vitória da Conquista - BA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Este projeto consiste em desenvolver um sistema de controle Beam and Ball para equilibrar num ponto determinado, objetos em uma barra. O controlador utilizado será uma ferramenta muito empregado no meio industrial, o Proporcional, Integral, Derivativo (PID). Para a elaboração do sistema serão utilizados em conjunto, uma placa eletrônica construída com base no microcontrolador Atmel ATmega328, um sensor ultrassônico para medir o deslocamento do objeto sobre a barra, e um servo motor que controla o ângulo de inclinação da barra. Assim abordado o processamento digital de sinais, além de conceitos eletrônicos tanto da parte analógica quanto da parte digital, assim como estruturas de programação em linguagem C/C++. Todos os conceitos serão aplicados à fim de gerar gráficos matemáticos em função do tempo.

Palavras Chaves: Controle. PID. Microcontrolador. Sensor ultrassônico. Servo motor.

Abstract: This project consists of developing a Beam and Ball control system to balance objects in a bar at a given point. The controller used will be a very used tool in the industrial environment, the Proportional, Integral, Derivative (PID). For the elaboration of the system will be used together, an electronic board built on the basis of the Atmel ATmega328 microcontroller, an ultrasonic sensor to measure the displacement of the object on the bar, and a servo motor that controls the angle of inclination of the bar. Thus addressed digital signal processing, as well as electronic concepts of both the analog part and the digital part, as well as programming structures in C / C ++ language. All concepts will be applied in order to generate mathematical graphs as a function of time.

Keywords: Control. PID. Microcontroller. Ultrasonic sensor. Servo motor.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente os sistemas de controle movem muitos processos industriais que exigem precisão de medidas. Nas indústrias alimentícias é fundamental que a temperatura, a umidade ou mesmo a pressão de diversos processos esteja dentro dos padrões, pois variações além da tolerância podem comprometer gravemente o produto final. Dentre os sistemas de controle utilizados nos processos de engenharia estão os controladores proporcional, proporcional integral, proporcional derivativo, entre outros. Pode-se destacar entre todos os controladores o PID que é o mais aplicado industrialmente devido a agilidade de parametrização e sua resposta satisfatória.

O sistema Beam and Ball foi por muito tempo um desafio para os pesquisadores na área de controle, pois além de ser instável

em malha aberta apresenta uma não linearidade forte para inclinações elevadas. O problema de controle é manter uma esfera em uma determinada posição de uma barra, cuja inclinação pode ser alterada através de um motor cujo eixo é fixado no seu centro. Muitos trabalhos foram desenvolvidos ao longo de décadas para solucionar o problema de controle, tanto através de estratégias de controle lineares, quanto através de estratégias não lineares.

Neste trabalho foi implementado um sistema Beam and Ball, onde a posição de uma esfera é determinada utilizando-se um sensor ultrassônico e o ângulo da barra é controlado através de um servo motor no seu centro. Foi também desenvolvido um software na linguagem C/C++ que implementa o controlador clássico PID, onde o usuário pode facilmente visualizar em tempo real os gráficos dos parâmetros de entrada do sensor, da influência do PID sobre o sistema e a saída do sistema.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O sistema Ball & Beam consiste de uma barra cuja inclinação pode ser controlada através do deslocamento angular do eixo de um motor CC acoplado no seu centro. Uma esfera é colocada sobre a barra e pode deslizar livremente sobre ela. O problema de controle é manter a esfera a uma determinada posição na barra. A esfera pode ser de qualquer material dependendo das características do sensor utilizado para medir a sua posição na barra. A Figura 1 mostra uma representação do sistema, onde x é a posição da esfera na barra, θ é o deslocamento angular do eixo do motor, m é a massa da esfera.

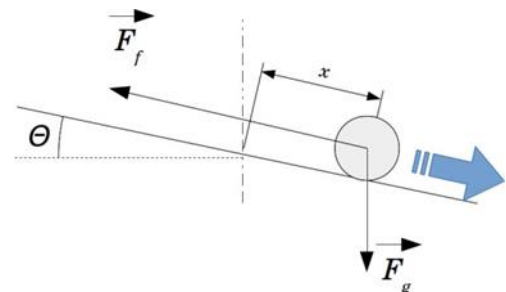


Figura 287 - Sistema Ball and Beam.

3 MATERIAIS

Os materiais utilizados para a construção do sistema estatico bola-barra foram:

- Arduino UNO;
- Sensor Sonar HC-SR04;
- Servo analogico HX-5010;

- Fonte externa 5v para alimentar o servo;
- Bolas diferentes: Bola 1(borracha 100g de massa e 8,5cm de diâmetro), Bola 2(acrílico 2g de massa e 3,5cm de diâmetro),
- Bola 3(borracha 10g de massa e 3,5cm de diâmetro).
- Madeira MDF 3mm;

**Figura 288 - Arduino UNO****Figura 289 - Sensor HC-SR04****Figura 290 - Servo HX-5010****Figura 291 - Fonte 5v****Figura 292 - Bola 1****Figura 293 - Bola 2****Figura 294 - Bola 3**

4 CONSTRUÇÃO

Para a construção da barra foi utilizado madeira MDF de 3mm. Foram cortadas com serra circular duas peças retangulares de 32x3cm, com uma elipse no centro de raio 2cm. Duas peças retangulares de 6x3cm. E uma peça triangular de base 10cm e altura 15cm.

As duas peças de 32x3cm foram unidas usando parafusos e porcas. Após isso, as peças de 6x3cm foram coladas nas extremidades da barra. O servo é fixado na peça triangular. E a barra é fixado ao eixo do servo.

Após a finalização da construção a barra foi plotada com adesivo vinil branco e pode ser vista na figura 9.

**Figura 295 - Barra pronta**

5 MÉTODOS

O micro controlador utilizado foi um Arduino com chip atmega 328p, que foi programado com sua IDE original, e sua interface pode ser vista na figura 10. O sensor ultrassônico usado foi o HCSR04 que possui função de medição sem contato de 2cm à 400cm, com precisão de aproximadamente 3mm. O esquema elétrico de ligação entre os componentes pode ser visualizado na figura 11.

O sistema, utilizando um software de programação livre, o PID front-end para o compilador processing, consegue plotar o gráfico em tempo real. Na figura 12 podemos ver que há três

linhas que representam os valores do sistema. A linha vermelha é a entrada, ou seja, a medição que o sensor está enviando ao micro controlador em centímetros. A linha verde é o setpoint, o valor que foi escolhido para equilibrar a bola, no caso, em 15 centímetro. A linha azul diz respeito a saída, ou seja, o sinal em que o micro controlador está enviando ao servo motor, para mudar a angulação da barra.

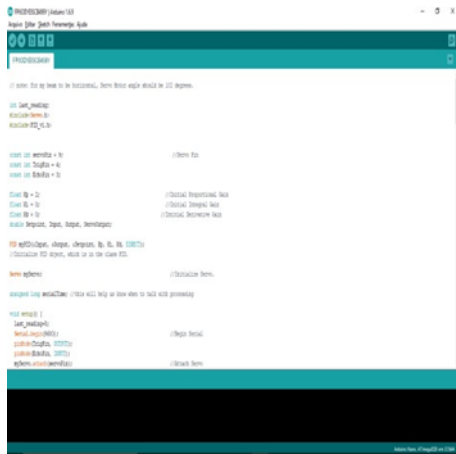


Figura 296 - Interface Arduino.

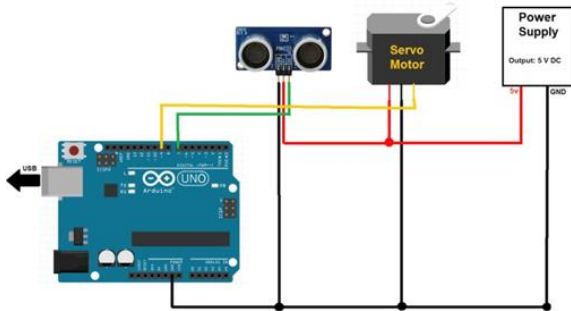


Figura 297 - Esquemático.

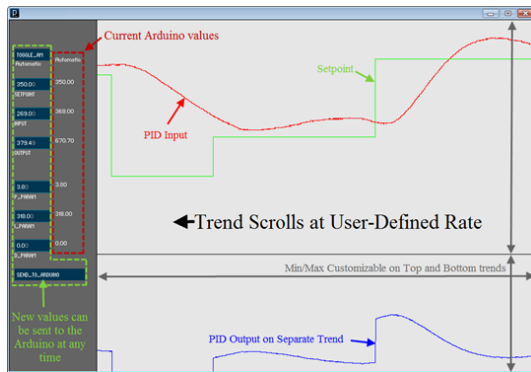


Figura 298 - Interface front-end.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos testes realizados as bolas encontraram o ponto de equilíbrio de diversas formas nas tentativas e vários resultados, sendo observado que bolas diferentes provocam movimentação e dificuldades desiguais.

Foram utilizados três tipos de bolas, com pesos e tamanhos diferentes.

A bola 1, a mais pesada e com maior diâmetro apresentou um resultado mediano. Apesar de ter um diâmetro maior, o que facilita a leitura do sensor, a bola é pesada e o sistema necessita de uma força maior para movimenta-la, tornando-o um pouco

impreciso. Para equilibrar a bola o sistema levou um tempo maior em comparação as outras bolas.

A bola 2, a mais leve apresentou um resultado bom. Mesmo apresentando um diâmetro menor, em relação a bola 1, o que dificulta a leitura do sensor, a bola foi equilibrada num tempo menor em relação a bola 1. Contudo, por ser muito leve, qualquer variação na angulação da barra, a bola movimentava-se indevidamente, e ate mesmo condições externas, como massas de ar, faziam a bola sair do equilíbrio. Constatou-se também que a bola por ser de acrílico, deslizava melhor e suavemente pela barra.

A bola que obteve o melhor resultado foi a bola 3 com massa e diâmetro médio, já que a bola maior e mais pesada atrapalhava o funcionamento do servo motor e a mais leve e menor sofria com

o movimento do eixo. No entanto, pelo fato da bola ser de borracha, o seu movimento não era tão suave, quanto o apresentado pelo acrílico.

7 CONCLUSÕES

Com a realização do trabalho podemos aprender a importância do sistema progressivo integral derivativo e a relevância que a experimentação e prática científica tem para o aprendizado teórico e fixação do conteúdo. A utilização dos equipamentos de forma correta também se mostrou de extrema importância para uma medição precisa e estruturação do projeto, com isso, mostrando a necessidade de controle sobre as ferramentas de trabalho e seus cuidados.

Relacionado ao trabalho, pudemos conhecer técnicas de implementação de cálculo integral e derivativo em um micro controlador. De forma geral, o aprendizado passado com o experimento se torna útil em diversos momentos na vida e faz com que aumente o seu campo de visão sobre o mundo que o cerca e compreenda melhor as ferramentas e fenômenos.

Relacionado ao sistema bola-barra, podemos perceber que diferentes bolas apresentam diferentes resultados. O melhor resultado obtido foi com a bola de borracha. No entanto, o resultado poderia ser otimizado se a bola fosse feita de acrílico, como a bola 2, apresentando o mesmo peso da bola feita de borracha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arduino. Interface arduino. Disponível em: <<https://playground.arduino.cc/Main>>. Acesso em: 15 de agosto. 2017.

Machine Design. Introduction to PID control. Disponível em: <<http://www.machinedesign.com/sensors/introduction-pid-control>> Acesso em: 15 de agosto. 2017.

Euro therm. PID temperature. Disponível em: <<http://www.eurotherm.com/pid-control-made-easy>> Acesso em: 20 de agosto de 2017.

Mechatronics tutorials. PID Ball and Beam. Disponível em: <<http://mechatronicstutorials.blogspot.com.br/2014/07/balancing-of-ball-on-beam-using-arduino.html>> Acesso em: 20 de agosto de 2017.

SOMBRITE AUTOMATIZADO: UMA PROPOSTA DE CONTROLE DA RADIAÇÃO SOLAR SOBRE AS PLANTAS

Edmundo Lopes Silva¹, Felipe Gonçalves Moura¹, Mateus Guedes Correia Gonzaga¹, Rosário¹

ed.lopes.s64@gmail.com, felipegoncalvesmoura@gmail.com, mateusguedescg02@gmail.com, mariana.rosario@hotmail.com

¹INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA - CAMPUS VITÓRIA DA CONQUISTA
Vitória da Conquista - BA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Ao observar o cultivo de plantas e a proteção solar feita com sombrites fixos, percebe-se que isso pode ser desvantajoso ao seu desenvolvimento, pois, a depender da situação, adiciona-se uma proteção desnecessária e até prejudicial. O presente trabalho é importante por aumentar a eficiência dos sombrites nesse cultivo e, para isso, foi proposta a automatização de tais protetores, fazendo uso de um resistor fotossensível, uma plataforma de prototipagem eletrônica e uma peça reutilizada de impressora, com uma estrutura simples construída com canos de PVC e palitos de madeira. A principal notoriedade desse trabalho é o seu potencial de utilização, pois é algo que auxilia no desenvolvimento das plantas de uma forma bastante prática para o produtor. O trabalho rendeu bons resultados, funcionando da forma esperada após os testes. Um dos diferenciais do projeto foi a reutilização do carro de impressão de uma impressora que estava destinada ao descarte e a utilização de materiais de baixo custo para a construção da estrutura. É uma máquina eficiente, pois é programável de acordo com a necessidade de cada espécie.

Palavras Chaves: Automação, Cultivo de Plantas, Jardinagem, Arduino, Robótica, Reutilização.

Abstract: *Observing plant cultivation and solar protection done with fixed sun mesh shades, it's perceived that this can be bad for plant development and, in some situations, can add unnecessary and even harmful protection. The present work is important for increasing sunblock efficiency in gardening and, for that, it was proposed an automation of these shades, using a photosensitive resistor, an electronic prototyping platform and a reused part from a printer, with a simple structure built with PVC pipes and wooden sticks. The main notoriety of this work is its potential for use, because it's something that assists plant development in a very practical way for the producer. It yielded good results, operating as expected after tests. One of the project differentials was the reuse of an old printer's rail that was intended for disposal and the utilization of low cost materials to built the structure. It's an efficient machine, because it's programmable according to each species needs.*

Keywords: *Automation, Plant Cultivation, Gardening, Arduino, Robotics, Reuse.*

1 INTRODUÇÃO

A ascensão da população mundial implica no crescimento da produção de energia e alimentos para a manutenção da qualidade de vida do homem. Dessa forma, o setor agrícola tem grande relevância para a sociedade mundial, pois ajuda a compor tanto a economia de um país quanto no aumento da

produção de alimentos. Segundo Malthus, a população cresce em progressão geométrica, enquanto a produção de alimentos cresce em progressão aritmética. Podendo acarretar uma drástica escassez de alimentos e, como consequência, a fome.

Uma das funções da robótica é auxiliar os seres humanos na produção do setor agrícola, além de buscar um aumento expressivo desta produção. A introdução de máquinas nas atividades realizadas pelos seres humanos se inicia com a revolução industrial no século XVIII e a partir deste momento se torna indispensável. Isso ocorre graças à velocidade de operação dos robôs que ultrapassou a de humanos e eles estão alcançando outras habilidades, podendo trabalhar continuamente e de forma consistente com o mínimo de manutenção [TANKE et al., 2011].

Além disso, a agricultura deve ser direcionada para o desenvolvimento de métodos, processos, sistemas, sensores e equipamentos com vistas à integração dos sistemas de produção e que sejam sustentáveis [CRESTANA; FRAGALLE, 2012]. Diante disso, fica evidente a outra grande e importante tarefa direcionada aos robôs que são desenvolvidos para serem utilizados na agricultura, a sustentabilidade.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: na seção 2 encontra-se o trabalho proposto, a seção 3 descreve os materiais e métodos, os resultados são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O grupo trabalhou com a hipótese de que uma máquina que seja capaz de perceber a quantidade de irradiação solar que está incidindo sobre certa plantação e, de acordo com os níveis estabelecidos pelo programador, decidir se ela é prejudicial ou saudável para as plantas, fazendo a proteção necessária.

O Sombrite Automatizado é uma máquina construída com materiais de baixo custo e alguns reutilizados, utilizando uma plataforma de prototipagem eletrônica de software livre e placa única, para a automatização. O sistema tem como objetivo cobrir a área de cultivo com uma tela que filtra os raios solares assim que os níveis desses raios estejam muito altos a ponto de serem perigosos para as plantas e descobri-la quando os níveis forem saudáveis novamente. Na Figura 1, podemos observar a instalação da tela de proteção.



Figura 299 - Fixação da tela de proteção

Para a detecção da quantidade de irradiação solar, foi utilizado um sensor chamado de Light-Dependent Resistor ou simplesmente LDR (Figura 2). A informação captada pelo sensor é passada para o Arduino, que foi programado com os limites máximo e mínimo de luz do sol que vão acionar o motor que provocará a movimentação da tela de proteção. Para ser possível fazer a demonstração do funcionamento do sistema, colocamos o sensor dentro de uma caixa com tampa que abre e fecha para criar um ambiente controlado.



Figura 300 - Sensor LDR

Foi feita a reutilização de um carro de impressão para realizar essa movimentação e um circuito eletrônico chamado de ponte H (Figura 3) que inverte a polaridade da corrente e controla a direção do movimento. Toda a estrutura foi construída com canos de PVC e palitos de madeira. Para a junção das partes, foram utilizadas abraçadeiras, fita isolante, cola quente e conectores de PVC para os canos. Os palitos serviram para construir a parte da estrutura que segura a tela durante o movimento, auxiliando no dobramento e desdobramento da tela.

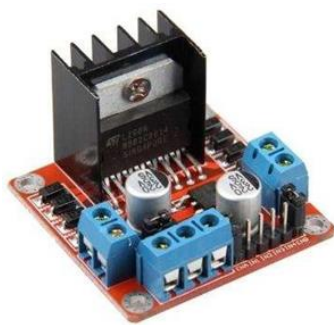


Figura 301 - Ponte H

Quatro pessoas foram responsáveis pelo projeto e participaram ativamente do seu desenvolvimento, mas várias outras pessoas prestaram grande auxílio tanto com empréstimo e doação de materiais como com o compartilhamento de ideias e conhecimento.

O sombrite automatizado pode ser considerado bastante funcional em sua utilização diária pelo produtor por ajudar no desenvolvimento das plantas e ser programável de acordo com a necessidade de cada espécie. O projeto também visa a sustentabilidade, usando poucos materiais, que têm baixo custo,

promovendo a reutilização e a reciclagem de suas partes, como o PVC, no momento do descarte, ou seja, contemplando os chamados três R's da sustentabilidade: Redução, Reutilização e Reciclagem.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a construção do projeto foi utilizado, como consta na Tabela 1, um microcontrolador Arduino Uno para ler os dados fornecidos pelo sensor LDR e a partir disso emitir os comandos necessários para o motor.

Tabela 1 - Elementos Aplicados.

COMPONENTES	Propriedades
Microcontrolador	AtMega328
Motor DC ServoMotor	9v 9g-SG80
Sensor de Luminosidade - LDR	5mm
Driver Motor Ponte H	L298N
Baterias	9v e 12v

O sensor de luz depois de conectado a placa irá fornecer dados por frequência, a qual varia de 0 – 1023. Depois estabelecida uma frequência máxima na programação da placa, o sistema irá comparar os dados fornecidos com o já programado. Caso esse valor seja ultrapassado, irá ser emitido um comando para o motor que está acoplado a um carro de impressora, na qual cobrirá a estrutura com a tela, entretanto, se os dados forem menores do que os já determinados, o motor deixará a estrutura aberta.

Além disso, a placa é configurada em C/C++ e recebeu a biblioteca DMPH.h, que tem como finalidade facilitar o controle da ponte H, a qual irá comandar o motor DC. Para ligar o motor foi preciso uma bateria de 12v, na qual utilizamos 8 pilhas de 1,5v para sua confecção (Figura 4).



Figura 302 - Bateria 9 V

Inicialmente para a montagem estrutural do projeto utilizou-se, um servo motor que teria a finalidade de abrir e fechar a estrutura. Entretanto, após testes com o servo motor associado à programação desenvolvida, à placa e o LDR, percebeu-se que a utilização desse motor não seria a melhor escolha para o desenvolvimento, pois ele gira apenas em 180°, e não conseguirá abrir a tela como esperado. Uma alternativa para o projeto para ocupar a função do servo motor foi a utilização de um motor DC acoplado a um carro de impressora. A utilização desse mecanismo trouxe ao projeto a funcionalidade esperada,

sendo esta a de abrir e fechar o teto completamente e de forma linear.

Para realização dos testes, foi fixada no microcontrolador uma frequência máxima de 900, detectada pelo LDR, e caso esse valor seja ultrapassado entenderá que a incidência de sol está elevada e cobertura será acionada.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objetivo do projeto era criar um robô autônomo que pudesse detectar a quantidade ideal de radiação solar para uma determinada espécie de planta. Os resultados obtidos no projeto foram bastante satisfatórios, pois a intenção era construir uma máquina pequena e portátil para demonstração do seu funcionamento. O Sombrite Automatizado foi feito para ser adaptado às necessidades do produtor, tanto em relação ao local onde será implantado quanto às espécies que serão cultivadas. Portanto, existem muitas possibilidades de adequação do sistema, como a construção em maior escala para proteger uma grande área de cultivo.

A Figura 5 mostra o projeto finalizado, onde o sistema se encontra dentro de uma caixa, vista na Figura 6, para que possam ser realizadas as demonstrações necessárias para apresentação do projeto, uma vez que o sensor exposto a uma quantidade fixa de luz não movimentaria a tela.

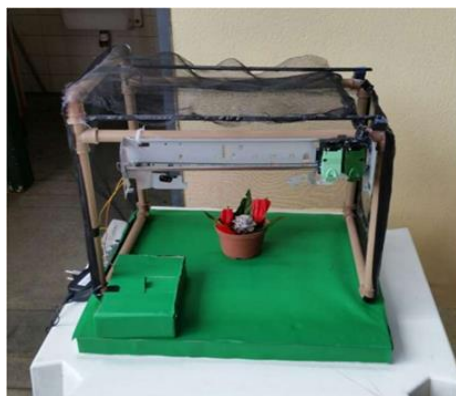


Figura 303 - Sombrite Automatizado

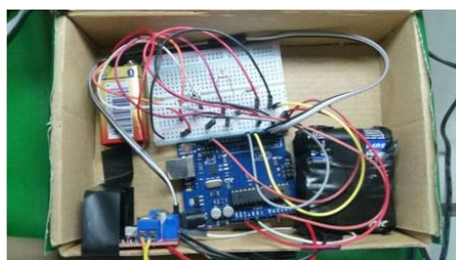


Figura 304 - Sistema Final.

5 CONCLUSÕES

A utilização deste projeto na agricultura é favorável pelo fato de ajudar na proteção das plantas, pois limita a degradação desta pela intensidade do sol, além de permitir a penetração da quantidade necessária de radiação solar para que as reações de quebra da glicose possam acontecer. Com isso, o projeto mostra-se funcional no que se diz respeito a sua utilização diária, ajudando o agricultor a melhorar a eficácia da sua produção.

Além disso, o projeto propõe a elaboração de um robô autônomo e com uma imagem sustentável, corroborando com a premissa da necessidade de uma melhor preservação do meio

ambiente ao delimitar a utilização de materiais que tenham a possibilidade de prejudicar a natureza e colaborar com o aquecimento global. A linha de pensamento da sustentabilidade do projeto esbarra somente na dificuldade de se conseguir locais os quais forneçam equipamentos para reutilização, fazendo com que por muitas vezes tivéssemos que recorrer a materiais novos, que de maneira geral, gera um prejuízo para o planeta.

O robô mostra-se satisfatório em relação às tarefas que foram designadas a ele. Com uma programação básica e um estudo sobre a quantidade de irradiação solar no local e sobre as espécies de plantas que serão utilizadas, o sistema pode ser bastante eficiente. A possibilidade de adaptação dos parâmetros utilizados em sua programação é o que traz essa eficiência e também é um dos pontos fortes desse projeto. No entanto, a principal vantagem desse sistema é automatização, já que é possível encontrar sombrites que exercem essa função de proteção solar, porém eles são geralmente fixos, demandando uma maior atenção por parte do produtor, pois ele precisa saber se o sombrite está de fato cumprindo sua função ou atrapalhando o desenvolvimento das plantas, o que faria com que ele precisasse ser removido manualmente. Ao instalar o Sombrite Automatizado sobre a sua área de plantio, o produtor não precisa se preocupar em monitorar a quantidade de luz solar que as plantas estão absorvendo, pois o sombrite já foi programado com os dados específicos para aquela espécie, de modo que ele gastará menos tempo cuidando dessa questão e poderá se dedicar na melhoria de outros pontos que necessitem do seu tempo e atenção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Crestana, S.; Fragalle, E. P. A Trilha da quinta potência: um primeiro ensaio sobre ciência e inovação, agricultura e instrumentação agropecuária brasileira. Revista Eixo, Brasília, v. 1, n. 1, p. 6-27, 2012.
- Flipeflop. Driver Motor Ponte H L298N. Disponível em: <<https://www.flipeflop.com/produto/driver-motor-ponte-h-1298n/>> Acesso em: 26 de agosto de 2017.
- Flipeflop. Sensor de luminosidade LDR. Disponível em: <<https://www.flipeflop.com/produto/sensor-de-luminosidade-ldr-5mm/>> Acesso em: 26 de agosto de 2017.
- Malthus, T. R. An essay on the principle of population, as it affects the future improvement of society, with remarks on the speculations of Mrs. Godwin, M. Condorcet and Others Writers. J. Johnson, V IX, London, U.K, 1798.
- Rodrigues, A. DMPH_L298N. Disponível em: <https://github.com/rodriguesfas/DMPH_L298N> Acesso em: 23 de agosto 2017.
- Tanke, N. F. et al. Automation of Hydroponic Installations using a Robot with Position Based Visual Feedback. Pittsburgh: The Robotics Institute, Carnegie Mellon University, 2011.

TEORIA DE GRUPOS APLICADA NA RESOLUÇÃO ROBOTIZADA DO CUBO MÁGICO



Hutson Roger Silva

silva.hroger@gmail.com

Universidade Federal de Uberlândia
Uberlândia – MG

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: O ensino-aprendizagem da disciplina de álgebra tem sido visto com muita dificuldade por diversos alunos, pois muitos de seus conteúdos são de difícil compreensão. A maioria das vezes é por falta de exemplos concretos que mostrem suas aplicações. Um exemplo prático de um conteúdo algébrico, que pode ser mais bem entendido com uma ferramenta auxiliar, é a Teoria de grupos. Uma forma de enxergar uma das suas aplicações, é na resolução do cubo mágico. Sendo assim, buscando uma nova forma de resolução, o presente trabalho pretende elaborar a montagem de um protótipo com material da LEGO EV3 que nos auxilie na solução do cubo mágico. O objetivo desta montagem vai além de solucionar o cubo, pois se pretende analisar sua programação e associá-la a Teoria de Grupos. Esta pesquisa pode propiciar uma ferramenta que auxilie no ensino aprendizagem de vários conceitos da Teoria de Grupos, tornando-os mais práticas e dinâmicas diante dos alunos.

Palavras Chaves: Robótica, Teoria de Grupos, Matemática.

Abstract: *The teaching-learning of the discipline of algebra has been seen with great difficulty by several students, since many of its contents are difficult to understand. Most of the time it is for lack of concrete examples that show their applications. A practical example of an algebraic content, which may be best understood with an auxiliary tool, is Group Theory. One way to see one of your applications is by solving the magic cube. Therefore, in order to find a new form of resolution, the present work intends to elaborate the assembly of a prototype with material of LEGO EV3 that helps us in the solution of the magic cube. The purpose of this assembly goes beyond solving the cube, because it is intended to analyze its programming and associate it with Group Theory. This research can provide a tool that helps in the teaching-learning of several concepts of group theory, making them more practical and dynamic before the students.*

Keywords: Robotics, Group Theory, Math.

1 INTRODUÇÃO

O cubo mágico, ou Cubo de Rubik, é um quebra-cabeça mecânico tridimensional inventado pelo húngaro Ernő Rubik em 1974. A ideia inicial de Ernő era construir um cubo capaz de rotacionar suas faces para ilustrar melhor a seus alunos os conceitos da tri dimensão.

A criação do cubo premiou o seu autor com o premio de alemão de jogo do ano, aliás, Ernő não tinha a intenção de criar um

quebra-cabeça onde seu objetivo fosse alinhar as cores de suas faces (GRIMM, 2016).

A resolução do Cubo Mágico tem se tornado algo intrigante entre todos os que tentam solucionar sua distorção. Por possuir uma popularidade imensa em todo o mundo, o cubo mágico pode ser bem aliado no ensino da matemática. O cubo mágico desperta interesse e curiosidade em sua resolução e pode auxiliar na explicação de outros conteúdos matemáticos (SILVA, 2015).

Nas páginas da internet se encontra diversas formas de resolução para o cubo mágico, no entanto há pouquíssimas pesquisas em que se relaciona o cubo mágico com resoluções que envolvam a tecnologia.

A resolução do cubo mágico pode ser facilmente conectada a diversos assuntos que envolvam a matemática, um exemplo clássico na associação e conteúdos está na Teoria de Grupos.

Através disto, analisando o grau de dificuldade que as disciplinas relacionadas a álgebra permeiam por suas formas de ensino (RODRIGUES; SILVA, 2013), esta pesquisa tem como proposta montar um robô com o material da edição NXT da LEGO education que solucione o cubo mágico para analisar as aplicações que a Teoria de Grupos possui sobre este objeto.

A Teoria de Grupos, um conteúdo algébrico, pode ser mais bem entendida usando ferramentas didáticas que auxiliem o professor a lecionar suas aulas. Geralmente disciplinas relacionadas a este conteúdo a retrata utilizando desenhos em quadros e nenhum material dinâmico para auxiliar sem eu entendimento.

A movimentação do cubo mágico também pode ser formalizada em grupos de permutações e simetrias.

Através da montagem, o objetivo deste trabalho vai além de solucionar o cubo mágico com a robótica, pretendemos analisar sua programação pelo Dataloggin, um complemento auxiliar do software que permite fazer a leitura da programação em gráficos. Este Dataloggin permite que o programador analise o comportamento da programação de seu robô através da tela do computador, podendo elaborar hipóteses sobre suas conjecturas. Sendo assim, queremos analisar como se comporta a programação do protótipo e estudar onde se aplica a Teoria de grupos.

Outro intuito desta pesquisa é proporcionar um caminho que vá sobre a memorização de algoritmos, a fim de compreendê-lo de forma dinamizada.

Pode-se afirmar que com esta pesquisa a robótica foi uma ferramenta auxiliar para o ensino-aprendizagem das aulas que envolvam Teoria de Grupos, tornando-as mais práticas e dinâmicas.

2 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste projeto de pesquisa o método abordado é o Qualitativo.

A pesquisa qualitativa não valoriza a representação numérica de determinados dados, mas, sim com o aprofundamento e compreensão de uma pauta por um grupo social. A pesquisa é definida por Thiollent (2005) como um tipo de pesquisa social que é trabalhada associada com a ação ou a resolução de um problema de forma coletiva, onde os pesquisadores também fazem parte do corpo que coopera com seu desenvolvimento.

Em atividades como esta, os pesquisadores devem desempenhar um papel comunicativo e participativo no acompanhamento das hipóteses formadas a nas avaliações registradas (THIOLLENT, 2005).

A conjectura qualitativa é totalmente adequada para o tema proposto, pois pretende trabalhar a resolução do cubo mágico de forma robotizada para analisá-la e aplicar a Teoria de Grupos na programação

As áreas de abordagem sobre o tema estão relacionadas ao ambiente de aprendizagem com tecnologias digitais robotizadas e matemática. Sendo assim, o desenvolvimento se deu no laboratório de ensino e informática de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia.

O projeto teve os seguintes passos para sua execução:

- i. Montagem do robô;
- ii. Programação;
- iii. Análise e discussões;

O material utilizado para montagem e desenvolvimento desta atividade é o kit de robótica da LEGO education da linha NXT. O conjunto da LEGO, utilizado em diversas escolas, permite que os alunos construam e programem robôs semelhantes a objetos, animais, humanos, entre outros. A maleta da LEGO é composta com 431 peças, sendo as principais: a bateria de lítio recarregável; motores; sensor de luz; sensor de som; sensor ultrassônico; sensores de toque; sensores de rotação incorporada nos motores; cabos conversores e conectores; cabo USB e maleta para organização de todo o material.

A montagem do protótipo que auxiliou na resolução do cubo mágico tinha como base referências da internet. O robô tinha o propósito de resolver o cubo mágico independente da forma que fosse desorganizado. Para auxiliar nesta resolução foi necessário acionar os sensores de cor para poder prever a solução do cubo e, assim, parar o algorítmico da programação.

Para esta pesquisa foi necessário a resolução do cubo para análise, porém o que interessa para os pesquisadores é analisar o comportamento da programação através do *Roaming*. O *Roaming* é um componente do *software* que detalha toda a programação do robô. Através deste auxílio pode-se compreender e analisar o que esta acontecendo com o robô.

O resultado da programação serviu de base para analisar e aplicar a Teoria de grupos na programação inserida no protótipo que solucionou o cubo mágico.

Como estratégia de obtenção das informações, temos fotografias, gravação em áudio, e filmagens. Esta estratégia foi planejada sobre a ideia de analisar melhor o espaço trabalhado e formular considerações mais interessantes e vantajosas.

O recolhimento destes dados foi feito pelos pesquisadores, sendo privilegiadas as observações da programação e registradas em nota de campo e vídeos. As observações dos pesquisadores auxiliaram e contribuíram para melhores considerações sobre seu trabalho.

Contudo, a forma de obtenção de informação é importante para o tratamento dos dados. Nesta fase o investigador deve tomar muito cuidado com sua interpretação e realizá-la de forma compreensível.

Sendo assim, pretendeu-se verificar a eficácia da robótica atrelada a resolução do cubo mágico para propor uma forma diferenciada de resolução que coopere com o ensino aprendido das aulas que envolvam Teoria de Grupos.

3 ANÁLISE E DISCUSSÕES

O protótipo (Figura 1) montado foi baseado em um manual, porém diversas partes de sua estrutura foi modificada para se adequar a quantidade de peças que havia no malote do equipamento.



Figure 150 - Protótipo usado para esta análise.

A programação foi dividida em duas partes, conforme a Figura 2.

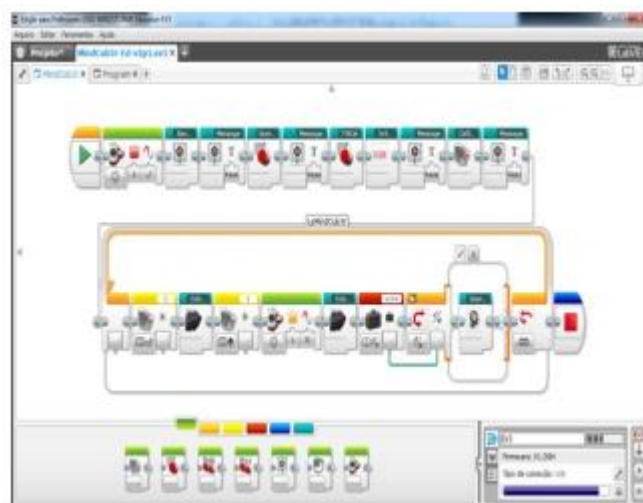


Figure 151 - Programação. Fonte do Autor.

Na primeira parte, o robô foi programado para identificar o cubo. Primeiramente o brick reinicia o sensor e informa que encontrará a solução. Em seguida, solicita a retirada do cubo para o senso ultrassônico reconhecer que há um objeto na

plataforma. A programação se encerra quando este mesmo sensor faz a leitura de qualquer face com apenas uma cor.

O brick solicita que insira o robô na plataforma, nisto o sensor de cores realiza a leitura das cores de cada quadrado do cubo, a fim de enviar as informações para o sensor ultrassônico para dar início e finalizar a missão.

Na segunda parte, antes de iniciar a resolução, o sensor ultrassônico calcula os movimentos a serem utilizados para solucionar o problema do cubo mágico.

Seus motores são programados para movimentar a ultima camada do cubo e girá-lo 90 para o lado esquerdo até que o sensor ultrassônico dê a ordem para finalizar. O sensor ultrassônico realiza a leitura a cada fim de circuito de rotação.

Para analisar o comportamento da programação, o cubo mágico foi dividido em:

- Seis faces:

$$F = \{F_1, F_2, F_3, F_4, F_5, F_6\}$$

- Um eixo, o da abscissa, definindo o movimento para frente Y e para trás X:

$$E = \{x, y\}$$

- Dois movimentos, direita definida como -90° (E) e esquerda 90° (D):

$$M = \{-90^\circ, 90^\circ\} = \{E, D\}$$

Cada baralhamento do cubo gera um Grupo de Permutações diferente. O cubo foi bagunçado com 4 movimentos de forma proposital a fim de facilitar a leitura dos gráficos que gerará o Dataloggin.

Denotando R como a sequência de movimentos, encontra-se o seguinte Grupo de Permutação para esta amostra de quatro movimentos:

$$R = F_1 F_4 E x x F_2 D x F_5 E x x F_6 D F_6$$

$$R = F_1 F_4 E x^2 F_2 D x F_5 E x^2 F_6 D F_6$$

Note que a sequência que possui letras repetidas se eleva ao quadrado, além de mostrar apenas as Faces que estão voltadas para cima.

Por meio da notação de R, Os movimentos foram gerados da seguinte forma:

- Inicia o cubo com a Face 1 para cima e a Face 4 para frente, com referência ao sensor ultrassônico. Após a leitura o cubo iniciará com a Face 4 para cima e a Face 3 para frente.
- O protótipo gira a ultima camada para a esquerda e o cubo -180° em direção ao motor B, expondo a Face 2 para cima. Após isto, a última camada para a Direita e, novamente, gira o cubo em -90° em direção ao motor B, resultando na Face 5 para cima.
- Em seguida, movimentada a última camada novamente para a direita e -180° graus em direção ao motor B, expondo a face 6.
- Para finalizar desliza a ultima camada para a esquerda e finaliza com a Face 6.

Vale ressaltar que, o protótipo soluciona o cubo mágico na menor quantidade de movimentos possíveis. Analisando pelo

Dataloggin (Figura 3, 4), o software exprime um gráfico que pode ser interpretado de acordo com a movimentação dos motores, sendo A o motor que gira o cubo em -90° e B o motor que movimentada a última camada do cubo para esquerda ou direita.

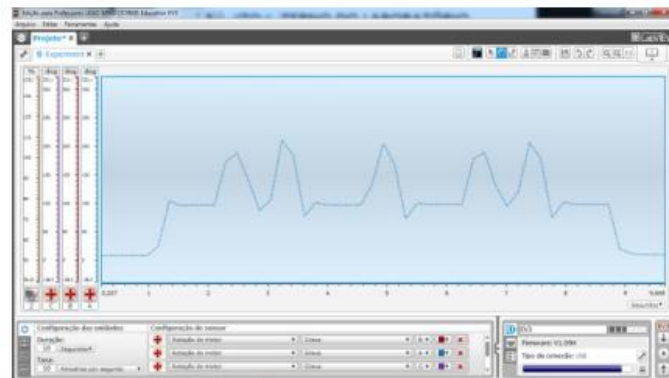


Figure 152 - Gráfico do motor A.



Figure 153 - Gráfico do motor B.

Antes de analisar, agruparemos os movimentos do Motor A e B de acordo com a sequência de R, gerando alguns subgrupos.

Seja A os movimentos do motor A e B os do motor B.

$$A = x y x y x y x y x y$$

$$B = E D D E$$

Analisando a Figura 3, determinamos como y o movimento para frente e x o movimento para trás, onde o movimento para trás o gráfico é crescente e o movimento para frente o gráfico é decrescente. Vale lembrar que y não compõe um subgrupo para esta função, pois seus movimentos não alteram a resolução do cubo. Sendo assim, denotamos o subgrupo dos movimentos do motor A da seguinte forma:

$$A = x^2 x x^2$$

Por meio desses subgrupos podemos denotar outros subgrupos. Seja $C = \{C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, C_7, C_8, C_9\}$ subgrupos de permutação gerados a partir dos movimentos do motor A e B, respectivamente. A partir da Face 5 e 6 marcamos os seguintes pontos:

1. Encontro das Faces 3, 4 e 6
2. Encontro das Faces 2, 3 e 6
3. Encontro das Faces 1, 4 e 6
4. Encontro das Faces 1, 2 e 6
5. Encontro das Faces 1, 4 e 5

6. Encontro das Faces 1, 2 e 5

7. Encontro das Faces 3, 4 e 5

8. Encontro das Faces 2, 3 e 5

Após definir onde serão marcados os números dos vértices, através das rotações podemos exibir os grupos de permutações criados.

Quando estamos na F4 e o motor B se movimentam para a esquerda, gera o seguinte subgrupo:

$$C1 = (3\ 4\ 6\ 5)$$

$$C1 = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 5 & 6 \\ 4 & 6 & 3 & 5 \end{pmatrix}$$

Em seguida, movimentam-se em x, fazendo um giro de -90°, gerando:

$$C2 = (1\ 5\ 3\ 2)(4\ 8\ 7\ 6)$$

$$C2 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 \\ 5 & 1 & 2 & 8 & 3 & 4 & 6 & 7 \end{pmatrix}$$

Quando gira novamente em x, temos o mesmo grupo de permutação, então x^2 é da forma:

$$C3 = C2$$

Em Seguida, temos a Face 2 para cima e um movimento para a direita, gerando:

$$C4 = (8\ 7\ 1\ 2)$$

$$C4 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 7 & 8 \\ 2 & 8 & 1 & 7 \end{pmatrix}$$

Novamente há um novo giro em x, resultando em:

$$C5 = C3 = C2$$

Pela análise, o giro para a esquerda gera:

$$C6 = (4\ 2\ 1\ 3)$$

$$C6 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 1 & 4 & 2 \end{pmatrix}$$

Novamente há um giro de -180° em x, formando:

$$C7 = C8 = C5 = C3 = C2$$

Para finalizar, com a Face 6 para cima, há um giro para a direita, ordenando em:

$$C9 = (8\ 6\ 5\ 7)$$

$$C9 = \begin{pmatrix} 5 & 6 & 7 & 8 \\ 7 & 5 & 8 & 6 \end{pmatrix}$$

Este material possibilita diversas análises sobre a Teoria de Grupos. Portanto, este trabalho relata os conteúdos relacionados a uma movimentação proposital para observar os Grupos de Permutação gerados e seus subgrupos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho pode proporcionar uma maneira mais ampla de observar a Teoria de Grupos aplicada no cubo mágico. Além do mais, após a facilidade em analisar o cubo com este protótipo e a reação das pessoas perante sua exposição, afirma-se, por meio desta experiência, que a utilização da robótica na disciplina de álgebra pode facilitar no seu ensino, sendo assim, o manuseio desses materiais em sala de aula traria resultados importantes para o desenvolvimento da disciplina.

Este trabalho tem potencial de se desenvolver, com isto, pretende-se continuar seus estudos para aprofundar na Teoria de Grupos e demonstrar melhor seus resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A. Garcia e Y. Lequain: Elementos de Álgebra, Projeto Euclides, Rio de Janeiro, IMPA, 2002.
- A. Gonçalves: Introdução à Álgebra, Projeto Euclides, Rio de Janeiro, IMPA, 2009.
- Alves, J. B. M.. Controle de robô. Campinas: Cartgraf, 1988.
- Azevedo, Samuel. AGLAÉ, Akynara. PITA, Renata. Minicurso: Introdução a Robótica Educacional. Disponível em: <<http://www.sbpcnet.org.br/livro/62ra/minicursos/MC%20Samuel%20Azevedo.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2017.
- Cambruzzi, Eduardo. SOUZA, Rosemberg M. "O Uso da Robótica Educacional para o Ensino de Algoritmos". 2013. Disponível em: <<http://www.eati.info/eati/2014/assets/anais/artigo4.pdf>>. Acesso em: 14 jul. 2017
- Grimm, Luis Gustavo Hauff. Cubo Mágico: Propriedades e Resoluções envolvendo Álgebra e Teoria de Grupos. 2016. 83 p. Dissertação - Programa de Pós Graduação – Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT. Rio Claro, 30 ago. 2016.
- Guia Almanaque De Robótica. Introdução à robótica. Disponível em: <<http://www.leomar.com.br/brinquedos/images/stories/manuais/laboratorio/guia%20de%20robotica.pdf>>. Último acesso em: 01 jul. 2017.
- Rodrigues, Vânia Cristina da Silva; SILVA, Brunno Freitas. Trabalhando Alguns Conceitos de Álgebra com o Cubo Mágico. Disponível em: <<http://cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/1175.pdf>>. Acesso em : 4 jul. 2017
- Silva, José Vinicius do Nascimento. Uma proposta de aprendizagem usando o cubo mágico em malta – PB. 2015. 71 p. Dissertação – Programa de Pós Graduação em Matemática. Paraíba, 3 ago. 2015.
- Thiolent, M. Metodologia da pesquisa-ação. 14.ed. aumentada. São Paulo: Cortez, 2005.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

TORQUE ATRAVÉS DAS ENGENHAGENS NO ENSINO DA FÍSICA

Bruno Tempesta Marchi¹, Guilherme Penha Pereira¹, Henrique Sebastião De Souza¹, Lucas André Olanczku Taras¹, Renan Bachega De Aguiar¹, Ricardo Conde Camillo Da Silva¹

brunotempestaifpr@gmail.com, guilhermegp9494@gmail.com, henriquesouzas11@gmail.com, lucasolanczku@gmail.com, rbaguiar17@gmail.com, ricardo.conde@ifsp.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DO PARANA - CAMPUS IVAIPORA
Ivaiporã - PR

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: O trabalho referido foi criado para conceitualizar um tema interessante na área da física, que é o torque de engrenagens dentárias, que são muito utilizadas no nosso dia a dia desde um simples relógio analógico a motores de carros, a partir disso desenvolvemos um guincho no qual é possível notar a variação de força aplicada para se obter torques iguais, e também identificar o torque ao se levantar algum objeto e consequentemente por levantar algo podendo se trabalhar seu ponto de equilíbrio, o projeto foi criado a partir do robô lego NXT mindstorms 2.0, a partir dele montamos com suas peças um guincho capaz de se observar esses fenômenos, vale ressaltar que utilizamos um programa via bluetooth para controlar alguns dos movimentos do robô assim podemos remotamente aplicar os comandos para ele. A partir desses robôs seria possível envolver os alunos mostrando a eles as consequências de engrenagens maiores e menores.

Palavras Chaves: robô, torque, física, engrenagens, educação

Abstract: *The work referred to was created to conceptualize an interesting theme in the field of physics, which is the torque of dental gears, which are widely used in our daily life from a simple analog clock to car engines, from there we develop a winch in which it is possible to notice the variation of force applied to obtain equal torques, and also to identify the torque when lifting an object and consequently to raise something, if it works its equilibrium point, the project was created from the lego robot NXT mindstorms 2.0, From it we assemble with its parts a winch capable of observing these phenomena, it is worth mentioning that we use a program via bluetooth to control some of the movements of the robot so we can remotely apply the commands to it. From this robot it would be possible to involve students by showing them the consequences of larger and smaller gears*

Keywords: Robot, torque, physics, gears, education

1 INTRODUÇÃO

A adversidade ocorrida pela evolução da indústria, impôs novos horizontes para a área civil, muitas das necessidades seriam para o levantamento de pesos não pela mão do homem, mas sim por máquinas para resolver as barreiras para o executar da tarefa proposta.

Com a necessidade motriz para determinada tarefa vem-se necessário a utilização de engrenagens para aumento de força motriz, através de variação do tamanho das engrenagens, usando um determinado motor que não necessite uma potência

elevada, mas com o auxílio das engrenagens pode ocasionar um grande aumento em seu torque.

Impondo as dificuldades do nosso cotidiano, necessitamos de algumas ferramentas, para isso, foi proposto a construção de um guincho, para explicar a variação de torque. Conforme a variação de engrenagens de tamanho diferentes.

Iniciando a montagem notificamos a importância da variação do tamanho das engrenagens pois ao mesmo tempo que ocorre uma redução na velocidade há um aumento de torque. Outro ponto importante ao montar o protótipo e deixar o ponto de equilíbrio o mais afastado possível, para posteriormente quando ele erguer o peso ele não empine. Junto com o aumento de força das engrenagens entra também outro conceito muito importante que é o da alavanca, que segundo uma frase famosa de Arquimedes, “Dê-me um ponto de apoio e moverei o mundo”. Isso quer dizer que dependendo do ponto de apoio da alavanca, conseguiremos transferir uma grande quantidade de força com um pequeno esforço.

Mas ao se trabalhar o conceito com os alunos eles poderiam se perder apenas com exemplo do guincho, poderíamos trazer uma aplicação do nosso cotidiano como exemplo simples seria uma bicicleta com inúmeras marchas (combinações de engrenagens diferentes).

E para melhor aplicação do ensino seria possível demonstra a aplicação do torque através da robótica?

Sim pela montagem de um protótipo dando ênfase na utilização do torque no dia a dia para ensinar os alunos a aplicação do torque em coisas mais simples como exemplo as marchas de uma bicicleta.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O conceito utilizado para a construção do robô foi de demonstrar para os alunos a diferenciação do torque partindo da ideia de levantar algo com objetivo de utilizar menos força foi proposto mostrar a diferenciação de torque através de um sistema de engrenagens. Com o intuito de levantamento de peso. O guincho foi feito com mudanças de engrenagens através de uma alavanca, usando a Central como contrapeso, utilizando de três motores duas para as rodas e uma para o guincho. Construído com o kit lego NTX 2.0

2.1 Engrenagens

Engrenagens são elementos rígidos utilizados na transmissão de movimento rotativos entre eixos. Consistem basicamente de dois ou mais cilindros nos quais apresentam dentes. Que tem certas características especiais como seus dentes terem as mesmas distância e angulação de um dente para o outro, e a velocidade linear de uma engrenagem sempre será a mesma da outra, já a velocidade angular pode variar em relação ao tamanho da outra engrenagem

2.2 Torque

Torque é definido como a fração da força aplicada sobre um objeto, que é utilizada para fazer ele girar em torno de um eixo ou um ponto central, conhecido como ponto pivô ou rotação. A distância do ponto pivô ao ponto onde atua uma força é chamada de “braço do momento” e é denominado pelo raio da circunferência que o ponto que aplicamos a força. Em uma linguagem mais prática temos que o torque é a medida de quanto uma força que age em um objeto faz com que ele gire em um certo eixo

Na engrenagem o braço do momento está localizado na que está presa ao motor, e quanto menor o braço em relação a outra engrenagem maior será o torque produzido, já essa outra presa a ela é chamada de pinhão ou alavanca pois será ela que transferir a energia até o eixo de movimento.

Foi demonstrado a partir do conceito de física torque, força, engrenagens e alavanca a partir destes conceitos foi construído um guincho com as aplicações das mesmas além dos conceitos apresentados foi utilizado a própria central como contrapeso do guincho foi feito em sala de aula e em casa utilizando dos programas Lego Digital Designer.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a elaboração do projeto foi utilizado um kit LEGO mindstorms NXT 2.0, com intuito de demonstrar a física através do mesmo, e foi proposto uma haste onde temos a possibilidade de criar uma espécie de alavanca que seria movida por engrenagens.

Para uma maior facilidade de comandar está alavanca foi utilizado o aplicativo NXT tools, onde temos a possibilidade de enviar os comandos de maneira remota e ter uma facilidade maior no controle do robô e da haste principal, e para um melhor planejamento da montagem do LEGO baixamos um programa 3D onde se tem a possibilidade de se planejar a construção e o desenvolvimento do robô, e criar um manual, e pode ser encontrado no site da LEGO e se chama LEGO DIGITAL DESIGNER.

Foi utilizado uma filmadora para gravar alguns movimentos do robô e a partir desses pequenos vídeos gravados, foi feita uma montagem a partir do programa WINDOWS MOVIE MAKER onde pode-se observar essas variações de engrenagens de maneira clara.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em experiências realizadas em sala de aula, o robô foi submetido a testes com levantamento de objetos fabricados com restos de peças do kit lego. Foi observado que o robô não suportou levantar o objeto de peso maior com a relação de engrenagens 36x12x36 dentes, pois ele teria que utilizar uma quantidade maior de força para retirar a inércia do objeto.

Engrenagem	Peso 70 g	Peso 260 g	Rotação do motor	Variação da haste
36x12x36	sim	não	¼	45°
8x24x40	sim	sim	1	45°

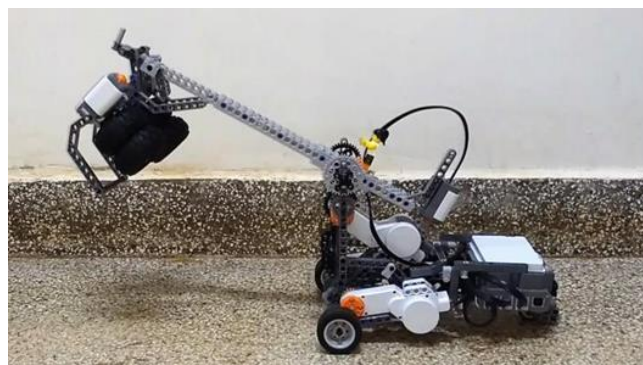
Ao ser submetido a testes com 50% da potência do motor, utilizando o objeto de menor peso, constatou se que as duas relações de engrenagem 36x12x36 e 8x24x40 dentes, levantaram o peso, a única diferença apresentada foi a velocidade do levantamento, pois a relação crescente faz com que o motor de uma rotação completa inclinando a haste em 45 graus a inclinando-a mais lentamente que a outra, já as engrenagens com relação maior foi constatado que para a haste se inclinar 45 graus o motor dava um quarto de volta criando assim mais velocidade angular.



Porem com o peso maior, utilizando a relação com 36x12x36 dentes, não houve sucesso no levantamento do peso nem com 100% da capacidade do motor.



foi realizado com peso maior, teste com a relação 8x24x40 dentes, neste caso obtivemos êxito no levantamento do peso e com apenas 50% da potência do motor isso ocorreu pelo fato de que esta relação consegue converter uma certa quantidade de força em um torque maior em relação a o outro conjunto de engrenagens.



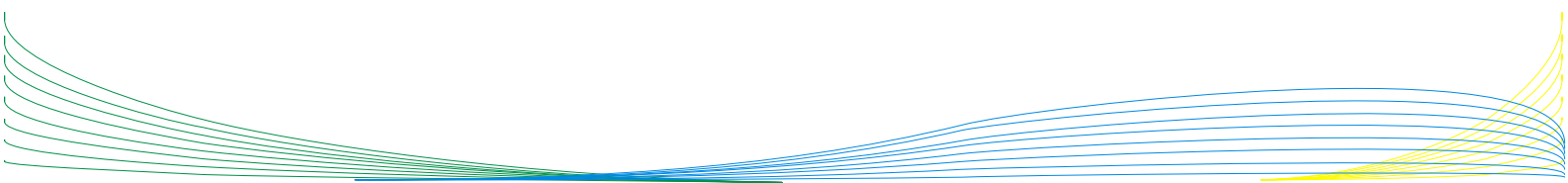
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto referido mostra a importância da utilização de engrenagens no mundo atual, e a partir dele notamos que elas foram feitas para facilitar certas operações como ganho de velocidade e mover corpos de muita massa, e a partir do nosso robô fica evidente como isso ocorre, entretanto podemos notar que nem sempre as engrenagens funcionam como o esperado, pois cada relação tem sua consequência onde uma perde velocidade e ganha torque, e a outra o inverso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PUCCI. Luis Fábio S. Polias e engrenagens: Movimento e frequência disponível em <<https://educacao.uol.com.br/disciplinas/fisica/polias-e-engrenagens-movimento-e-frequencia.htm>> acesso em 13/06

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.



TRACKER SOLAR ROBÓTICO: ROBÔ PARA AUMENTAR A EFICIÊNCIA DE CÉLULAS FOTOVOLTAICAS

Elísia Maria da Glória Novais Meira¹, Rafael Oliveira e Silva¹, Thiago Henrique de Almeida¹, Vinicius Paganucci Portela Dias¹

elisiamg98@gmail.com, rafaeloliveira919@gmail.com, tigo2100@hotmail.com, vinibarbosapaganucci@gmail.com

¹INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA - CAMPUS VITÓRIA DA CONQUISTA
Vitória da Conquista - BA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: O presente trabalho trata da construção de um tracker solar robótico para melhor geração de energia das células fotovoltaicas, assim como seus aspectos socioeconômicos. Para a construção, foram pesquisados modelos práticos e teóricos, moldados ao modelo pretendido. São abordados brevemente os princípios por trás do funcionamento de uma célula fotovoltaica e fatores que nele interferem, focando na construção do robô e nas técnicas utilizadas para sua execução. O robô consiste numa estrutura rígida para proteger os circuitos, na qual também está anexada uma haste giratória de eixo duplo, permitindo amplo movimento em qualquer direção que houver maior incidência de luz. Constatou-se que o metal utilizado para fazer a haste deve ser mais firme para suportar o peso da estrutura sem enfraquecer as ligações feitas.

Palavras Chaves: Pannel fotovoltaico. Tracker solar. Robô. Arduíno.

Abstract: *The present work relates to the construction of a robotic solar tracker to maximize energy generation by photovoltaic cells, as well as its socioeconomic aspects. For the construction, practical and theoretical models were researched, and then molded to the pretended model. The principles behind the functioning of a photovoltaic cell and factors that interfere with it are briefly approached, focusing the construction and techniques utilized in its execution. The robot consists of a rigid structure to protect the circuits, in which was annexed a gyrotory double axis system, allowing for ample movement in whichever direction has the most light. It was observed that the metal used to make the double axis system must be firmer to bear the weight of the structure without weakening its bonds.*

Keywords: *Photovoltaic pannel. Solar tracker. Robot. Arduíno.*

1 INTRODUÇÃO

Os painéis solares que atualmente dominam o mercado mundial são, em ordem decrescente de custo e de eficiência, os de silício monocristalino, policristalino e amorfo, este último sendo também menos durável [Sanzio, 2016]. No entanto, a eficácia de uma célula fotovoltaica depende também, dentre outros fatores, do ângulo entre os raios solares que incidem sobre o painel, sendo ideal que eles sejam perpendiculares para que haja maior aproveitamento [Bôa e Costa 2016].

Um painel que 'seguisse' o sol teria aumentada eficiência, com incremento de 30% a 70% [Bose, 2012], e, tendo em vista o

crescente interesse por fontes de energia limpa e renovável, maior atratividade para o mercado, pois a geração de energia através de painéis solares apresenta alto custo e baixo rendimento (VIEIRA, 2014).

Sobre o alto custo mencionado, torna-se importante que a solução apresente um bom custo-benefício, pois embora a eficiência da célula solar seja amplificada, a viabilidade econômica da produção pode ser prejudicada. O barateamento da tecnologia, também, a tornaria mais acessível.

O presente trabalho está organizado desta forma: a seção 2 apresenta os princípios de funcionamento de uma célula fotovoltaica. A seção 3 descreve o desenvolvimento conceitual do trabalho, assim como a resolução do projeto final, sem muitos detalhes. Os materiais utilizados e a construção do robô são explicados na seção 4. A seção 5 se destina aos resultados dos testes. A seção 6 contém as considerações finais sobre o projeto e perspectivas para projetos semelhantes.

2 CÉLULA FOTOVOLTAICA

Neste tópico abordamos brevemente o que é uma célula solar e seu funcionamento.

Células FV (fotovoltaicas) captam energia solar e a convertem em energia elétrica através do efeito fotovoltaico, que se dá em materiais semicondutores. Esses materiais possuem uma banda de valência, totalmente preenchida por elétrons, e uma banda de condução, vazia na temperatura do zero absoluto (SANZIO et al, 2008)

Quando a radiação eletromagnética do sol atinge o semicondutor, os elétrons da banda de valência ganham energia e chegam à banda de condução, produzindo corrente elétrica. A lacuna deixada pelo elétron que sai da banda de valência é preenchida por outro elétron, neutralizando novamente o material [Vieira, 2014]

Para aumentar a corrente elétrica gerada, são adicionados elementos químicos com 5 ou 3 elétrons na camada de valência ao material de forma a facilitar a transição dos elétrons, processo chamado de dopagem. A junção dos semicondutores geram a célula fotovoltaica (VIEIRA, 2014).

2.1 Fatores que influenciam na obtenção de energia elétrica por células FV

Muitos são os fatores que afetam a conversão de luz solar em energia elétrica.

Dentre alguns, citemos o material utilizado, umidade, incidência de raios solares, aquecimento do painel, nebulosidade, perdas por efeito Joule da própria célula e, é claro, o ângulo de incidência dos raios. Todos esses fatores interferem na capacidade de produção da célula e, a depender das condições do local em que serão postas as células – assim como a abordagem do projeto – devem ser levados em consideração para melhor eficiência do projeto (VIEIRA, 2014; SANZIO et al, 2008)

3 PROJETO

O projeto consistiu em fazer uma estrutura robótica que seguisse o sol, assim possibilitando que uma célula FV gerasse energia de forma mais eficiente.

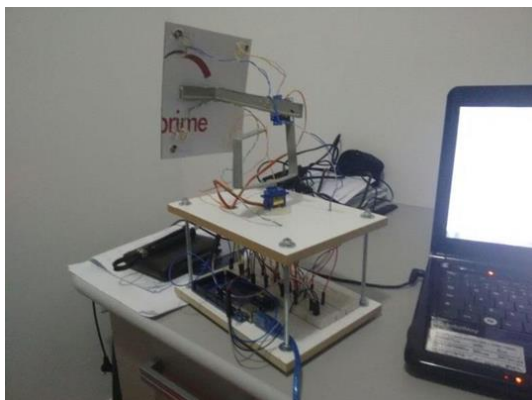


Figura 305 - Tracker solar [Fonte – Autores (2017)]

Um dos objetivos que nortearam o projeto foi a possibilidade de mostrá-lo a pessoas que tem difícil acesso a tecnologia, principalmente crianças, de forma que despertasse seu interesse pelas áreas da engenharia. Logo, não poderia ser um robô de complexidade muito alta, nem feito com tecnologia de ponta – que não fizesse parte da realidade vivida por elas.

Existem muitos fatores que afetam a produtividade de uma célula FV, como abordam as seções anteriores, e nossas pesquisas nos levaram a crer que também há diversos meios de atingir a função do tracker - posicionar-se onde houver maior incidência de luz - grande parte tendo em vista esses fatores. Durante nosso percurso buscamos um método mais simples e direto, sem tantas variáveis.

Para obtermos esse método foi necessária extensa pesquisa, aproveitando para o projeto o que havia de melhor em cada método utilizado para a construção de trackers semelhantes.

Obtido o método, foi trabalhada a estrutura do robô, que consiste de uma base retangular para manter os circuitos e o microcontrolador, internamente, e para servir de apoio a uma haste móvel, responsável pelo movimento de um plano quadrado.

Para diminuir o custo, procurou-se reutilizar partes ou realizar sua confecção com peças que, noutra ocasião, poderiam ser reutilizadas. Muitas das ferramentas utilizadas já estavam à nossa disposição e não foi problema obtê-las.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Peças utilizadas

Foram compradas as seguintes peças: Arduino Mega 2560; 4 Resistores 10kΩ; 4 LDRs (resistores sensíveis à luz); 2 micro servos 9g, SG90; Kit de jumper (cabos); protoboard; 2 placas

de MDF 15x20cm; 4 hastes rosqueáveis de 12,5cm. As peças reaproveitadas foram: hastes móveis de metal; papelão; cabos de rede. Também foram utilizados solda, cola quente, furadeira, chave de boca nº 8, pinça de eletrônica e serra.

Algumas dessas peças, tais como o Arduino Mega 2560, poderiam ser substituídas por outras, menos caras. No entanto, foi levado em conta a possibilidade de expansão do robô ou o reaproveitamento da peça para uma máquina mais sofisticada.

4.2 Base (suporte)

Para fazer a base, as duas placas de MDF foram furadas nas extremidades e, além disso, a placa superior recebeu mais quatro furos para a passagem dos fios. As hastes rosqueáveis foram introduzidas nos furos das extremidades e depois presas com um total de 16 porcas e arruelas. Utilizou-se o MDF pela facilidade de trabalhar com esse material e pela resistência que satisfazia as necessidades do projeto.

4.3 Circuito

O circuito foi feito na protoboard, e foi semelhante ao diagrama a seguir:

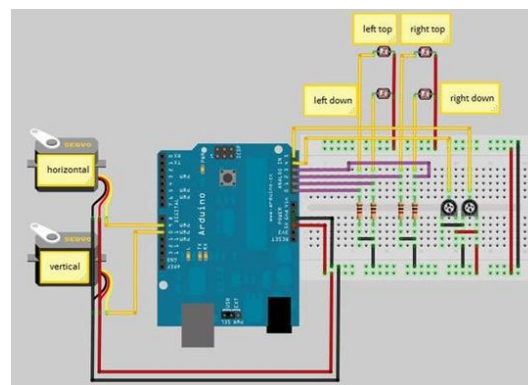


Figura 306 - Circuito. [Disponível em: <http://www.instructables.com/id/Arduino-Solar-Tracker/>]

Não foi utilizado potenciômetro, como na figura acima.

Depois de feito o circuito, foram testados os LDRs e o Arduino para se ter certeza sobre seu funcionamento, assim como dos servos motores.

4.4 Haste móvel

Para a haste móvel foi reutilizado um pedaço de metal maleável, encontrado em espessura ideal. Parte desse metal foi serrada para obter as dimensões desejadas, e então ele foi moldado com um alicate para dar forma à haste. Na haste foram colados e parafusados os dois servos motores, sendo que um deles é responsável pelo movimento vertical do sistema e o outro pelo horizontal.

O motor responsável pelo movimento vertical foi reforçado com duas braçadeiras e um plástico dupla-face para garantir que o arranque ao ativar do robô, ocasionado pela sua movimentação rápida à posição inicial, não comprometesse a haste.

Foi cortada uma peça de papelão medindo aproximadamente 14x14cm. Suas extremidades foram furadas por um ferro de solda e nestes furos foram colados os LDRs. Em seguida a peça foi colada à haste móvel, e mais tarde uma célula FV, conectada em série a um LED, foi anexada.

4.5 Programação e montagem

Fez-se a ligação dos LDRs e servos motores ao circuito da protoboard e conectou-se o Arduino ao computador para programar o sistema. Tanto o circuito quanto a haste móvel foram colados à base.

Terminada a montagem, foram iniciados os testes.

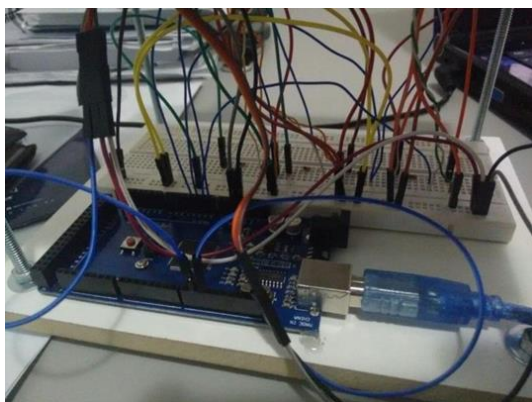


Figura 307 - Sistema do Tracker solar [Fonte – Autores (2017)]

4.6 Testes

Os testes realizados abrangeram dois tipos: 1) testes feitos com o material utilizado e com a estrutura final do robô e 2) teste com a programação.

4.6.1 Testes na estrutura

Esses testes foram feitos, principalmente, levando em conta os efeitos provocados por impactos na estrutura. A preocupação não foi tanto com a durabilidade, mas sim com a integridade do robô, para que permanecesse apresentável. Para um painel com maior capacidade de geração de energia, seria necessária uma base mais resistente que, além de encarecer o projeto, pouco incrementaria no objetivo geral.

Não foram feitos testes rigorosos com o MDF, pois ele já atendia às necessidades do grupo. Ademais, se houvesse algum problema com o material, esse seria evidenciado durante os processos de furação, corte e anexação da haste e dos circuitos.

Quanto à haste móvel, houve algumas preocupações. A primeira: na ocasião de um impacto no metal, ele iria alterar sua forma? A segunda: a haste suportaria o peso da célula FV posicionada sobre o papelão, ou iria ceder aos poucos? Para sanar essas dúvidas, a haste, assim como qualquer problema visível, foi observada durante o funcionamento do robô.

Por precaução, o papelão foi dobrado levemente e sujeito a leves ‘pancadas’ nas extremidades, pois como a célula FV está colada a ele, impactos que modifiquem um pouco sua forma podem desatar a ligação feita, visto que o painel não acompanharia a mudança no papelão.

4.6.2 Testes com a programação

Os testes com a programação se limitaram à ativação do robô e subsequente avaliação do seu funcionamento. Os erros encontrados se tornarão tópicos de pesquisa para o aprimoramento do programa.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A haste móvel não sofreu alterações quando ativada sem a célula FV anexada ao papelão. No entanto, após a introdução da célula, foi verificado que essa era mais pesada do que o imaginado, e a velocidade de movimento do robô foi comprometida. Para resolver esse problema, um motor mais potente deveria ser utilizado. Dito isso, como sol não muda de posição repentinamente, não há necessidade de uma estrutura de movimento rápido. O real problema se deu após o uso prolongado, pois verificou-se que o peso enfraquecia a ligação entre a haste e a base, necessitando de mais cuidados com a estrutura. Uma haste mais rígida e possivelmente motores mais potentes serão providenciados.

O papelão não sofreu alterações significativas durante os testes. No entanto, o pequeno relevo do painel, causado pelo circuito que liga o LED a ele, fez com que a célula FV não ficasse uniformemente anexada ao papelão. Isso causou alguns problemas com a ligação entre os dois, o que pede por uma pequena abertura no papelão para facilitar o encaixe, dentre as soluções pensadas.

Quanto à programação, houve um problema onde, num dos lados do eixo horizontal, o tracker não seguia a luz, mas sim afastava-se dela. Pressupôs-se, inicialmente, um erro de posicionamento nos fios ligados às entradas dos circuitos e dos LDRs. O problema se revelou ser na programação. O modo como o programa atua é alimentando informações sobre a luz incidida sobre cada dois pares de LDRs (norte-sul, leste-oeste) ao Arduino, que transforma essa informação num número a ser passado aos micro servos – gerando a movimentação até a posição desejada. No entanto, quando o ângulo ‘muda de sinal’ em relação ao eixo horizontal, a definição leste-oeste dos pares de LDRs é invertida, de forma que ele siga a direção oposta. A solução seria criar uma nova condição no programa, para que, quando ocorrer uma mudança de sinal entre os ângulos, fosse adotado um novo parâmetro de direcionamento.

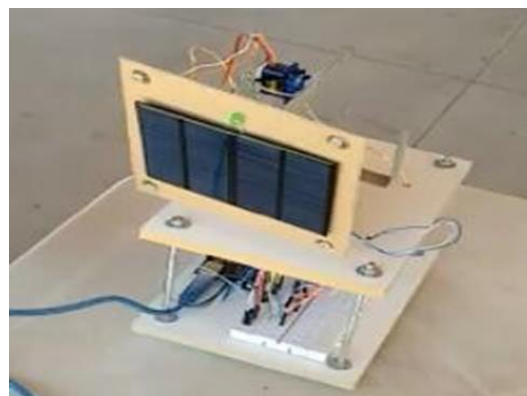


Figura 308 - Tracker solar com o painel solar acoplado [Fonte – Autores (2017)]

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar das dificuldades na elaboração e execução do projeto, o grupo considera que obteve êxito. As falhas evidenciadas anteriormente foram levadas em conta para futuras melhorias.

O tracker se mostrou um bom modelo para ser apresentado às pessoas com o intuito de despertar seu interesse pelas engenharias. Sua relativa simplicidade facilita a compreensão de como ele funciona, e como é uma tecnologia ainda em desenvolvimento, abre espaço para inovações e modificações.

Para futuros trabalhos, recomenda-se um estudo mais aprofundado sobre os fatores que afetam a absorção da luz e sua conversão em energia elétrica por células FV, definindo parâmetros sobre o que é necessário e o que é acessório ao projeto desenvolvido. Também, se o que almeja for um modelo prático, buscar métodos eficientes para sua produção, ao mesmo tempo visando à máxima eficácia do painel – lembrando que a viabilidade econômica é um aspecto muito importante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Sanzio, E. A. Nascimento, M. R. Do. Xavier, L. Desenvolvimento de um equipamento suporte móvel para módulos fotovoltaicos otimizado para aumento da captação de energia solar. Disponível em: <https://goo.gl/r6SwYm>. Acesso em 19/08/2017.
- Bôas, M. G. V. Mota, A. De A. Avaliação Da Influência Do ângulo de incidência solar na geração fotovoltaica. Disponível em: <https://goo.gl/7HcZNM>. Acesso em 19/08/2017.
- Costa, D. L. M. Freitas, L. C. G. De. Lima, G. B. De. Rodrigues, D. B. Desenvolvimento de um sistema automático para posicionamento de painéis fotovoltaicos. Disponível em: <https://goo.gl/BPH5hk>. Acesso em 19/08/2017.
- Bose, A. Sarkar, S. Das, S. Helianthus – a low cost high efficient solar tracking system using avr microcontroller. Disponível em: <https://goo.gl/fvj6G2>. Acesso em 19/08/2017.
- Vieira, R. G. Análise comparativa do desempenho entre um painel solar estático e com rastreamento no município de Mossoró-M. Disponível em: <https://goo.gl/TwXpra>. Acesso em 19/08/2017.

USO DE SINAIS MIOELÉTRICOS PARA CONTROLE DE DISPOSITIVOS

Arthur Balboa de Medeiros Martins, Daniel Lima de Melo Batista, Danilo Alves Pinto Nagem, Kelvem Katyson Lira de Freitas, Tiago de Oliveira Barreto

abmm_arthur@hotmail.com, daniel.profs@gmail.com, danilo.nagem@gmail.com, kelvemlira@gmail.com, b.02_tiagooliveira@hotmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE - ESCOLA CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
Natal – RN

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: O seguinte trabalho apresenta o desenvolvimento de mecanismos controlados por meio de oito sinais mioelétricos captados no antebraço. Dentre os controles, foi possível estudar o tipo de acionamento para portadores de deficiência física que possuem amputação distal no membro superior. O trabalho buscou uma maior relação benefício/custo. Procurou-se integrar a captura e análise dos sinais com a execução de qualquer tarefa. Nestas condições, criou-se uma biblioteca de ações que podem representar qualquer movimento. Necessitando apenas configurar o aparelho que irá receber o comando para identificar qual comando será executado com o sinal recebido. Neste artigo, apresenta-se o controle de dois dispositivos, um sistema autônomo para portas e o movimento de uma prótese de mão. A automatização de portas consiste em um sistema vinculável à qualquer porta, com o objetivo de facilitar a passagem de pessoas com dificuldade para abrir e fechar uma porta, ou simplesmente o desejo de fazer essa ação à distância. A prótese tem o objetivo de ajudar o paciente amputado a realizar atividades comuns do dia a dia, como segurar objetos ou cumprimentar pessoas, assim, possuindo também, um papel fundamental na inclusão e independência do indivíduo na sociedade.

Palavras Chaves: Amputação, Prótese, Porta, Automatização, Sinal mioelétrico.

Abstract: *This work presents the development of mechanisms controlled by myoelectric signals. Eight myoelectric signals give the control for various functions in the mechanisms. Among the controls, it was possible to study the type of activation for people with physical disabilities like distal amputation in the upper limb. This work aims to a greater benefit / cost ratio. We attempted to integrate the capture and analysis of the signals with the execution of any task. Thus, a library of actions that can represent any movement has been set up. Therefore, it is only necessary to configure the receiver device to identify which command will be executed with that specific signal. In this way, this article presents the control of two devices, an autonomous system for doors and the movement of a hand prosthesis. The automation of doors consists in a system that would be linked to any door, in order to facilitate the passage of people with difficulty to open and close a door, or simply that desire to do this action from a distance. The prosthesis has the objective of helping the amputee to perform common daily activities, such as holding objects or greeting people, thus also having a fundamental role in the inclusion and independence of the individual in society.*

Keywords: *Amputation, Prosthesis, Door, Automation, Myoelectric Signal.*

1 INTRODUÇÃO

Os sinais mioelétricos (SME), são sinais biológicos que podem ser medidos por eletrodos sobre os músculos, são sensores que identificam a despolarização da membrana muscular e induzem a sua contração (DE LUCA, 1979), ou seja, é consequência de um controle cerebral sobre os músculos. Muitos desses eletrodos podem ser utilizados sobre a pele do indivíduo. Os eletrodos de superfície capturam sinais de vários músculos de uma vez e são menos precisos que os implantados, porém apresentam um menor custo e não são invasivos. Outro problema com os eletrodos de superfície é o cross talking, isto é, a ativação de um músculo pode interferir no sinal de outro músculo não sendo possível mensurar com exatidão a contração correta e sua intensidade. Para isso o uso de diversos eletrodos sobre a superfície permite uma melhor análise dos sinais. Com o uso de diversos sensores mioelétricos ao mesmo tempo sobre a superfície é possível correlacionar esses sinais não só a um músculo, mas a todo um movimento físico, como um abrir de mão. Um dos dispositivos para medição de sinais mioelétricos presentes no mercado é o Myo Armband, desenvolvido pela Thalmic Labs, que é capaz de identificar oito canais de captação de sinais mioelétricos (EMG), sendo ainda munido de um giroscópio, um acelerômetro e de comunicação sem fio. Com o uso desse bracelete é possível ao usuário o controle de dispositivos a distância utilizando apenas a contração muscular e movimento de seus membros superiores.

Esse trabalho apresenta o desenvolvimento do sistema de controle de dois dispositivos utilizando o Myo Armband e o microcontrolador Raspberry Pi. Com esse sistema foi possível desenvolver uma biblioteca de comandos, para serem aplicados em diversos dispositivos diferentes. As aplicações podem ser

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foi utilizado o sinal mioelétrico como ativador e controlador de dispositivos. O sinal muscular foi capturado por um dispositivo, Myo Armband, que utiliza 8 eletrodos em um bracelete. Com esse sensor foram codificados 10 (dez) diferentes ações realizáveis. O paciente foi treinado para essas ações e então movimentou os dispositivos.

Foram desenvolvidos dois dispositivos para testes de comunicação, controle e ações. Em ambos os dispositivos foram utilizados o Raspberry Pi como receptor do sinal

Bluetooth do Myo e posteriormente uma placa para controle de tensão e distribuição de energia para acionamento dos motores. Os dispositivos consistem em, uma prótese ativa e um sistema de automatização de portas.

2.1 Porta

O protótipo consiste em um sistema de abertura de portas com dobradiça fixa. A estrutura consiste em um motor dedicado ao movimento da maçaneta, outro para o deslocamento da porta, um Raspberry Pi, o circuito elétrico e as baterias. A porta é acionada e controlada apenas com esforço muscular exercido pelo usuário, tal estímulo é obtido e transformado em uma posição padrão da mão pelo Myo.

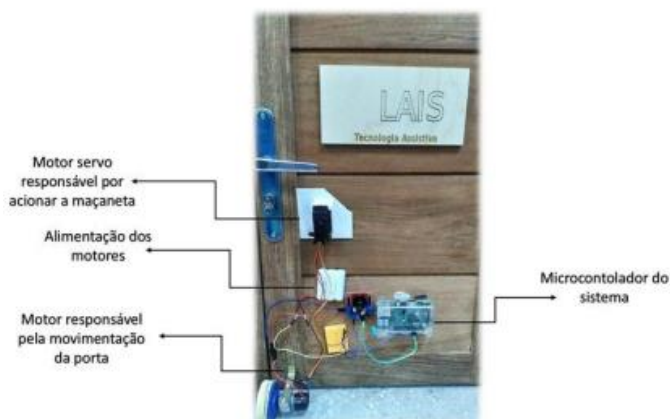


Figura 1 - Protótipo do sistema de automatização de portas

2.2 Prótese de mão

Foram utilizados modelos de próteses robóticas encontrados na internet para o desenvolvimento do protótipo. Estudou-se o desempenho dos modelos e então foi selecionado o mais adequado ao projeto. A prótese foi modificada de acordo com algumas particularidades do projeto, foi impressa em uma máquina de prototipagem 3D e adicionados os motores. Para realizar o controle, foi utilizado um sistema de computador embarcado (RaspBerry PI) que realiza a comunicação entre o dispositivo Myo Armband e os servomotores, que serão responsáveis pela flexão e extensão das falanges da prótese.

Para movimentação das falanges foram utilizados fios de pesca trançados fixados aos cinco servomotores e estendem-se por toda a prótese. A rotação horária de um desses motores é capaz de tracionar os fios flexores e relaxar os fios extensores, consequentemente o movimento em sentido anti-horário executa a extensão das falanges.



Figura 2 - Prótese de mão

2.3 Lógica do Controle

O sistema baseia-se na criação de uma biblioteca de comandos, a lógica de funcionamento dos motores para as duas aplicações foi bastante semelhante. Realizou-se uma comunicação Bluetooth entre o Myo Armband e o Raspberry Pi, utilizando um código em linguagem Python para o acionamento dos motores e decodificação dos sinais provenientes do bracelete.

Os testes consistiram em adaptar cada posição da mão detectada para um movimento de cada motor, ou seja, cada gesto foi responsável por uma ação específica de cada componente atuador. A diferença técnica entre as duas aplicações está nos tipos de motores utilizados, enquanto que na prótese foram usados apenas servomotores, na porta também foi empregado um motor de corrente contínua (DC) para o deslocamento da porta, e com a ajuda de um circuito integrado chamado L298N, também conhecido como ponte H dupla, foi realizado a inversão de sentido de rotação do motor para que a porta realizasse o movimento de abrir e fechar.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a utilização do sensor foi possível desenvolver uma rotina e identificar até 10 tipos diferentes de ações motoras. Não necessariamente cada ação motora está relacionada a um único movimento muscular. Essas ações podem ser configuradas para realizar qualquer movimento nos dispositivos.

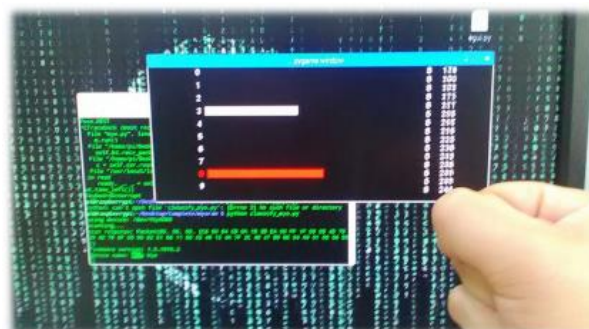


Figura 3 - Calibragem de novos movimentos

Após a percepção do acionamento dos motores com a ação muscular foi preciso apenas uma calibração rápida no dispositivo de captura de sinais para que outros sistemas de músculos pudessem acionar os dispositivos.

Posterior à calibração, o sistema foi organizado para que as posições, já previamente definidas, fossem detectadas pelo microcomputador, que em seguida acionaria os comandos para o funcionamento dos motores.

Para o controle da porta foram utilizados apenas quatro diferentes comandos, descer a maçaneta para destravar o trinco, subir a maçaneta, abrir e fechar a porta.

Já no comando da prótese, são 5 diferentes motores utilizados, sendo possível uma combinação maior de movimentos. Porém, não foi possível a implantação de todos os 10 comandos e de uma grande variedade de movimentos devido a falhas de construção e dificuldades no controle. Nesses primeiros testes apenas alguns movimentos foram realizados como podem ser observados na figura abaixo. Vale salientar que esse primeiro protótipo busca apenas atender necessidades de movimentações básicas ao paciente, como à exemplo, abrir mão, fechar mão e pinça entre o polegar e o dedo indicador.

movimentos, além do aumento do número de movimentos possíveis para a prótese.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

De Luca, C. J. (1979). Physiology and mathematics of myoelectric signals. IEEE Transactions on Biomedical Engineering, New York, v. BME-26, n.6, p.313-325.

Thalmic Labs. Myo Armband. Disponível em: <<https://www.myo.com/>>. Acessado em: janeiro/2017

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

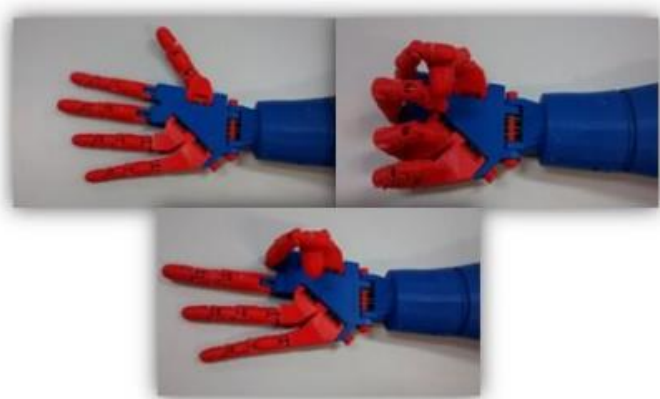


Figura 4 - gestos básicos da prótese de mão

4 CONCLUSÕES

Este projeto visa a identificação e análise de 8 sinais mioelétricos para controlar dispositivos móveis diversos utilizando uma abordagem de baixo custo e alta aplicabilidade. Além de estar integrando diversas tecnologias, pode vir a contribuir para melhorar a qualidade de vida de pessoas portadoras de necessidades especiais, através de aplicação de tecnologias inovadoras e de rápida aplicação e desenvolvimento.

A captura de sinais por meio do Myo Armband é eficiente e capaz de gerar diversos tipos de controle e adaptação de sinais. A possibilidade de análise direta dos sinais sem a interferência dos sistemas convencionais possibilita um aumento na gama de gestos que podem ser utilizados e aprendidos pelo sistema de controle. A posição e a aceleração medidos pelos outros sensores também podem ser utilizados como sinais de análises de movimento. A movimentação da porta e da prótese se mostrou muito eficiente, porém estudos mais precisos e com técnicas de avaliações mais apuradas na análise dos sinais já estão em andamento no laboratório.

Assim como a análise de sinais, um sistema de controle mais preciso sobre os motores também está sendo desenvolvido. É esperado também um controle de força e de precisão dos

VEÍCULO EXPERIMENTAL COM MOVIMENTAÇÃO AUTÔNOMA PARA RASTREAMENTO DE OBJETOS COLORIDOS

Ana Beatriz Alvarez¹, Jadson Dos Santos Silva¹, Josilene Claret Ramos Arancibia¹, Yuri Sousa De Oliveira¹

anabe.alma@gmail.com, jadson_santos_silva@outlook.com, josileneclaret@gmail.com, yuri-so@hotmail.com

¹ UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
Rio Branco – AC

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Neste artigo, é apresentado um algoritmo de processamento de imagem que é capaz de detectar objetos de uma cor predeterminada e se comunicar com um microcontrolador Arduino para enviar comandos de feedback com base nas informações obtidas pela imagem. O microcontrolador é responsável por controlar os motores de um veículo de forma que o veículo aponte sempre para o alvo. Os testes realizados foram divididos em estágios. O primeiro estágio testa e valida o comportamento do algoritmo de processamento e o segundo estágio faz testes e valida o algoritmo que controla o movimento do veículo quando se depara com um objeto vermelho em movimento. Os resultados obtidos mostram que o sistema desenvolvido funciona com um comportamento eficiente e robusto.

Palavras Chaves: Processamento de imagem; Detecção de cor; Segmentação de imagens; Navegação robótica; Robô de rastreamento.

Abstract: *In this paper it is presented an image processing algorithm that is able to detect objects of a predetermined color and communicate with an Arduino microcontroller in order to send feedback commands based on the information obtained by the image. The microcontroller is responsible to control the motors of a vehicle in a way that the vehicle always points to the target. The accomplished tests were divided into stages. The first stage tests and validate the processing algorithm behavior, and the second stage tests and validate the algorithm that controls the movement of the vehicle when it comes across a red object in motion. The results obtained show that developed system works with efficient and robust behavior.*

Keywords: *Image processing; Color detection; Image segmentation; Robotic navigation; Tracking robot.*

1 INTRODUÇÃO

Para criar um veículo terrestre não tripulado controlado remotamente, capaz de enviar dados ambientais para o algoritmo de controle central e tomar decisões autônomas com base no processamento de imagens capturadas pela câmera, uma plataforma móvel foi desenvolvida com base em um microcontrolador Arduino Uno.

Juntamente com a plataforma móvel, foi desenvolvido um algoritmo de processamento de imagem capaz de identificar e dar o posicionamento relativo de um corpo com características de cor pré-determinadas e de acordo com as informações

adquiridas e processadas, enviando comandos de controle para o veículo, apresentando um sistema de circuito fechado.

2 CONSTRUÇÃO DO HARDWARE

O hardware utilizado neste projeto consiste em um modelo de chassi do motor SN100, circuitos eletrônicos e smartphone Motorola XT1563. Para processamento de dados, comunicação e monitoramento de usuários, foi usado um laptop N5110 com processador Core i5-2450M 2.50GHz e 6.0GB de RAM.

Para a preparação dos testes, o dispositivo de smartphone foi anexado ao veículo, como visto na Figura 1, e conectado ao computador remoto através de uma rede de Internet sem fio estabelecida por um roteador perto do local de teste.

Os motores do veículo são alimentados por uma fonte de tensão ajustável de modo a fornecer toda a energia necessária para o bom funcionamento do veículo em uma superfície com a presença de obstáculos.



Figura 309 - Hardware do veículo.

3 MÉTODO DE DETECÇÃO DE OBJETO

3.1 Captura de imagens

Para a obtenção de dados da câmera ao algoritmo de processamento de imagens foi utilizado o aplicativo DroidCam. Este aplicativo se comunica com o computador por conexão wireless.

O método desenvolvido para processamento das imagens foi implementado utilizando a ferramenta computacional Matlab®2014a, onde são configurados os parâmetros da imagem em 640x480 pixels de resolução e RGB color system.

Assim, a imagem capturada será representada por três matrizes, Red Green Blue, cujos elementos variam entre valores de 000 a 255 onde cada pixel terá sua cor definida pela combinação dos elementos das três matrizes, conforme a Figura 2.

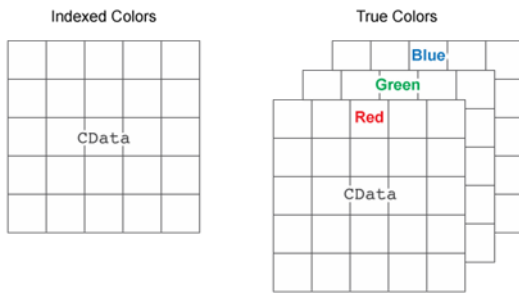


Figura 310 - Sistema RGB de cores

<http://www.mathworks.com/help/matlab/ref/image.html>

3.2 Detecção da cor vermelha

Tendo o vídeo disponível em tempo real pelo algoritmo de detecção, seleciona-se um frame por vez para ser processado. Este procedimento foi realizado utilizando a função `getsnaphot`.

Para a identificação dos componentes vermelhos a imagem capturada foi convertida em escalas de cinza e obtida da imagem as características vermelhas utilizando a função `imsubtract`, esta função subtrai os elementos da matriz Gray da matriz Red gerando uma nova matriz onde os pixels que corresponde aos objetos de cor vermelha tem seus valores mais próximos de 255, o que corresponde na imagem gerada objetos com tons mais claros.

Assim, pixels próximos a 0 na matrix Red, são escurecidos na nova imagem, um resultado de este processo pode ser visto na Figura 3.

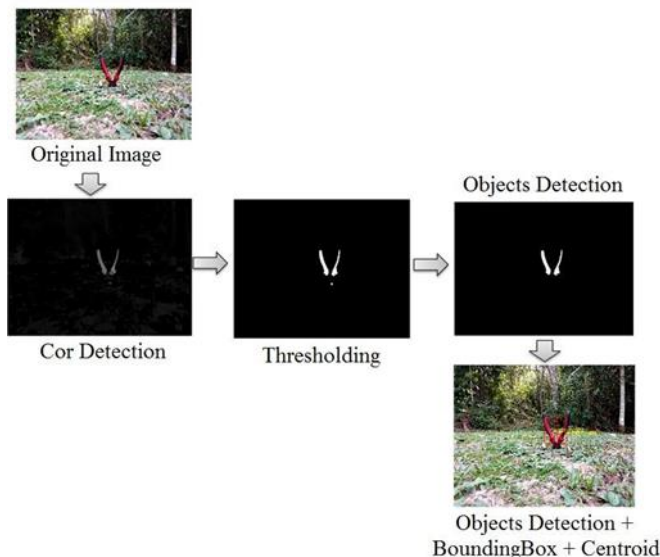


Figura 311 - Processo de detecção de objetos vermelhos.

3.3 Filtros para correção de erros

Visando melhorar os resultados obtidos na etapa de processamento anterior, foram utilizados dois tipos de filtros. Ainda processando a imagem em escalas de cinza, é utilizado o median filter para homogenizar os valores dos pixels, técnica mostrada na Figura 4, assim remover ruídos e chuviscos na imagem.

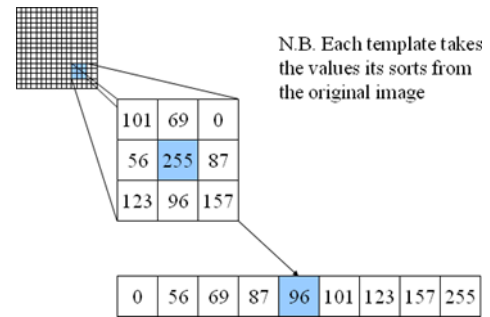


Figura 312 - Filtro de média

http://users.ecs.soton.ac.uk/msn/book/new_demo/median/

Após a aplicação do primeiro filtro a imagem foi convertida para preto e branco e então aplicada a função `bwareaopen`, técnica de morfologia matemática utilizada para desconsiderar objetos pequenos detectados, de tamanho inferior a 300 pixels.

Neste momento, os objetos vermelhos aparecem na imagem como sendo totalmente brancos como pode ser visto na Figura 3.

3.4 Extração de características

Com a imagem em branco e preto exibindo apenas os objetos vermelhos detectados é iniciado o processo de rotulação de objetos na imagem, onde todos os componentes brancos são considerados objetos.

Para determinação das propriedades de cada objeto foi utilizada a função `regionprops`, obtendo como resultado as propriedades de área, centroide Bounding box de cada objeto rotulado.

Finalmente, todas estas propriedades são adicionadas na imagem original exibindo os objetos vermelhos com as respectivas coordenadas do seu centroide Bounding box, como mostrado na Figura 3.

4 SEGMENTO AUTÔNOMO DE OBJETO

O fluxograma mostrado na Figura 5 mostra os estágios necessários para o procedimento de tracking do objeto. O processamento de imagens apresentado na seção anterior corresponde aos três primeiros estágios do fluxograma.

Para a realização do ultimo estágio, interpretação dos dados, será utilizada a propriedade de área da imagem dos objetos detectados a fim de selecionar o maior objeto. O veículo se movimentará considerando o deslocamento deste.



Figura 313 - Passos a serem seguidos no processo de tracking

Para determinar o posicionamento do veículo, foram analisadas as coordenadas X do centroide do objeto a ser seguido. Como limites de operação foram pré-estabelecidas valores na coordenada X, como por exemplo: limite inferior X=100 e limite superior X=500, considerando que a imagem tem 640 posições prováveis para a localização do centroide. Assim, quando a coordenada X do centroide do objeto a ser seguido estiver dentro dos limites preestabelecidos o veículo não

realizará movimento. Se a coordenada X do centroide se encontrar abaixo do limite inferior o veículo realizará um movimento de rotação no sentido anti-horário com o objetivo de posicionar o veículo alinhado com o objeto, para valores de X maiores que o limite superior, o veículo realizará um movimento de rotação no sentido horário.

O desenvolvimento dos algoritmos para seguimento autônomo do veículo foi realizado no software Matlab r2014a. O envio dos comandos do algoritmo foi através de um cabo de comunicação serial conectado à plataforma de hardware do veículo.

5 RESULTADOS EXPERIMENTAIS

5.1 Avaliação do módulo de detecção

Para avaliar o comportamento do algoritmo de detecção de objetos vermelhos foram realizados 30 testes. Como resultado desta etapa é esperado que o algoritmo consiga detectar todos os objetos vermelhos da imagem, as coordenadas do centro de massa e a delimitação de cada objeto. Para delimitação está sendo utilizado a propriedade BoundingBox de cada objeto.

Todos os testes desta etapa foram realizados com o veículo parado e posicionando os objetos estrategicamente na frente da câmera, e em todos os testes realizados foram detectados todos os objetos vermelhos. Na Figura 6 pode-se observar a imagem original contendo duas pessoas com roupa vermelha e dois objetos vermelhos. Pode-se observar que todos os objetos vermelhos, indistintamente do seu tom de vermelho, foram detectados e suas características extraídas pelo algoritmo, como mostra a Figura 7.



Figura 314 - Imagem original com objetos vermelhos.



Figura 315 - Imagem com detecção dos objetos vermelhos e características de cada objeto

5.2 Avaliação do módulo de tracking

Para avaliar o comportamento do algoritmo de tracked de objetos vermelhos foram realizados vários testes de seguimento em tempo real. Como resultado desta etapa é esperado que a captura de imagens, detecção do objeto vermelho, o Bounding Box, e a determinação das coordenadas do centro de massa do objeto em movimento seja realizada de maneira contínua e sem retardos consideráveis que possam interferir a sua aplicação. Todos os testes foram realizados com o veículo parado e o objeto vermelho se movimentando na frente da câmera. Na Figura 8 podem-se observar as imagens com o objeto vermelho em movimento, percebe-se que o objeto se encontra com o centroide em diferentes localizações da imagem, coordenada X = 45, X = 251, X = 332 e X = 490 respectivamente. O tempo requerido para realizar o processamento de cada imagem foi considerado aceitável, pois foi imperceptível a olho nu o possível atraso para geração das imagens resultantes.

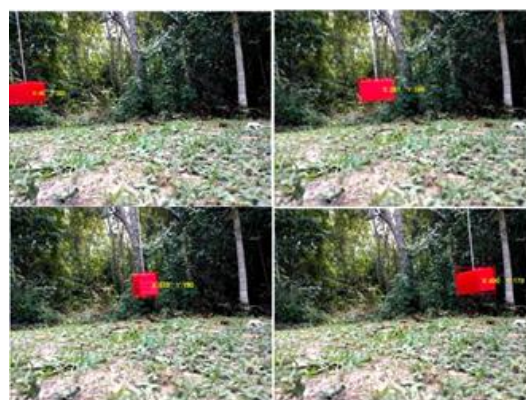


Figura 316 - Detecção de objeto vermelho em movimento.

5.3 Avaliação do comportamento autônomo do veículo no segmento do objeto

Para avaliar o comportamento do algoritmo que interpreta as propriedades do objeto e envia comandos de controle aos motores do veículo, foram realizados 30 testes para cada etapa com o objeto posicionado estrategicamente, afim de obter o objeto vermelho detectado em diferentes localizações da imagem capturada. Como resultado desta etapa é esperada que o objeto vermelho sempre fique no centro da imagem capturada, isto é o veículo alinhado com o objeto a ser detectado. Assim, o veículo se movimentará para esquerda ou para direita quando o objeto de cor vermelha a ser seguido esteja saindo do intervalo entre o limite inferior e superior da sua coordenada X. Para os testes foram considerados como limites inferior e superior os valores 100 e 400 respectivamente.

A primeira etapa de testes realizada foi posicionando um objeto vermelho no lado direito da imagem capturada pela câmera, com centroide em X = 607, como mostra a Figura 9. O algoritmo de seguimento, verifica que o objeto está fora da posição ideal dentro da imagem e envia um comando ao veículo para girar um pouco mais para a direita durante 30ms. Na Figura 10 pode se ver a nova posição do objeto dentro da imagem capturada, centroide em X = 516, depois da primeira movimentação do veículo.

Este procedimento será efetuado até o objeto detectado se encontrar dentro da região desejada na imagem. Nas Figuras 11 e 12 podem se ver as diferentes localizações do objeto dentro

da imagem, centroide $X = 461$ e $X = 279$, até o veículo estar alinhado com o objeto. A segunda etapa de testes foi realizada seguindo um procedimento similar, com a diferença do objeto ser posicionado no lado esquerdo da imagem. Todos os testes realizados demonstram um comportamento eficiente e robusto do algoritmo de seguimento do objeto vermelho e movimentação autônoma do veículo.



Figura 317 - Objeto vermelho detectado com veículo parado.



Figura 318 - Objeto vermelho com centroide $x = 516$



Figura 319 - Objeto vermelho com centroide $x = 461$.



Figura 320 - Objeto vermelho com centroide $x = 279$.

6 CONCLUSÕES

Após o cumprimento dos testes, ficou claro que o veículo funciona com sucesso de forma a seguir o objeto rastreado, mantendo sempre o objeto segmentado no centro da imagem de gravação.

Nos trabalhos futuros, propõe-se a adição de um algoritmo de rastreamento capaz de calcular a distância entre o objeto rastreado e o veículo, a fim de não só centralizar a câmera no veículo rastreado, mas também segui-lo no caso de sua distância aumentar ou diminuir. Tudo isso com o objetivo de usar o algoritmo para o desenvolvimento de plataformas robotizadas controladas remotamente para formar uma categoria de equipe de futebol de robôs IEEE Very Small Size.

AGRADECIMENTOS

Agradecer especialmente a Universidade Federal do Acre por disponibilizar os equipamentos para realização deste trabalho e reconhecer o apoio financeiro da CNPq e Capes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] S. Roland and N. Illah R., Introduction to Autonomous Mobile Robots. U.S.A.: Massachusetts Institute of Technology, 2004
- [2] J. Hutton and B. Dowling, "Median Filtering – Computer Vision Demonstration Website," Electronics and Computer Science University of Southampton, http://users.ecs.soton.ac.uk/msn/book/new_demo/medi a n/, (current July 10, 2016)
- [3] Display image from array – MATLAB image, <http://www.mathworks.com/help/matlab/ref/image.htm l>, (current July 10, 2016).
- [4] Huaiyu Xu; Xiaoyu Hou; Ruidan Su; Qing Ni "Real-time hand gesture recognition system based on Associative Processors" in Computer Science and Information Technology, 2009. 2nd IEEE International Conference on, 2009, pp. 14-18.
- [5] Liu Yun; Zhang Peng, "An Automatic Hand Gesture Recognition System Based on Viola-Jones Method and SVMs" in Computer Science and Engineering, 2009. WCSE '09. Second International Workshop on, 2009, vol.2, pp. 72-76.

VELOCIDADE E DISTÂNCIA NA FÍSICA ATRAVÉS DA ROBÓTICA

Emilly Meneghin, Guilherme Fagundes Pipino, Maria Gabriela Terossi Silvestre Machado, Milleny Meneghin, Ricardo Conde Camillo Da Silva

emilly.meneghin34@gmail.com, fagundespipino10@gmail.com, biterossi@gmail.com, my.meneghin@gmail.com, ricardo.conde@ifsp.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DO PARANA - CAMPUS IVAIPORA
Ivaiporã – PR

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Existem diferentes métodos de ensinar física com qualidade nas escolas, uma maneira utilizada foi a robótica para demonstrar de forma prática a distância e velocidade. Para demonstrar essa diferença, foram utilizados dois modelos de rodas, com circunferências diferentes.

Palavras Chaves: Métodos, Física, Distância, Velocidade, Circunferência.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

Podemos ensinar física através da utilização do modelo de robô montado com peças de Lego Mindstorms Education, será demonstrado em seus movimentos a velocidade e distância, mostrando para os alunos que o que diferencia nesses dois conceitos é a circunferência de uma roda.

Mostrando aos alunos o que influencia para essa diferença, entre velocidade e distância, que seria identificado que o raio impacta na circunferência das rodas. Por haver essa diferença, dizemos que isso diferencia a distância das rodas.

É uma aula preparada para alunos do ensino médio, para que tenham um contato maior com a tecnologia no ramo da física.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Este trabalho é direcionado aos alunos do ensino médio com o intuito de facilitar o entendimento do conceito, utilizando além dos métodos didáticos, e sim que tenham contato também com a tecnologia (robótica).

A partir desse modelo o aluno terá conhecimento da velocidade, e da distância a partir do comprimento da circunferência da roda e para obter tal comprimento precisamos do raio da roda.

Para constituir esse processo, foram utilizados duas rodas de tamanho diferentes. (Como mostra na figura A)



Figura 154 - Figura dos dois modelos de rodas.

E para calcular o comprimento da circunferência utiliza-se a fórmula $2 \cdot \pi \cdot r$, sendo o raio da roda maior é de 3,3cm calculado o comprimento da circunferência da roda será de 22,44 centímetros. E o raio da roda menor será de 2,8cm, que calculando será de 17,58 centímetros. Sendo assim uma diferença de 6,86 cm uma da outra, com essa diferença se multiplicarmos por 20 rotações com que foi programado teremos uma diferença entre a distância de cada roda de 1 metro e 37 centímetros aproximadamente.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais utilizados foram as peças do Lego Mindstorms, utilizamos dois modelos de rodas com tamanhos diferentes para conseguir diferenciar as distâncias percorridas de cada roda, com o auxílio de fita isolante e uma fita métrica para marcar as distâncias de uma roda a outra.

Com a ajuda do manual de montagem separar as peças para que possa facilitar a montagem do robô.

O manual de montagem, é importante formar grupos, pois irá estimular o conhecimento e a vontade dos alunos, auxiliando um ao outro.

A programação foi desenvolvida no Software Lego Programming NXT 2.0. Consiste em programar o robô em andar para frente, com dois motores de força máxima de 100%, lembrando que é a mesma programação para as duas rodas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho que foi descrito acima, por mais prático que seja, encontrou algumas dificuldades, sendo assim uma delas um pouco de dificuldade de manuseio com o manual digital, e o processo com a precisão de parada do robô na posição correta.

Porém mesmo com esses problemas, o projeto mostrou-se eficaz e muito preparado como o esperado.



Figura 155 - Figura do robô Lego com os dois modelos de rodas.

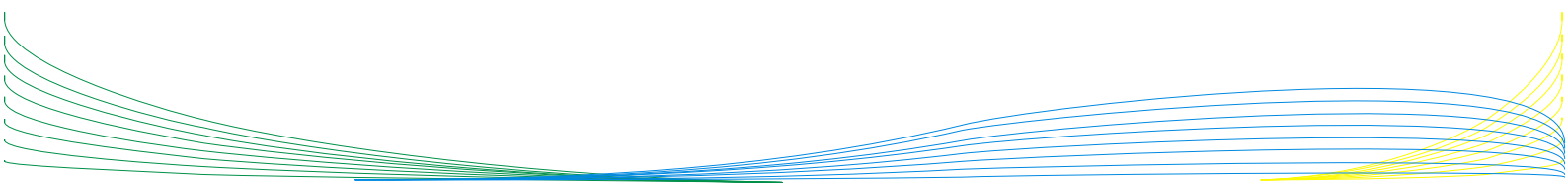
5 CONCLUSÕES

Notamos que é de grande importância juntar tecnologia com ensino, além de trazer uma interação maior com os alunos, aumenta também o estímulo para aula trazendo bons resultados. Assim, com a robótica é um instrumento excelente de ensino para ensinar física. Podemos pensar com esse trabalho uma boa aposta educativa de ensinar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://brasilecola.uol.com.br/matematica/comprimento-area-circunferencia.htm>

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.



WALL-IF

Gabriela Gomes Sampaio¹, Luca de Almeida¹, Luis Filipe de Oliveira Novais¹, Péricles Prado Nogueira¹

luca.almeidaa@yahoo.com.br, fnovais99@outlook.com

¹INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA - CAMPUS VITÓRIA DA CONQUISTA
Vitória da Conquista - BA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Este artigo apresenta um robô programado em linguagem C/C++, com arquitetura aberta e com peças de baixo-custo, construído a partir de Arduino, servomotores e sensores de detecção. Os recursos empregados no robô são oriundos de um ambiente computacional baseado em código livre, o que permite que programadores iniciantes desenvolvam tarefas simples no robô. Os resultados mostraram que o projeto é viável e que novos algoritmos podem ser desenvolvidos, até mesmo mais complexos do que os utilizados neste trabalho.

Palavras Chaves: Robótica, Arduino, Seguidor de linha, Sonar.

Abstract: This article presents a C/C++ language robot, with open architecture and low-cost parts, built from Arduino, servomotors and detection sensors. This robot also features a free code-based computing environment, which allows beginner programmers to develop simple tasks in the robot. The results showed that the project is viable and that new algorithms could be developed, even more complex than those used in this work.

Keywords: Robotics, Arduino, Line follower, Sonar.

1 INTRODUÇÃO

Os robôs surgem na atualidade como promissoras propostas para melhorar a qualidade de vida da sociedade. Nos últimos anos, a robótica passou a ser cada vez mais evidenciada no contexto educacional e no mercado. Consequentemente, muitos cursos de ensino superior surgiram dada a necessidade de profissionais nesse campo de atuação.

A robótica educativa desponta como uma proposta de educação inovadora na realidade pedagógica nacional. Em países de primeiro mundo, onde o acesso aos meios de comunicação – principalmente à internet – e à tecnologia faz parte do cotidiano dos estudantes, o uso dos robôs e da programação em sala de aula já é realidade. Por outro lado, no Brasil, ainda existem grandes obstáculos a serem superados nesse sentido, como a falta de capacitação física do ambiente escolar e técnica dos profissionais da educação.

Nesse contexto, as soluções envolvendo software livre tornam-se cada vez mais evidentes no cenário nacional. Neste trabalho, busca-se a concretização de um projeto nesses moldes, que pudesse ser programado e desenvolvido por pessoas inexperientes, cujo conhecimento sobre programação e robótica é mínimo.

O ápice do desenvolvimento da robótica surge da necessidade de realização de tarefas em ambientes inóspitos ou inacessíveis pelos seres humanos. Quando a mão-de-obra humana não é mais suficiente, as máquinas surgem como forma de possibilitar tarefas que outrora não seriam possíveis de serem realizadas. O objetivo deste projeto desenvolvimento de um robô voltado para a exploração desses ambientes, utilizando-se de materiais acessíveis e de baixo-custo.

Esse protótipo une acessibilidade com funcionalidade, permitindo o desenvolvimento de um protótipo cujas possibilidades de utilização sejam atrativas. Dessa forma, é possível incentivar a entrada desse público no campo da robótica, mostrando que é possível desenvolver projetos interessantes com um orçamento limitado.

2 O ROBÔ MÓVEL

Neste projeto, foi utilizada uma plataforma retangular sobre três rodas, sendo duas delas motorizadas e a terceira de apoio. O robô tende a vagar num plano, seguindo a linha previamente definida e mapeando os obstáculos que surgem no seu trajeto. Por isso, foi necessário escolher dimensões, tipos de sensores, posicionamento dos sensores e estratégia de controle.

Assim, este projeto foi desenvolvido utilizando uma estrutura móvel controlada por uma placa Arduino Uno. O robô consiste num carrinho móvel, seguidor de linha e detector de obstáculos utilizando um sonar. Esse veículo desloca-se por uma superfície plana e é movido por motores de corrente contínua. Uma interface de hardware transmite em efeito todas as informações obtidas a um programa escrito em linguagem C/C++.

Esse programa, o qual será demonstrado mais a frente neste trabalho, é capaz de interpretar os sinais fornecidos pelos sensores e traçar um gráfico bidimensional. As informações obtidas são a distância do obstáculo detectado e a sua posição angular em relação ao carrinho.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A estrutura física do “WALL-IF” é composta por uma placa de acrílico de formato retangular com 14, cm de largura por 22 cm de comprimento, uma estrutura plástica reutilizada de

polipropileno⁴ com 8,2 cm de largura, 11,8 cm de comprimento e 9,5 cm de altura e meia esfera de poliestireno⁵ com 10 cm de diâmetro. O tamanho escolhido foi o suficiente para que pudessem ser acoplados os sensores óptico reflexivo (seguidor de linha) e ultrassônico, o servo motor, os motores de tração das rodas e os módulos controladores do microcontrolador – uma protoboard, uma Ponte H e a placa Arduino Uno. Foram utilizadas três rodas sendo duas rodas acopladas aos motores de tração e uma roda para apoio.

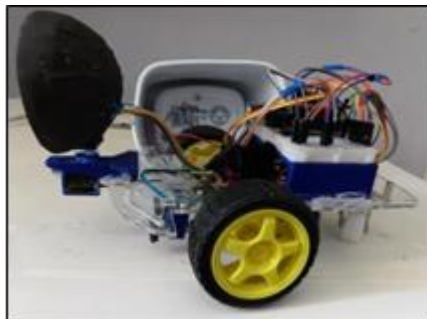


Figura 321 - Protótipo sem a estrutura externa de proteção.

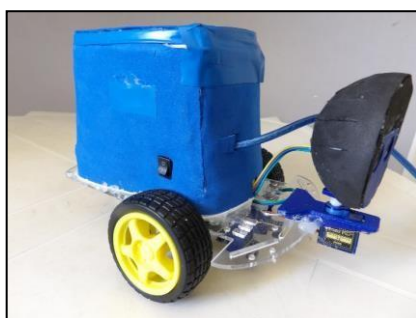


Figura 322 - Protótipo com a estrutura externa.

Esse robô necessita de um renderizador para apresentar as informações retornadas pelo sensor ultrassônico. No caso, esse dispositivo deve ser um computador de mesa ou portátil apto³ a utilizar o software da placa Arduino e o software Processing, baseados na linguagem de programação C/C++. O computador escolhido foi um notebook com 2.5ghz de processador, 4gb de memória RAM e 1tb de disco rígido. O robô foi conectado ao controlador através de conexão usb. Foram utilizadas 4 pilhas alcalinas do tipo AA conectadas em série, totalizando uma tensão de 6v, para alimentar os motores de tração e o módulo de Ponte H. Os demais sensores foram alimentados pela corrente fornecida pelo controlador externo.

Cabe ressaltar que o renderizador pode ser suprimido, resultando na redução de custos do projeto. Entretanto, caso seja utilizada essa opção, o robô não será capaz de retornar as informações de distância e localização dos obstáculos encontrados durante o percurso. Além disso, a utilização do computador abre a possibilidade de executar códigos mais complexos para o controle do robô.

⁴ Polipropileno ou polipropeno é um polímero, mais precisamente um termoplástico, derivado do propeno ou propileno e reciclável.

4 ARQUITETURA DO ROBÔ

4.1 Funcionamento dos sensores

Nesse protótipo, o microprocessador utilizado, McRoberts [2011, p. 22] explora aspectos práticos, o Arduino é um microcomputador capaz de processar “entradas” e “saídas” de informações entre ele e os dispositivos que estejam interligados. Esse dispositivo trabalha com sistemas de computação física⁴ e utiliza bibliotecas de programação C/C++ de ampla divulgação na internet.

A maior vantagem do Arduino sobre outras plataformas de desenvolvimento de microcontroladores é a facilidade de sua utilização; pessoas que não são da área técnica podem, rapidamente, aprender o básico e criar seus próprios projetos em um intervalo de tempo relativamente curto. [McRoberts, 2011, p. 20]

O esquema abaixo ilustra a arquitetura física do projeto. A arquitetura física é a ligação entre os sensores do robô e como a informação é transmitida entre eles.

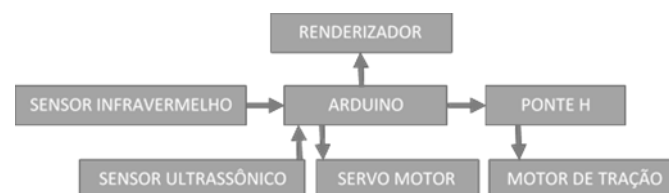


Figura 323 - Arquitetura física

O sensor ultrassônico utilizado foi o HC-SR04. Além do baixo custo, esse tipo de sensor é amplamente utilizado em aplicações robóticas onde se deseja medir distâncias ou evitar colisões, como em [Da Silva e Scherer, 2013], [Nakatani et al., 2013] e [Martinazz et al., 2014]. Esse sensor deve ser alimentado com tensão de 2.5v à 5.5v para detecção de obstáculos. Os sinais de saída são: largura de pulso, voltagem analógica e saída serial digital.

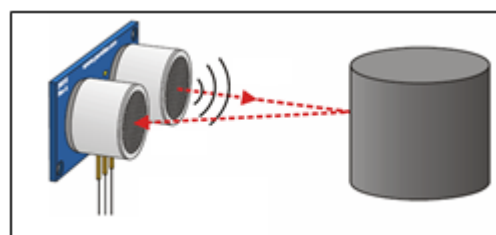


Figura 324 - Princípio de funcionamento do sensor ultrassom.

Neste projeto, ele foi alimentado com 5v, emitindo 8 pulsos ultrassônicos em 40kHz e permitindo a detecção de objetos com até 45 cm de distância. De acordo com Amaral [2012, apud. Thrun et al, 2005], os sensores ultrassônicos estão sujeitos a interferência, o que perturba o cálculo do controlador de forma imprevisível e, portanto, limita a informação que pode ser extraída a partir das medições realizadas.

O sensor infravermelho utilizado foi o Sensor Óptico Reflexivo TCRT5000. Esse sensor oferece diversas aplicações, como visto em [Sundheimer et al.] e em [De Mattos Filho], sendo que neste robô eles funcionam como detectores da linha preta. Além

⁵ O poliestireno é um homopolímero resultante da polimerização do monômero de estireno.

disso, um micro servo motor MG90S TowerPro foi utilizado para rotacionar o sensor ultrassônico, de forma que ele pudesse abranger um maior campo de visão.

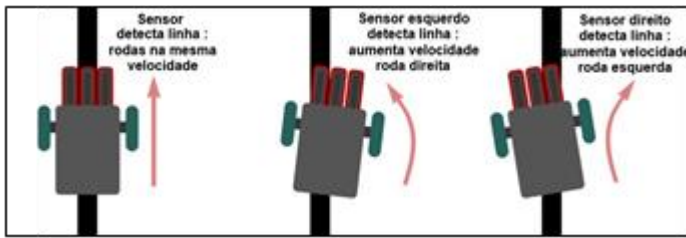


Figura 325 - - Funcionamento do seguidor de linha.

Os motores DC6, em geral, demandam uma quantidade de corrente superior à que as portas do Arduino conseguem fornecer. A utilização de transistores é uma alternativa para solucionar a questão da “alta corrente”, porém eles não permitem controlar o sentido do giro do motor, sendo suficientes apenas para ligá-lo ou desligá-lo. Para tanto, utilizamos um famoso circuito conhecido como Ponte H que nada mais é que um arranjo de 4 transistores capaz de acionar simultaneamente dois motores controlando seus sentidos e suas velocidades.

Neste projeto, utilizou-se um módulo Ponte H L298N como intermediário entre as informações do Arduino e os motores de tração. Esse transmissor é capaz de fornecer entre 5 e 35v de tensão para os motores e uma corrente de até 2A, totalizando uma potência máxima de 25W. Essas informações são definidas no código controlador e são diretamente relacionadas com a velocidade dos motores. Exemplos de aplicações desse sensor podem ser encontrados em [Nunes et al.] e [Pinto e Da Silva].



Figura 326 - Módulo Ponte H com o CI L298N

4.2 Arquitetura do sistema

Abaixo (Figura 7), pode-se ver um diagrama onde está representada a arquitetura do sistema e como o robô funciona de forma teórica.

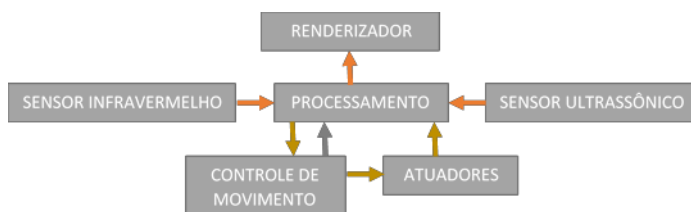


Figura 327 - Arquitetura do sistema.

O funcionamento do robô dá-se da seguinte forma. Primeiramente, o sonar executa uma varredura de seu perímetro frontal, processa as informações e transmite ao renderizador. Logo após, caso não seja detectado nenhum obstáculo, o Arduino desativa o movimento do micro servo motor e ativa o

sensor óptico reflexivo. Os sensores detectam se há presença de qualquer trajetória definida e transmitem essa informação ao módulo Ponte H. Por último, esse transmissor envia o comando de tração de acordo com o esquema apresentado na Figura 325. 928 | Página

O controle de movimento desse protótipo é dado por quatro movimentos: frente, ré, esquerda e direita. Os dois sensores infravermelhos, ao detectarem a presença da linha preta, ativam o comando de movimentação para frente. Ao detectarem a ausência da linha em um dos lados, o sistema desativa o motor do lado em questão, enquanto o outro se movimenta, fazendo a curva. O movimento de parada funciona de maneira análoga. Quando o sistema não detecta a presença de uma trajetória, ambos os motores são desativados e o carrinho permanece parado. O movimento de ré é acionado sempre que o sistema detecta um obstáculo na trajetória do robô, evitando que ele se choque na obstrução.

Optou-se por um aumento no ângulo de sensoriamento do sonar, através da rotação do servomotor, para aumentar o campo de visão do robô. Sendo assim, uma configuração adicional foi definida para controlar o servomotor. Sempre que o sensor ultrassônico detecta algum obstáculo em sua varredura frontal, o servomotor é ativado e rotaciona o sensor em aproximadamente 150°.

Para renderização das informações do obstáculo, conforme dito anteriormente, foi necessário um dispositivo externo para que ele pudesse interpretar as informações da placa Arduino. Criou-se, então, uma comunicação entre eles com o uso do Processing. Este ambiente de código aberto é utilizado por designers, programadores, pesquisadores, entre outros para finalizações de trabalhos profissionais. Uma de suas vantagens é poder ter um conceito visual do que se está programando.

Foi definido um protocolo para a comunicação, com o sinal sendo recebido pela porta serial. O Arduino envia ao computador uma string contendo a distância e posição do obstáculo. O software Processing analisa os dados e retorna um gráfico relacionando essas duas informações. Na figura 8, é possível analisar o gráfico produzido pelo computador.

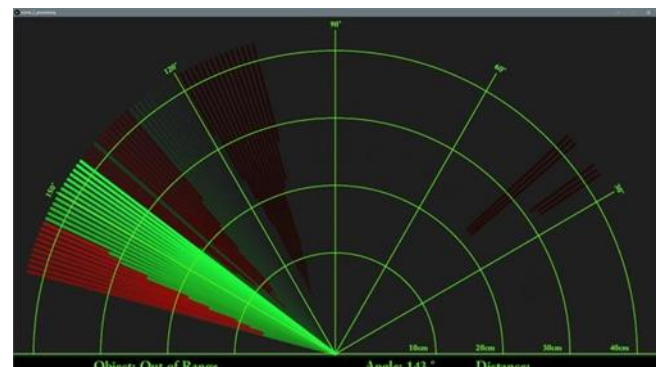


Figura 328 - Gráfico renderizado no Processing.

4.3 Estrutura física

A proposta inicial para confecção deste robô era a utilização de materiais recicláveis para a estrutura e de sensores de baixo-custo para a programação. Dessa forma, procurou-se utilizar materiais acessíveis, que estivessem ao alcance de qualquer programador iniciante.

A valorização de polímeros reciclados através da preparação de materiais com boas propriedades mecânicas e aparência atrativa para utilização na construção civil, mobiliário e artefatos

domésticos contribui para tornar a reciclagem mecânica uma atividade lucrativa. Além disso, o reaproveitamento do lixo plástico contribui para reduzir o impacto ambiental causado pela industrialização e pela vida moderna. Tendo em vista o inconveniente ambiental gerado pela disposição de plásticos em aterros sanitários, é importante também considerar a utilização de plásticos reciclados em aplicações que possam absorver esses materiais de forma não marginal. A utilização de plásticos submetidos à reciclagem mecânica fornece uma ótima alternativa de valorização de materiais poliméricos desde que sejam conhecidas e respeitadas as limitações e potenciais desses materiais. [Strapasson, 2004, p. 3]

No excerto acima, Strapasson reforça a importância da reciclagem de materiais, especificamente polímeros, e seus impactos positivos principalmente no meio ambiente. Segundo Coltro et al., o polipropileno, polímero utilizado na composição de vasilhames plásticos para produtos alimentícios em geral, pode ser reutilizado na fabricação de cabos para baterias de carros, vassouras, escovas, funis para óleo, caixas, bandejas etc. Dessa forma, encontrou-se nos recipientes plásticos de produtos alimentícios uma possibilidade para construção de uma estrutura simples e de custo zero para o robô.

Cabe ressaltar que foram feitas alterações estruturais no vasilhame plástico para que ela pudesse comportar a estrutura do protótipo.

Optou-se por utilizar uma estrutura pré-moldada de poliestireno (isopor) para proteção do sensor ultrassônico. O resultado pode ser conferido abaixo.



Figura 11 - Fotografias da estrutura do sensor ultrassônico

Utilizou-se EVA8 no revestimento das estruturas para dar o acabamento estético final do robô. Abaixo, há fotos do processo de revestimento.



Figura 12 - Fotografias do processo de revestimento.

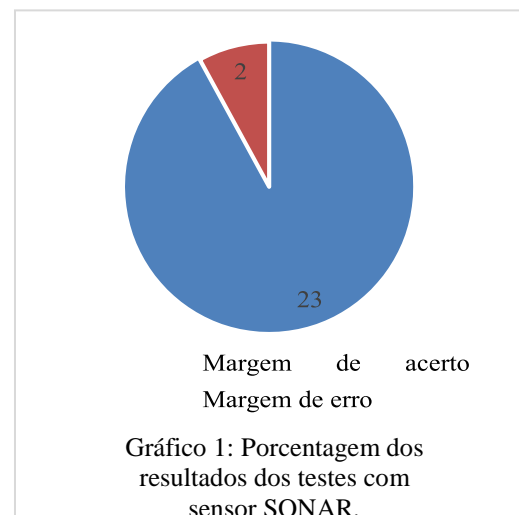


Figura 13 - Fotografias do resultado final da estrutura.

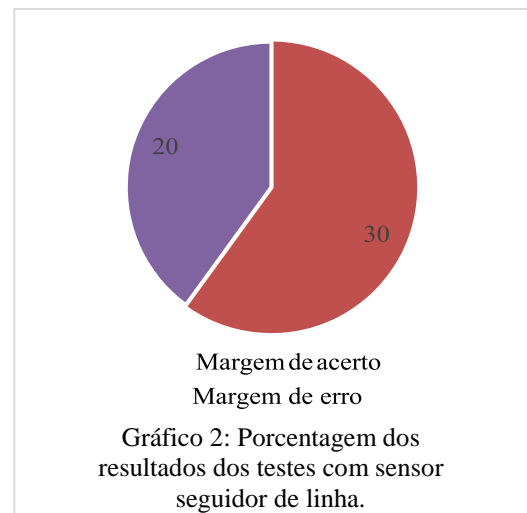
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para avaliar o funcionamento do robô, foram conduzidas experiências em laboratório, em ambiente controlado e com obstáculos colocados artificialmente. No ambiente controlado, foi definido um trajeto em linha preta que deveria ser reconhecido pelo robô e seguido. Como obstáculos, foram utilizados, basicamente, objetos do tipo prisma retangular de tamanho médio (60x40x15 cm).

O robô apresentou um funcionamento estável, cumprindo seu objetivo na maioria das vezes. Foram realizados trinta testes em laboratório que incluíram calibração do código, percepção dos sensores e comunicação do Arduino (sensor e atuadores) com o renderizador.



Dos vinte e cinco testes realizados, houveram 2 (dois) erros com relação ao sensor sendo todos eles relacionados a detecção de obstáculos inexistentes, totalizando 92% de acerto e 8% de erro (Gráfico 1). A maior parte dos erros estavam relacionadas a falta de energia na plataforma.



Posteriormente, foram realizados cinquenta testes com o sensor seguidor de linha. Os atuadores apresentaram uma taxa de falha de 40%, sendo que grande parte do problema estava relacionado a má detecção da linha e um controle inadequado dos motores por parte do módulo da Ponte H, que muitas vezes acabava tirando o robô do circuito.

A integração entre os sensores, o Arduino e o renderizador se deu de forma simples. O maior problema encontrado foi posicionar os sensores ópticos infravermelhos de forma que oferecessem a maior precisão possível na detecção da linha do percurso. Além disso, é necessário ter cuidado dobrado na montagem do sensor ultrassônico, pois ele capta muito ruído e isso prejudica a precisão das informações. Dessa forma, optou-se por utilizar uma estrutura pré-moldada para fixação do sensor no servomotor.

Ainda em relação ao sensor ultrassônico, para garantir um uma boa precisão dos dados, optou-se por fazer mais de uma leitura por ponto. Em cada ângulo de parada do servomotor, o sonar executa três leituras e o Arduino calcula uma média dessas três. Os resultados mostraram desempenho superior e satisfatório comparando-se com o uso apenas de uma leitura.

6 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Embora nesse projeto, apenas tenha sido desenvolvido uma aplicação prática, é possível concluir que o Arduino Uno oferece um suporte estável e de baixo-custo, o que a torna uma excelente plataforma para desenvolvimento de projetos robóticos acessíveis. Isso abre campo para que projetos educativos possam ser desenvolvidos sem grandes dificuldades, permitindo o ensino da robótica básica.

A primeira versão do protótipo é relativamente simples, porém estudos mais aprofundados a respeito da programação em C/C++ e das bibliotecas do Arduino permitirão a implementação de funções mais complexas e especializadas no robô, aprimorando seu funcionamento. O ensino da robótica nos cursos de engenharia possibilita uma nova gama de possibilidades para criação de soluções práticas para os problemas do cotidiano. Certamente, o desenvolvimento desse projeto permitiu aos alunos agregarem conhecimento de linguagens da programação, de eletrônica básica e do uso de materiais.

O custo total do projeto atingiu um preço baixo em relação à outros robôs exploradores (cerca de R\$ 250,00), atingindo o objetivo que era de construir uma plataforma com valores acessíveis à realidade da maioria das escolas brasileiras e de possibilitar o acesso de jovens programadores ao desenvolvimento de robôs relativamente simples e com grandes possibilidades de aplicabilidade no cotidiano.

As melhorias futuras que se espera serem aplicadas para melhoria da plataforma são a implementação de comunicação sem fio entre o robô e o renderizador, a fim de dar maior liberdade e ampliar as possibilidades de aplicação do projeto, e a utilização do controle Proporcional Integral Derivativo (PID) para que as informações fornecidas pelos sensores tenham uma maior precisão. Maiores alterações no código de controle também podem ser realizadas, dando mais inteligência e autonomia ao robô, permitindo outras possibilidades de aplicação prática, como a criação de mapas em tempo real do ambiente explorado.

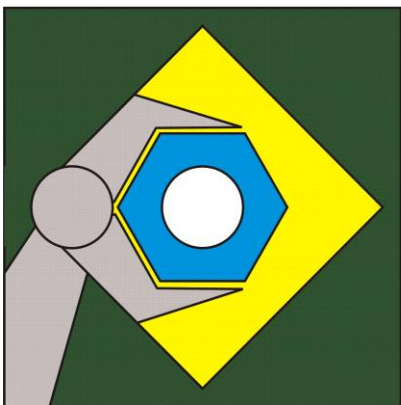
Um dos pontos fortes do robô explorador WALL-IF é a capacidade de identificar e dimensionar obstáculos, um dos

pontos fracos é a própria estrutura seguidora de linha, que por hora, limita o percurso do robô.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Da Silva, Francisco Ioneiton; scherer, Daniel. Praxedes: Protótipo de um kit educacional de robótica baseado na plataforma Arduino. *EaD & Tecnologias Digitais na Educação*, v. 1, n. 1, p. 44-56, 2013.
- Da Silva, Rodrigo Caitano Barbosa; Antonio, Wellington Luiz; CORDEIRO, Jonatan Alberto; sundheimer, Michael Lee. Equipamento robótico para o estudo de Cinemática. Disponível em: <https://goo.gl/2jEQdB>. Acesso em 23 de agosto de 2017.
- De Mattos Filho, Gilberto Pereira et al. Projeto de um robô móvel utilizando o microcontrolador Arduino. Disponível em: <https://goo.gl/SQAJfr>. Acesso em 23 de agosto de 2017.
- Coltro, Leda; Gasparino, Bruno F.; Queiroz, Guilherme de C. Reciclagem de Materiais Plásticos: A Importância da Identificação Correta. In: *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, v. 18, n. 2, p. 119-125, 2008.
- Martinazzo, Claudomir Antônio; Trentin, Débora Suelen; FERRARI, Douglas; PIAIA, Matheus Matiasso. *Arduíno: uma tecnologia no Ensino de Física*. 2014. Disponível em: <https://goo.gl/dou9ie>. Acesso em 23 de agosto de 2017.
- Mcroberts, Michael. *Arduino básico*. 1ª ed. São Paulo: Novatec Editora, 2011.
- Nakatani, Alessandro Massayuki; Guimarães, Anderson Valenga; NETO, Vicente Machado. *Medição com Sensor Ultrassônico Hc-Sr04*. 2013. Disponível em: <https://goo.gl/JfsN4o>. Acesso em 23 de agosto de 2017.
- Nunes, L. F.; Oliveira, P. B.; Ollipe, H; Cunha, M. J.; Vincenzi, F. R. S.; Moraes, J. S.; Moraes, A. S.. Projeto e Desenvolvimento de um Robô Autônomo Seguidor de Trilha. Disponível em: <https://goo.gl/1buf66>. Acesso em 23 de agosto de 2017.
- Pin, Luiza B.; De Oliveira, Débora F.; Amaral, Eduardo MA. *LUDEbot: Uma plataforma com servomotores e sensoriamento utilizando a placa Arduino e controle externo*. *Proceedings of IEEE ARSO*, 2012.
- Pinto, Danilo Sulino S.; Da Silva, Karina Rocha Gomes. Implementação de um Robô. Disponível em: <https://goo.gl/hZ6JDP>. Acesso em 23 de agosto de 2017.
- Strapasson, Reinaldo. Valorização do polipropileno através de sua mistura e reciclagem. *Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia Mecânica) - Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba*. 2004.

www.mnr.org.br



MNR

Mostra Nacional de Robótica