



MNR

Mostra Nacional de Robótica

Anais da VI Mostra Nacional de Robótica (MNR 2016)

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

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





MNR

Mostra Nacional de Robótica



OLIMPO
Sistema de gerenciamento de
Olimpíadas e Eventos científicos

Realização:



Apoio:





MNR

Mostra Nacional de Robótica

COORDENAÇÃO

Prof. Dr. Alexandre da Silva Simões (UNESP)
Prof. Dr. Flavio Tonidandel (FEI)

CONSELHO SUPERIOR

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

BOLSISTAS PROEX

Caroline de Souza Barros
Jéssica Toledo Salles

INFORMÁTICA

Mercurio Bilenium Desenvolvimento de Software Ltda.

ASSESSORIA JURÍDICA

Dr. Frederico Humberto Paternez Depieri

APOIO

Ministério da Educação
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq
Fundação Nacional de Desenvolvimento da Educação - FNDE
A Mostra Nacional de Robótica foi apoiada através de Proc. CNPq 472065/2014-9, edital MCTI/SECIS/CNPQ/MEC/CAPES Nº 44/2014 - Nacional

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



MNR
Mostra Nacional de Robótica

COMITÊ DE REVISÃO

Ademar Gonçalves da Costa Junior
Agnaldo Cardozo Filho
Alexander Patrick Chaves de Sena
Alexandra Mazei Silva
Alexandre da Silva Simões
Alexandre Jose Braga da Silva
Alisson Marques da Silva
Ana Beatriz Alvarez
Anderson Rodrigo Piccini
André Ferreira
André Vinícius Cantinho Silva Félix
Ayala de Sousa Araujo
Carmen Faria Santos
Caroline de Souza Barros
Cintia Carvalho Oliveira
Cristiane Pelisoli Cabral
Dagmar Heil Pocrifka
Daniel Carnieto Tozadore
Daniel de Filgueiras Gomes
Eder Coelho Paula
Eduardo Max Amaro Amaral
Fabíola Tocchini de Figueiredo
Francisco Camilo da Silva
Gabriel Cardoso Maia
Gabriel Domann Dias
Henrique Yukio Inui
Herbert Albérico de Sá Leitão
Ismael Alves Junior
Jadson do Prado Rafalski
Jaedson Bruno de Oliveira Araújo
Jaime dos Santos Filho
Jéssica Toledo Salles
João Alberto Fabro
Joelson Isidro da Silva Araújo
Jorge Ranieri Silvério Candido
José Alberto Diaz Amado

Larissa Gimenes Salaro
Leonardo de Lellis Rossi
Leonardo de Sousa Silva
Leonardo Missiaggia
Leonardo Schiassi
Leonardo Viana Pereira
Lucas Goulart Vazquez
Luciana Chaves Kroth Tadewald
Luciana Piccinini
Luiz Antonio Celiberto Junior
Luiz Antonio Marques Filho
Luiz Eduardo da Silva
Marco Túlio Chella
Maria da Graça Oliveira da Silva
maria isabel costa santiago
Mario Eduardo Bordon
Matheus do Nascimento Neri
Nielsen Castelo Damasceno
Orivaldo Vieira de Santana Júnior
Osvandre Alves Martins
Paulo Henrique Cruz Pereira
Rafael Franklin Alves Silva
Rafaela Gonçalves de Almeida
Ramon Leonn Victor Medeiros
Rejane Cavalcante Sá
Renan Baptista Abud
Rene Pegoraro
Silvia de Castro Bertagnolli
Simone Gonzalez Gomes
Susana Pires da Rocha
Suselaine da Fonseca Silva
Tamires Pereira da Silva
Tatiana de Figueiredo P. A. Taveira Pazelli
Vicente Aguimar Parreiras
Vinicius Freitas de Santana
Vyctor Marques da Costa Gomes



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

UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

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 (6., 2016: Recife, PE)

Anais de trabalhos completos da VI Mostra Nacional de Robótica [recurso eletrônico] / 6ª Mostra Nacional de Robótica, 09 a 12 de outubro de 2016, Recife, PE; Alexandre da Silva Simões, Flavio Tonidandel, Esther Luna Colombini (projeto gráfico, edição e revisão); Luciana Piccinini; Susana Margarida Barros Pires da Rocha (organização, edição, diagramação e revisão). – Sorocaba: Unesp - Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba, 2016.

883 p.: il.

E-book

ISBN: 978-85-64992-28-3

1. Ciência e tecnologia. 2. Automação. 3. Robótica. I. Simões, Alexandre da Silva. II. Título.

CDD 629.892

Bibliotecário responsável: Bruna Bacalini – CRB 8/8855



MNR

Mostra Nacional de Robótica

APRESENTAÇÃO

A publicação dos anais da VI Mostra Nacional de Robótica (MNR) completa, com grande satisfação, o terceiro biênio de existência da mostra. Essa realização foi possível graças ao apoio do governo federal recebido através do Edital MCTI/SECIS/CNPQ/MEC/CAPES Nº 44/2014 (proc. CNPq 472065/2014-9).

A edição 2016 da MNR registrou a submissão de trabalhos de 1.818 autores oriundos de 455 instituições distintas (escolas, universidades, centros de pesquisa e correlatos) de todos os estados brasileiros. A Mostra Presencial foi realizada no Shopping RioMar com apoio da CESAR (Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife), na cidade de Recife, Pernambuco, 09 a 12 de outubro de 2016. Pela primeira vez, o conjunto de eventos no qual a Mostra Presencial tem o orgulho de estar inserido adotou o nome de “Robótica 2016”.

Esta publicação reúne os melhores trabalhos selecionados pelo corpo de avaliadores e recomendados para publicação nos Anais da MNR, bem como torna pública as 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 2015 que tiveram a vigência da Bolsa no ano de 2016, neste exibem o aprimoramento e novidades em seus projetos.

Considerando todo material aqui apresentado, nos arquivos multimídia submetidos e nas apresentações realizadas durante a Mostra Presencial foram distribuídas 70 (setenta) bolsas de Iniciação Científica Júnior (ICJ) do CNPq, que permitirão o aprimoramento das ideias e trabalhos aqui iniciados, bem como a formação de recursos humanos que se relacionem mais e melhor com a Engenharia, a Automação, a Robótica e a Tecnologia durante o ano de 2017.

É motivo de 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.

O ano de 2016, contudo, entra para a história do Brasil como um ano de grande instabilidade política e econômica que culminou com o golpe parlamentar. Esse cenário teve profundos reflexos também na MNR. Pela primeira vez em sua existência, a MNR em 2016 não foi contemplada com nenhum tipo de apoio governamental para a realização da mostra em 2017, trazendo grandes incertezas sobre a continuidade da Mostra.

SUMÁRIO

PARTE I: ENSINO FUNDAMENTAL, MÉDIO E TÉCNICO

ARTIGO BÁSICO:

PROJETOS	MULTIMÍDIA	PREMIAÇÃO	PÁGINA
A Física Aplicada na Robótica Educacional	NÃO		022
A Robótica como Estratégia para Resolução de Situações Problemas em Escola de Educação Básica	SIM		026
A Robótica Conectada com a Educação Inclusiva	SIM	MÉRITO SOCIAL	029
A Robótica na Reciclagem	NÃO		033
A Sala de Tecnologia Educacional e a Robótica: Ambiente de Aprendizagem em Busca do Desenvolvimento de Novas Competências e Habilidades.	SIM		037
Alimentador Automático para Pets	NÃO		039
Aplicação da Engenharia Reversa para a Implementação de Diferentes Tecnologias de Controle Remoto	NÃO		041
Aubamakane	SIM		044
Automação Residencial Utilizando Arduino	NÃO		045
BLINDUINO – Dispositivo de Orientação pra Deficientes Visuais	SIM		047
BLOK - Sistema Robótico Educacional Utilizando Programação em Blocos	NÃO		051
BOB - Robô Social Inteligente	NÃO		054
Braço Robótico	NÃO		056
BRASILINO: Biblioteca para Arduino que Permite o Desenvolvimento de Projetos em Português do Brasil	SIM	MÉRITO ACADÊMICO	059
Cadeira Inteligente	SIM		065
Caixa Automática de Medicamentos	SIM		068
Carrinho Caseiro Movido a Água – Projeto Social	SIM		070
Carrinho Seguidor de Linha com Arduino	NÃO		072
Coletor Robótico Movido à Energia Solar	NÃO		074
Com Chikungunya, mas Sem Dor	SIM		076
Conscientização na Reciclagem de Lixo Eletrônico por Meio da Realização de Oficina de Robótica Livre em Escolas Públicas da Comunidade Pequiá do Município de Açailândia/MA	NÃO		078

Construção de um Robô Seguidor de Linha Utilizando o Kit de Robótica Educacional Modelix	NÃO		081
Construção de um Veículo com Tração 4 X 4 Controlado por Bluetooth	NÃO		084
Construção de uma Impressora 3D de Baixo Custo	SIM		087
Controlador PID Aplicado a Robótica Móvel	SIM	MÉRITO TÉCNICO	090
Controle de Precisão de Modelos Robóticos via Radiofrequência	NÃO		093
Corrida de Robôs Humanoide Triciclo Caseiro	SIM		095
Dança de Robô – Uma Experiência no Instituto Federal de Rondônia	NÃO		098
Deficiência – Sem Problema	SIM		102
Desafio de um Robô de Sumô	NÃO		104
Desenvolvimento da Estrutura e Programação de um Robô Autônomo para Fins Tecnológicos e Competitivos	NÃO		106
Desenvolvimento de Oficinas de Robótica Educacional para os Professores das Escolas de Curitiba	NÃO		109
Desenvolvimento de Robô Diferencial para Modalidade Prática da OBR	NÃO		111
Desenvolvimento de Robô Inteligente para a Olimpíada Brasileira de Robótica	NÃO		115
Desenvolvimento de Software para Detecção da Mão Humana para Manipulação de Braços Robóticos	SIM	APLICAÇÃO DESTAQUE	119
Desenvolvimento de um Protótipo de Camuflagem	SIM		123
DESIMPRESSORA: Um Robô Capaz de Remover o que Foi Impresso	NÃO	APLICAÇÃO DESTAQUE	125
Dispositivo Multiparâmetro de Detecção de Qualidade do Solo	NÃO		128
Equipe Autobot – Robô para a First Lego League	SIM		131
Estabilizador Inteligente	SIM		136
Estruturação e Programação de um Robô de Publicidade para Fins Tecnológicos e Comerciais	NÃO		138
ETAM: Robótica Social	SIM	MÉRITO SOCIAL	141
Exointelectual	SIM	MÉRITO SOCIAL APLICAÇÃO DESTAQUE	145
First Lego League: Uma Aprendizagem Significativa	NÃO		148
FLASH: Automação Residencial para Economia de Energia.	SIM		152
Fluxo de Vida: Cuidando do Futuro dos Animais em Extinção	SIM		154
Food Arm	SIM		156
Garra Desenvolvida para o Resgate da Vítima na Olimpíada Brasileira de Robótica 2016	NÃO	MÉRITO TÉCNICO	158

Gerenciador de Consumo	NÃO		162
GUARÁTECA: Uma Poderosa Biblioteca de Funções para Robôs Baseados em Arduino	SIM	MÉRITO TÉCNICO	164
GYRB: Plataforma Educacional Interativa de Baixo Custo	NÃO		170
Help Ecology	SIM		176
Horta Comunitária	NÃO		178
Horta Hidropônica Automatizada por Microcontrolador	NÃO		183
Identificador de Cores para Daltônicos	NÃO		186
Implementação de um Braço Robótico Acoplado a uma Esteira de Carga Industrial Controlado por Sistema Computacional Embarcado	NÃO		190
Introdução da Robótica no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência	SIM		192
Jogo para Auxiliar na Aprendizagem de Língua Portuguesa para Alunos Surdos	SIM	APLICAÇÃO DESTAQUE	195
Jogos Neuropsicopedagógicos Estruturados para Facilitar o Processo de Aprendizagem de Crianças Deficientes	SIM		197
LAIOBÔ - Robô de Resgate para OBR	NÃO		201
Lautus	SIM		204
Le Petit Jardinier	SIM		206
Letramento Computacional em Sala de Aula	NÃO		207
Luz Eficiente: Automação e Arquitetura Residencial	NÃO		210
Maca Robótica	SIM		214
Mar Limpo	SIM		215
Murobô	SIM		216
NICO – Robô para o Auxílio na Socialização de Crianças com Transtorno do Espectro Autista	SIM	MÉRITO SOCIAL	217
O Desenvolvimento da Robótica na Escola	SIM		221
O Ensino de Química Usando como Ferramenta uma Tabela Periódica Física e Interativa	NÃO		223
O Robô como um Ser Vivo, ou Ser Vivo como um Robô	NÃO		227
O Software Educativo da Tabuada Divertida	SIM		229
O Uso de Foguetes Confeccionados com Garrafa PET e da Plataforma Arduino Visando o Ensino de Física	NÃO		232
O Uso do Som Audível para Germinação de Sementes de Feijão Carioca (P.Vulgaris)	NÃO		236
Óculo para Deficiente Audiovisual	SIM	MÉRITO SOCIAL	239

Oficina de Robótica: Múltiplas In(ter)venções	NÃO		241
Olimpíada Interna de Robótica como Estimulação e Preparação de Alunos do Ensino Médio para a OBR 2016	NÃO		245
Os Recursos da Robótica Educacional	SIM		249
Pá Robótica	SIM		255
PAPETRÔNICA, Papeleira Eletrônica	NÃO	APLICAÇÃO DESTAQUE	256
Pludi Helper	SIM		260
Programando a Imaginação: A Criação de Ambiente Imaginário Programado por Alunos de 4º e 5º Ano do Ensino Fundamental	NÃO		261
Projeto Carreirinha	SIM		265
Projeto de um Robô Móvel Lego para Competições, Utilizando Linguagem de Programação NXC	SIM		267
Projeto de um ROBÔ Móvel Utilizando o Microcontrolador Arduino	SIM		270
Projeto de uma Placa Controladora para Robôs Controlados por Bluetooth® de Baixo Custo	SIM	MÉRITO TÉCNICO	272
Projeto e Implementação de um Robô Autônomo Seguidor de Linha Baseado em Visão Computacional	SIM		276
Projeto Robótica Educacional	SIM		280
PROTECTIVE CHAIR – Cadeira com Dispositivo que Alerta quando há Crianças Presas em Veículos	NÃO		283
Prótese Eletrônica feita em Impressora 3D e Controlada por Sinais Mioelétricos	NÃO		286
Protótipo de Interação Arduino e Unreal Engine como Proposta de Aplicação na Metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas	NÃO		290
Protótipo de Monitor Cardíaco em Arduino	SIM		294
Protótipo de um Robô Humanoide de Baixo Custo	SIM		297
Protótipo de um Robô Móvel Seguidor de Linha de Baixo Custo Construído com Alumínio Reciclado	SIM		300
Recolhedor de Lixo	SIM		305
Replant Robot	SIM		307
Respire Seguro - Robô	NÃO		309
Robô Astrônomo	SIM		311
Robô Auxiliar de Resgates	SIM		313
Robô Cabo de Guerra de Baixo Custo	SIM		315
Robô Carrinho BIMO 01	NÃO		317
Robô Da Vinci - O Robô Desenhista	SIM		319

Robô de Prevenção e Controle de Incêndios no Sertão R.P.C.I.S.	SIM		322
Robô Desenvolvido para o Resgate da Vítima da OBR	SIM		324
Robô Ecológico Seletivo	SIM		327
Robô Escalador para Inspeção de Torres e Postes	NÃO		329
Robô Guindaste - Uma solução para Construção Civil	NÃO		332
Robô na Cultura Popular do Boi de Reis	NÃO		334
Robô Sumô de Baixo Custo	SIM		336
ROBÔCAR: Seletor de Lixo	NÃO		339
ROBOIFBA – Ambiente de Difusão da Robótica Educacional	SIM		342
Robótica Educacional Aplicada ao Ensino Inovador	NÃO		347
Robótica Educacional e a Aprendizagem Criativa no Fundamental I	SIM		351
Robótica Educacional: Cuidado com o Aedes	SIM		353
Robótica Educacional: Fomentando a Investigação e Materialização dos Conceitos Aprendidos no Conteúdo Curricular	NÃO		358
Robótica na Robótica: O Construtivismo como Maneira de Aprender	SIM		361
Robótica na Vacinação Bovina - Mecanização no Campo	NÃO		365
Robótica para Auxílio de Idosos	NÃO		368
Robótica para Saúde do Corpo	SIM		371
ROV - AquaRobot	NÃO		372
Safety First	SIM		376
SBEWIL	SIM	MÉRITO SOCIAL	378
Separadora de Cores	SIM		379
SICONF – Sistema Automatizado para Controle de Nível de Água e Fluxo de Ar	SIM	MÉRITO TÉCNICO	382
Sistema Auxiliar de Controle Energético para Condicionadores de Ar por Meio de Variáveis Compostas	SIM		386
Sistema de Automação Residencial de Baixo Custo	SIM		389
Sistema de Controle para Apoio a Tecnologias Assistivas de Locomoção	NÃO		392
Sistema de Controle por Visão em Primeira Pessoa e Sistema de Detecção e Rastreamento de um Alvo Baseados em Visão Computacional Utilizando Kinect	SIM	MÉRITO ACADÊMICO	395
Sistema de Irrigação Automática Inteligente	SIM		399

Sistema de um Manipulador Robótico	NÃO		401
Sistema Mobile de Gerenciamento de uma Smart Home com Arquitetura Híbrida de Microcontroladores	NÃO		403
SYMBOL: Um Protótipo de Robô Móvel Baseado no Projeto de um Sistema Robótico Dotado de Funcionalidades para as Navegações Assistida e Autônoma	SIM		407
Transmissão de Energia Sem Fio Usando como Alimentação 127V em Corrente Alternada	NÃO		414
TR-BOT	SIM		416
Um Modelo Experimental para Demonstrar o Funcionamento da Lombada Eletrônica Utilizando Arduíno UNO	NÃO		418
URS-S	SIM		420
Usando um Carrinho Robótico para o Ensino de Física e de Matemática	NÃO		422
Ventilador Repelente	SIM		426
WALL-E 2.0	SIM		427
WheelChair Tech: A Tecnologia em Prol da Acessibilidade	NÃO		428

RESUMO BÁSICO:

PROJETOS	MULTIMÍDIA	PREMIAÇÃO	PÁGINA
A Importância da Robótica no Desenvolvimento de Estratégias para Melhorar o Aprendizado em Matemática e Física	SIM		431
A Importância da Roda na Evolução da Humanidade	SIM		433
A Robótica nas Escolas Públicas	SIM		435
Aprendendo os Conceitos da Física com o ROBOTSUMÔ	SIM		436
Aprender com a Robótica é Muito Mais Divertido.	SIM		437
Balsa para Transporte de Cargas em Rios com Sensores para Controlar Velocidade e Proximidade das Margens com Lego e Sucata	SIM		439
Br.ino	SIM	MÉRITO ACADÊMICO	440
Braço Mecânico	SIM		442
Calling You - Sistema de Orientação para Deficientes Auditivos	SIM	APLICAÇÃO DESTAQUE	443
Campo Inteligente	NÃO		444
Capacete SW	NÃO		445
Carnivorous Plant - Robô de Combate à Mosquitos	SIM		446
Célula de Manufatura de Baixo Custo para Aplicação Didática Utilizando Manipulador SCARA	NÃO		447

Coletor Robótico Movido a Energia Solar para Resíduos Sólidos	NÃO		449
Construção de Controle de Quadricóptero para Aplicação Didática	SIM		451
Construção e Controle de um Robô Manipulador Didático	SIM		453
Cubo de LED 3x3	NÃO		454
DAVID – Artificial Intelligence	SIM		455
DEMOLIDOR – Equipe Powers	SIM		456
Desafio + Física + Robótica Aprendizagem	SIM		457
Desenvolvimento de Gerador Solar de Baixo Custo	NÃO		458
Desenvolvimento de Motor Magnético Perpétuo Perendev	NÃO		460
Desenvolvimento de um Dispositivo que Auxilie na Abertura de Alimentos Condimentados	SIM		462
Desenvolvimento de um Gerador Eólico a Ímãs Permanentes	NÃO		463
Desenvolvimento de um Protótipo de Eletromiógrafo para Automação	SIM		465
Desenvolvimento de um Veículo Autônomo que Ajude na Coleta e Distribuição de Livros no Ambiente Bibliotecário	SIM		466
Destruction – Fúria	SIM		467
Dispositivo Facilitador de Ajuste de Semáforo em Vias de Elevado Tráfego com Horário Definido	SIM		468
Dispositivo para Ambulâncias para Acionamento de Letreiro Digital nos Semáforos em Vias de Muito Tráfego para Liberar Passagem	SIM		469
DJ LED LUX	SIM		470
Eco- XW	SIM		472
Educação com a Robótica e a Sustentabilidade	SIM		473
Eric - Harmony	SIM		474
FB Fábulas Robóticas	SIM		475
Fechadura Eletrônica por Comando de Voz	SIM		476
Gerador Residencial de Energia Eólica Utilizando Arduino como Controlador e Material de Sucata	SIM		477
GREAT - Group of Robotics And Educational Technology do IFMS Campus Aquidauana	SIM		478
GuaráBots: O Time de Programação e Robótica do Campus Dianópolis do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins	SIM		480
Humanoides Robot	SIM		481
JACK – Os Robóticos	SIM		482

JIME - As Compactadoras	SIM		483
Limpinho, O Catador de Lixo Legal	SIM		484
Lixos Eletrônicos & Robótica	SIM	MÉRITO SOCIAL	485
Macânicabótica	SIM		487
Mecanismos Auxiliador para Pessoas com Dificuldade de Locomoção em Ambientes com Escada Utilizando Arduino e Material de Sucata	SIM		488
Megabot – Robô Car	SIM		489
Mr. Track - O Explorador	NÃO		490
Oculos Sensorial Para Deficientes Visuais	NÃO		491
Oficina de Robótica Educacional: Tecnologias Assistivas e Tecnologias Educacionais para o Ensino de Matemática e Física	SIM		492
Oficinas de Robótica: Construir, Pensar e Vivenciar	SIM		495
Ondas Sonoras: Energia Limpa	SIM	MÉRITO TÉCNICO	497
Otimização da Captação da Energia Solar com o Uso do Arduino	SIM		498
Pet Mobile	SIM		500
Projeto "ANNA"- Humanoide - BTT0022	SIM		502
Quem é Homem e Quem é a Máquina?	NÃO		503
Robô Seguidor de Linha Digital com Arduino	SIM		504
Robô Walle	SIM		505
Robótica Educacional e Tecnologias Nucleares: Construção de Protótipo para a Preservação da Vida	SIM		506
Robótica Educativa: O uso da Tecnologia Assistiva para Promoção do Desenvolvimento Humano e Inclusão Social	SIM		508
Robótica Sustentável	NÃO		510
Robozinho BB-8 Star Wars	SIM		511
SCCA-MB (Sistema de Controle de Consumo de Água - Módulo Banho)	SIM	APLICAÇÃO DESTAQUE	513
Simplificação da Comunicação entre Placas Arduino para Uso Didático	SIM		514
Ultron - Avengers	SIM		516
Unidade Autônoma de Esterilização Microbiológica	SIM		517
Venti-Robô	SIM		518
VTRON- A Placa de Automação Universal	NÃO	MÉRITO TÉCNICO	519
Which Way - Sistema Sonoro de Orientação para Deficientes Visuais	SIM	MÉRITO SOCIAL APLICAÇÃO DESTAQUE	520

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

ARTIGO E RESUMO BÁSICO:

PROJETOS	TIPO	MULTIMÍDIA	PREMIAÇÃO	PÁGINA
A Robótica Educacional na Educação Integral: Uma Experiência do CEF 08 de Sobradinho	ARTIGO	SIM	MÉRITO SOCIAL	522
Alpre (Acessibilidade a Lugares que Possuem Ruas Estreitas)	ARTIGO	SIM	APLICAÇÃO DESTAQUE	526
Angel II	ARTIGO	SIM	MÉRITO TÉCNICO APLICAÇÃO DESTAQUE	534
Armbots 2.0 – Braço Robótico Controlado por Movimento Humano	ARTIGO	NÃO		539
Artista de Nossa Terra – Robótica Educacional	ARTIGO	NÃO		542
Barco 2.0 (BarcoINO 2.0) – Barco Controlado pelo Celular	ARTIGO	SIM		546
Bemguiala: Protótipo de Bengala Inteligente - 2	ARTIGO	NÃO		552
Besourinho: O Robô de Resgate	ARTIGO	SIM	MÉRITO TÉCNICO	555
Butler	ARTIGO	SIM		558
Clubes de Robótica e Eletrônica - Espaços Makers	RESUMO	SIM		563
Contando e Encantando com a Robótica Educacional	ARTIGO	SIM		566
Desenvolvimento de Kit Educacional para Matemática, Física e Matérias Afins Destinados ao Ensino Médio e Superior	ARTIGO	NÃO		571
Desenvolvimento de um Kit Didático para o Ensino de Energias Alternativas e Renováveis	ARTIGO	NÃO		575
Desenvolvimento de um Mundo de Blocos para Ações Robóticas do RobotIplc	ARTIGO	SIM	APLICAÇÃO DESTAQUE	580
Detector de Quedas para Idosos	ARTIGO	SIM		584
Lubras: Um Dispositivo Eletrônico para Aprendizado e Comunicação Libras – Língua Portuguesa	ARTIGO	NÃO		588
MundoLimpo	ARTIGO	SIM		593
Protótipo de um Banheiro Automatizado com Capacidade para Monitoramento do Consumo de Água e Energia Elétrica	ARTIGO	NÃO		600
Robô Atendente	ARTIGO	SIM		604
Robot Dance	ARTIGO	SIM		608
Robótica Off Shore na Escola	ARTIGO	SIM		613
Veículo Adaptado para Deficientes Auditivos	ARTIGO	NÃO		620
VideoLimpo 2015/16	ARTIGO	SIM		622

PARTE III: ENSINO SUPERIOR, PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA

ARTIGO SUPERIOR E RESUMO BÁSICO:

PROJETOS	TIPO	MULTIMÍDIA	PREMIAÇÃO	PÁGINA
A Bailarina Robótica: Uma Aplicação da Robótica no Ensino do Momento Angular	ARTIGO	SIM		630
A Robótica na Formação Cidadã: Matemática e Educação no Trânsito	ARTIGO	SIM		634
A Robótica no Ensino-Aprendizagem nas Aulas de Matemática	ARTIGO	SIM		637
ADUKA-I : Um Robô Hexápode Remotamente Operável Composto pelo Sistema Operacional Freebsd e pela Placa BeagleBone Black	RESUMO	SIM		641
ARCLUS - Automodelo Remotamente Controlado por Luva Sensoriada	ARTIGO	NÃO		643
As Possibilidades da Robótica Educacional como Recurso Pedagógico no Processo de Ensino Aprendizagem nos Anos Finais do Ensino Fundamental	RESUMO	SIM		647
Automatização de Veículos Através de Lógica Fuzzy - Modelo The Freescale Cup	ARTIGO	NÃO		648
Campinha para Pessoas com Deficiência Auditiva	ARTIGO	SIM		652
Comparando Movimentos Utilizando a Robótica	ARTIGO	SIM		655
Conceituando Torque na Física Através da Robótica	ARTIGO	SIM		657
Construção de um Protótipo de um Braço Robótico Microcontrolado com Interface de Comunicação com um Microcomputador	ARTIGO	NÃO		660
Controle Autônomo de Ar Condicionado	ARTIGO	NÃO		665
Controle de Trajetória de um Robô Móvel com Tração Diferencial Usando Lógica Nebulosa	ARTIGO	NÃO		671
Controle para Seleção de Objetos Aplicado a um Protótipo de Manufatura Robotizada	ARTIGO	NÃO		677
Corrida de Robôs Humanoides - HRR IEEE	ARTIGO	SIM		682
Demonstração da 1ª Lei de Newton Através da Robótica	ARTIGO	SIM		685
Desafio de Robótica para Alunos do Ensino Médio	RESUMO	SIM		687
Desenvolvendo a Lateralidade com Robótica Educacional na Educação Infantil	ARTIGO	NÃO		688
Desenvolvimento de Sistema de Estimativa de Orientação Para Robótica Móvel	ARTIGO	NÃO	MÉRITO ACADÊMICO	694
Desenvolvimento de um Sistema de Visão 1-D para Controle de um Robô Móvel com Driver Arckeman para a Freescale Cup Intelligent Car Racing	ARTIGO	NÃO	MÉRITO ACADÊMICO	699
Desenvolvimento de um Sistema de Visão de Máquina de Baixo Custo para Braços Robóticos Industriais	ARTIGO	SIM		704
Desenvolvimento de uma Bengala Eletrônica para Deficientes Visuais	ARTIGO	NÃO	MÉRITO SOCIAL	710

Desenvolvimento de uma Plataforma Auto Estabilizadora de Baixo Custo	RESUMO	SIM		714
Drone Ambulância	ARTIGO	SIM		715
EDROM Corrida Humanoide	ARTIGO	NÃO		718
EDROM Futebol Humanoide	ARTIGO	NÃO		721
Equipamento Robótico para o Estudo de Cinemática	ARTIGO	SIM	APLICAÇÃO DESTAQUE	725
Estratégias para a Ampliação do Uso da Robótica Pedagógica e Programação na Educação Básica	ARTIGO	NÃO		729
Estrutura Sensorial para Transmissão dos Movimentos do Braço Humano para Controle de um Manipulador Robótico	RESUMO	SIM		735
Fresadora CNC de Baixo Custo - SUSY	ARTIGO	NÃO		737
I-HOUSE: Estudos para Implantação de Casa Inteligente	ARTIGO	SIM		742
Implementação de um Sistema de Controle e Direção Háptico Aplicado a um Protótipo Automotivo	ARTIGO	SIM		746
Importância das Competições de Robótica para Aprendizagem dos Discentes: Um Estudo de Caso sobre o Robô Seguidor de Linha	RESUMO	SIM		752
Linha de Embalagem com Prensa Redutora de Volume	ARTIGO	SIM	MÉRITO SOCIAL	754
Lógica de Programação para Quê?	ARTIGO	SIM		758
Logoativo: O Uso de Linguagem de Programação por Alunos de 2º ao 5º Ano do Ensino Fundamental	ARTIGO	NÃO		763
Manufatura Digital: Prototipagem Rápida com Impressoras 3D	ARTIGO	SIM		767
O Robô Desenhista 01	ARTIGO	SIM	MÉRITO ACADÊMICO	772
ORI : Plataforma para Robótica Educacional de Baixo Custo	ARTIGO	SIM		778
Plataforma Robótica Omnidirecional em Código Aberto para Fins Didáticos	ARTIGO	SIM		782
Potência Mecânica: Um novo Aspecto de Aprendizagem	ARTIGO	SIM		787
Programação Descomplicada: Arduino e Scratch em Robótica Educacional	ARTIGO	NÃO		790
Projeto de um Robô Móvel com Tração Diferencial para Futebol de Robôs e Mapeamento de Ambientes	ARTIGO	NÃO		793
Proposta de uma Interface Baseada em um Sistema de Visão Computacional Interativo para Acionamento de uma Mão Robótica	ARTIGO	SIM		799
Protótipo de um Controlador de Baixo Custo para Monitoramento e Controle de Ambiente Térmico	ARTIGO	NÃO		803
Protótipo de uma Placa de Código Livre e Baixo Custo para Conexão de Múltiplos Sensores ao Lego Mindstorms	ARTIGO	SIM		808
Robô Humanoide e Metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas Projetados para o Ensino Médio Brasileiro	ARTIGO	SIM		812

ROBÔ ROVER: Limpeza e Inspeção de Dutos de Ar Condicionado	ARTIGO	SIM	815
Robótica Educacional: Um Olhar sobre a Modelagem e Investigação Matemática de Circunferências	ARTIGO	SIM	818
Robótica no Ensino Fundamental I: Uma Proposta Pedagógica Através da Utilização de Materiais Recicláveis e Sucatas	ARTIGO	SIM	823
Robótica Pedagógica no Ensino Fundamental	RESUMO	SIM	826
Sistema Autônomo para Jogar Xadrez, Usando ROBIX e Morfologia Matemática.	ARTIGO	SIM	829
Sistema de Reaproveitamento de Água da Chuva	RESUMO	SIM	835
Sistema Robótico Seguidor de Linha com Controle PID e Realimentação Visual	ARTIGO	SIM	836
Team Description Paper - EDROM	ARTIGO	NÃO	841
Tecnologia Assistiva para Deficientes Visuais	ARTIGO	SIM	844
TWIITERDUINO: Uma Solução de Baixo Custo pra Internet da Coisas	ARTIGO	NÃO	848
Uma Abordagem Geométrica para Cinemática Inversa de uma Perna com Três Juntas de um Robô Quadrúpede	ARTIGO	SM	851
Uso do MatLab para Simulação, Controle e Construção de um Braço Robótico	ARTIGO	SIM	855
Utilização da Robótica Educacional na Disciplina de Introdução à Engenharia Elétrica do IFPB como Agente Motivador para Permanência no Curso de Engenharia Elétrica	ARTIGO	SIM	860
Utilização de Robô na Inspeção de Dutos e Áreas Confinadas	ARTIGO	SIM	865
Utilização do Shield Ethernet de Arduino para Monitoramento e Controle de Temperatura e Luz Aplicado numa Estufa	ARTIGO	SIM	871
Variação de Frequência do Torque	ARTIGO	SIM	876
Visão Computacional Aplicado a um Protótipo Elétrico	ARTIGO	NÃO	878

SUMÁRIO TRABALHOS PREMIADOS

Trabalhos listados em ordem alfabética pelo nome do trabalho.

PREMIAÇÃO	PROJETOS	MULTIMÍDIA	TIPO	PÁGINA
Mérito Social	A Robótica Conectada com a Educação Inclusiva	SIM	ARTIGO BÁSICO	029
Mérito Social	A Robótica Educacional na Educação Integral: Uma Experiência do CEF 08 de Sobradinho	SIM	ARTIGO BÁSICO	522
Aplicação Destaque	Alpre (Acessibilidade a Lugares que Possuem Ruas Estreitas)	SIM	ARTIGO BÁSICO	526
Mérito Técnico Aplicação Destaque	Angel II	SIM	ARTIGO BÁSICO	534
Mérito Técnico	Besourinho: O Robô de Resgate	SIM	ARTIGO BÁSICO	555
Mérito Acadêmico	Br.ino	SIM	RESUMO BÁSICO	440
Mérito Acadêmico	BRASILINO: Biblioteca para Arduino que Permite o Desenvolvimento de Projetos em Português do Brasil	SIM	ARTIGO BÁSICO	059
Aplicação Destaque	Calling You - Sistema de Orientação para Deficientes Auditivos	SIM	RESUMO BÁSICO	443
Mérito Técnico	Controlador PID Aplicado a Robótica Móvel	SIM	ARTIGO BÁSICO	090
Mérito Acadêmico	Desenvolvimento de Sistema de Estimativa de Orientação Para Robótica Móvel	NÃO	ARTIGO SUPERIOR	694
Aplicação Destaque	Desenvolvimento de Software para Detecção da Mão Humana para Manipulação de Braços Robóticos	SIM	ARTIGO BÁSICO	119
Aplicação Destaque	Desenvolvimento de um Mundo de Blocos para Ações Robóticas do RobotIplc	SIM	ARTIGO BÁSICO	580
Mérito Acadêmico	Desenvolvimento de um Sistema de Visão 1-D para Controle de um Robô Móvel com Driver Arckeman para a Freescale Cup Intelligent Car Racing	NÃO	ARTIGO SUPERIOR	699
Mérito Social	Desenvolvimento de uma Bengala Eletrônica para Deficientes Visuais	NÃO	ARTIGO SUPERIOR	710
Aplicação Destaque	DESIMPRESSORA: Um Robô Capaz de Remover o que Foi Impresso	NÃO	ARTIGO BÁSICO	125
Aplicação Destaque	Equipamento Robótico para o Estudo de Cinemática	SIM	ARTIGO SUPERIOR	725
Mérito Social	ETAM: Robótica Social	SIM	ARTIGO BÁSICO	141
Mérito Social Aplicação Destaque	Exointelectual	SIM	ARTIGO BÁSICO	145
Mérito Técnico	Garra Desenvolvida para o Resgate da Vítima na Olimpíada Brasileira de Robótica 2016	NÃO	ARTIGO BÁSICO	158
Mérito Técnico	GUARÁTECA: Uma Poderosa Biblioteca de Funções para Robôs Baseados em Arduino	SIM	ARTIGO BÁSICO	164
Aplicação Destaque	Jogo para Auxiliar na Aprendizagem de Língua Portuguesa para Alunos Surdos	SIM	ARTIGO BÁSICO	195
Mérito Social	Linha de Embalagem com Prensa Redutora de Volume	SIM	ARTIGO SUPERIOR	754
Mérito Social	Lixos Eletrônicos & Robótica	SIM	RESUMO BÁSICO	485

Mérito Social	NICO – Robô para o Auxílio na Socialização de Crianças com Transtorno do Espectro Autista	SIM	ARTIGO BÁSICO	217
Mérito Acadêmico	O Robô Desenhista 01	SIM	ARTIGO SUPERIOR	772
Mérito Social	Óculo para Deficiente Audiovisual	SIM	ARTIGO BÁSICO	239
Mérito Técnico	Ondas Sonoras: Energia Limpa	SIM	RESUMO BÁSICO	497
Aplicação Destaque	PAPETRÔNICA, Papeleira Eletrônica	NÃO	ARTIGO BÁSICO	256
Mérito Técnico	Projeto de uma Placa Controladora para Robôs Controlados por Bluetooth® de Baixo Custo	SIM	ARTIGO BÁSICO	272
Mérito Social	SBEWIL	SIM	ARTIGO BÁSICO	378
Aplicação Destaque	SCCA-MB (Sistema de Controle de Consumo de Água - Módulo Banho)	SIM	RESUMO BÁSICO	513
Mérito Técnico	SICONF – Sistema Automatizado para Controle de Nível de Água e Fluxo de Ar	SIM	ARTIGO BÁSICO	382
Mérito Acadêmico	Sistema de Controle por Visão em Primeira Pessoa e Sistema de Detecção e Rastreamento de um Alvo Baseados em Visão Computacional Utilizando Kinect	SIM	ARTIGO BÁSICO	395
Mérito Técnico	VTRON- A Placa de Automação Universal	NÃO	RESUMO BÁSICO	519
Mérito Social Aplicação Destaque	Which Way - Sistema Sonoro de Orientação para Deficientes Visuais	SIM	RESUMO BÁSICO	520

(*) 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 VI Mostra Nacional de Robótica (MNR 2016)

PARTE I: Ensino Fundamental, Médio e Técnico

A FÍSICA APLICADA NA ROBÓTICA EDUCACIONAL

Danielle Menezes Marrieli (Ensino Técnico), Fernanda Lima e Silva (Ensino Técnico), Jonathan Gustavo da Silva Coelho (Ensino Técnico), Vituriano Oliveira Xisto (2º ano do Ensino Médio)

Rafael Pitwak Machado Silva (Orientador), Marcel Leite Rios (Co-orientador), Ricardo Bussons da Silva (Co-orientador), Sabrina Maria Rodrigues Feliciano da Silva (Co-orientadora), Waleska Juracy Araújo de Lima (Co-orientadora), Willians de Paula Pereira (Co-orientador)

rafael.pitwak@ifro.edu.br, marcel.rios@ifro.edu.br, rbussos.eng@hotmail.com, sabrina.maria@ifro.edu.br, waleska.juracy@gmail.com, willians.pereira@ifro.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RONDÔNIA - CAMPUS PORTO VELHO
Porto Velho – RO

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Não é incomum ouvir de alunos do ensino médio que a matéria que "odeiam" é física. Esse desgosto e até mesmo ódio acaba influenciando na montagem e programação de robôs. A principal proposta deste trabalho é demonstrar a importância de conhecer e aplicar conceitos básicos de física na robótica. Para isso, foi montado um robô capaz de seguir uma linha preta numa superfície branca, que conseguisse desviar de obstáculo, passar por redutores de velocidade, por curtos intervalos onde não há linha para guiá-lo e por encruzilhadas, seguindo em frente ou seguindo a direção indicada por uma fita verde. Os testes foram realizados no I Desafio Tecnológico dos Institutos Federais, na I Mostra de Robôs do IFRO – Campus Porto Velho Calama e em ambiente controlado. O robô obteve uma melhor performance após alguns upgrades.

Palavras Chaves: Mecânica, robótica, eletrônica, física.

Abstract: *It is not uncommon to hear of high school students that the matter that they hate most is physical. This disgust and ever hate eventually influence in assembling and programming robots. The main purpose of this study is to demonstrate the importance of knowing and applying basic concepts of physics in robotics. For this, a robot was mounted. He should be able to follow a black line on a white surface, which could contain obstacles, speed reducers, short intervals where there is no line to guide him and crossroads, in which they should move on or follow the direction indicated by a green ribbon. Tests were performed at the I Desafio Tecnológico dos Institutos Federais, at the I Mostra de Robôs do IFRO – Campus Porto Velho Calama and in a controlled environment. The robot got a better performance after a few upgrades.*

Keywords: *Mechanical, robotics, electronic, physics.*

1 INTRODUÇÃO

No ensino de Física, a robótica "pode ser pensada como um conjunto de ferramentas dinâmicas, capazes de influenciar positivamente o processo de aprendizagem, favorecendo o desenvolvimento de habilidades como resolução de problemas lógicos e matemáticos, criatividade e raciocínio crítico, além de promover a alfabetização científica" (SCHIVANI;

BROCKINGTON; PIETROCOLA, 2013). Ou seja, a robótica é capaz de influenciar positivamente no processo de aprendizagem.

Diante dessa relação positiva, entre a importância de conhecer e saber empregar conceitos da área de física no desenvolvimento da robótica. Conhecendo a relevância dessa área na robótica, espera-se que os alunos estudem mais sobre o assunto, não apenas melhorando o robô, mas também auxiliando nas notas da escola.

Participaram do desenvolvimento do projeto dois integrantes da equipe que montou o robô, para o desafio, e uma terceira pessoa.

Este artigo foi organizado da seguinte forma: A seção 2 apresenta os conceitos da área de física que foram trabalhos. A seção 3 descreve a proposta do trabalho. Na seção 4, fala-se sobre os materiais utilizados e a montagem do robô. Os resultados são apresentados na seção 5 e as conclusões na seção 6.

2 OS CONHECIMENTOS FÍSICOS PARA A ROBÓTICA

Na robótica, obter os conhecimentos físicos necessários sobre o funcionamento e a montagem do robô são muito importantes, e cada uma dessas partes de estudo estão dentro de áreas específicas. Essas áreas podem ser divididas em: Elétrica e Eletrônica, Mecânica, Ondulatória e a Óptica.

A relevância desses conhecimentos consistem em compreender o funcionamento dos sensores e aprimorar o robô, deixando-o mais eficiente.

2.1 ELÉTRICA E ELETRÔNICA

Na área da elétrica, a regulação da tensão e da corrente na montagem do circuito do robô são o foco principal. Um robô montado sem conhecimentos físicos, sobre a tensão que deve ser aplicada corretamente no circuito e a corrente que deverá passar por ele, corre riscos de causar uma sobrecarga no circuito elétrico e queimar o microcontrolador utilizado.

O deslocamento ou fluxo de elétrons no condutor é denominado Corrente Elétrica e a resistência é a oposição a

passagem de corrente elétrica. Todos os materiais oferecem uma certa resistência ou oposição a passagem de corrente. O tamanho e o tipo do material a ser usado como fio em um circuito elétrico é escolhido de maneira a manter tão baixa quanto possível a resistência elétrica. Dessa maneira, a corrente pode fluir facilmente pelo condutor. (US NAVY, 2002)

2.2 MECÂNICA

A mecânica é o estudo dos movimentos e o repouso dos corpos. Para facilitar a compreensão, ela foi dividida em: a) Cinemática, que estuda o movimento e o repouso sem se preocupar com as causas que os originam; b) Dinâmica, que estuda o movimento e as suas causas; e c) a Estática que estuda, particularmente, o repouso dos corpos.

Dentro da robótica, estudar atrito e controle de velocidade são essenciais para o bom desempenho do robô. O atrito é uma força que sempre se opõe ao movimento ou à tendência do movimento.

No controle da velocidade é mais utilizado o Movimento Uniforme (MU - capacidade de deslocamento uniforme), e o Movimento Uniformemente Variado (MUV - capacidade de deslocamento com aceleração constante e velocidade variável). Para o controle de velocidade dos robôs, a base teórica sobre MU e MUV facilita no entendimento e desempenho da lógica de movimento a ser utilizada. (CUNHA, A. L; CALDAS, H., 2000)

2.3 ONDULATÓRIA

A onda é uma perturbação periódica que transporta energia sem transportar matéria, e o pulso é o que vai ser repetido varias vezes, dependendo da sua fonte. Uma onda é qualquer sinal que se transmite de um ponto a outro de um meio, com velocidade definida. A transmissão do sinal entre dois pontos distantes ocorre sem que haja transporte direto de matéria de um desses pontos ao outro.

As ondas mecânicas são ondas que necessitam de um meio material para se propagar; ondas eletromagnéticas são ondas geradas por cargas elétricas oscilantes e sua propagação não depende do meio em que se encontram. As ondas podem ser transversais, causadas por vibrações perpendiculares à propagação da onda; e longitudinais, causadas por vibrações com mesma direção da propagação, como as ondas sonoras. (NUSENZVEIG, H. M, 2002)

Na ondulatória, o estudo sobre a emissão e captação de ondas ultrassônicas tem relevância para o manuseio dos sensores ultrassônicos utilizados e para entender o funcionamento deles. O HC-SR04 (Sensor Ultrassônico de Distância) se baseia no envio (trig) de sinais ultrassônicos pelo sensor, que aguarda o retorno (echo) do sinal, e com base no tempo entre envio e retorno, calcula a distância entre o sensor e o objeto detectado.

2.4 ÓPTICA

Óptica é o ramo da Física responsável pelo estudo dos fenômenos associados à luz, devido ao fato da visão ser o que mais contribui para aquisição de conhecimento. Os estudos da óptica são divididos em duas partes: a) "Óptica geométrica", que é a parte da óptica que estuda a propagação da luz por meio dos raios de luz. Os fenômenos que essa área abrange são: propagação retilínea da luz, reflexão e refração da luz,

espelhos e lentes; b) Óptica física, estuda o comportamento ondulatório da luz. Os fenômenos estudados por essa área são: emissão, composição, absorção, polarização. O infravermelho utiliza da radiação não visível, fazendo uso da sua reflexão num objeto ou superfície.

A propagação da luz é retilínea, ou seja, ela sempre se propaga em linha reta. Os raios de luz são independentes, podendo até mesmo se cruzarem, não ocasionando nenhuma mudança em relação à direção dos mesmos. A luz é reversível. Assim, os raios de luz sempre são capazes de fazer o caminho na direção inversa.

3 O TRABALHO PROPOSTO

A proposta do grupo foi desenvolver um robô pequeno semelhante a um carro que pudesse se guiar em uma superfície branca, usando como referência uma linha preta no chão. O robô poderia passar por dificuldades durante seu percurso, como redutores de velocidade, curtos intervalos onde não há linha preta e obstáculos dos quais deveria desviar.

O robô desenvolvido usou uma tecnologia aberta chamada arduino, que permite a montagem manual do circuito integrado, assim como também permite a inclusão de variados dispositivos de entrada e saída e uma IDE (Interface de desenvolvimento) própria.

O objetivo do estudo é demonstrar a importância de conhecer e saber empregar conceitos da área de física no desenvolvimento da robótica. Destacam-se, especialmente, as áreas: a) da mecânica, em relação à montagem do robô e funcionamento dos motores; b) da elétrica, quanto à montagem do circuito do robô e controle dos motores; c) da ondulatória, na emissão e captação de ondas ultrassônicas; e d) da óptica quanto aos sensores de refletância com tecnologia infravermelha.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 MATERIAIS UTILIZADOS

No desenvolvimento do robô foram necessários diversos componentes, escolhidos de forma sistemática. Para deslocar o robô foram utilizadas duas esteiras, movidas por um caixa de redução padrão japonês Tamiya, que consiste de dois motores independentes e um jogo de engrenagens em uma caixa compacta, controlados por uma ponte H L298n. A ponte H recebe informações da placa de prototipagem Arduino do tipo Uno, que foi escolhida por ser uma tecnologia aberta e atender as necessidades básicas da pesquisa.

Para guiar-se na linha preta, foram utilizados quatro sensores de refletância QRE – Analógico, dois deles foram instalados juntos embaixo do robô, na linha mediana da parte frontal, um ao lado do outro para que pudessem estar sempre sobre a linha preta. Os outros dois foram posicionados de 1 a 2 cm distantes dos anteriores e de 6 a 8 cm de distância um do outro, com o objetivo que esses pudessem guiar o robô em encruzilhadas. Todos esses sensores ficaram com uma altura do chão de 1 a 1,5 cm.

Para desviar dos obstáculos, foram utilizados dois sensores ultrassônicos HC-SR04. Um dos sensores foi posto na parte dianteira do robô, para identificar o obstáculo, enquanto o outro foi posto em uma das laterais, para verificar se o obstáculo foi ultrapassado.

Na montagem do circuito foram utilizados aproximadamente vinte e sete jumpers e uma protoboard. Esse circuito funciona da seguinte forma:

As conexões VCC e GND de cada sensor foram ligadas ao barramento da protoboard e dois jumpers ligam essas conexões da protoboard ao Arduino, dessa forma todos os sensores permanecem conectados à energia.

Os motores foram conectados nas portas reservadas à motores na ponte H. Um jumper foi conectado na porta 12V da ponte H, esse faz a ligação com um plugue fêmea para bateria. Dois jumpers foram ligados na porta GND da ponte H, um deles conectado diretamente em uma das portas GND do Arduino, e o outro ligado ao conector fêmea para bateria. Seis jumpers passaram as informações de controle dos motores: O controle da direção foi feito por quatro ligações nas portas digitais do Arduino, nas portas IN1, IN2, IN3 e IN4 da ponte H, sendo dois para cada motor. Os outros dois cabos controlaram o nível de aceleração de cada motor, esses foram conectados nas portas PWM do Arduino, as portas ENA e ENB da ponte H.

Os sensores de refletância QRE foram conectados nas portas analógicas do Arduino. Os ultrassônicos HC-SR04 possuem duas conexões de dados: a trig e a echo. A trig foi a responsável por enviar para a placa o comando de emitir o pulso ultrassônico, ela estava ligada em uma porta digital, a conexão echo que recebeu os dados interpretados pelo sensor, ela estava ligada em uma porta PWM.

4.2 DESENVOLVIMENTO

O robô teve duas fases de desenvolvimento: A primeira ocorreu nas semanas anteriores ao I Desafio Tecnológico dos Institutos Federais, e a segunda ocorreu nas semanas anteriores à I Mostra de Robôs do IFRO – Campus Porto Velho Calama.

Inicialmente, o robô foi montado com o objetivo de participação no I Tecnológico dos Institutos Federais. Ao preparar-se para o evento, a equipe trabalhava com uma metodologia específica: Eram estipulados objetivos e para cada objetivo eram definidas metas; tais objetivos eram cumpridos seguindo uma determinada ordem, do mais simples ao mais elaborado. Quando um objetivo chegava a ser alcançado era dever otimizar a solução encontrada.

A equipe era formada por quatro pessoas, todos tinham conhecimento na área de montagem e lógica de funcionamento. Uma pessoa era a responsável pela programação do robô, porém todos contribuíam na elaboração do algoritmo. A programação do robô foi feita em etapas, primeiro foi criado um algoritmo, sem seguir nenhuma linguagem específica, depois foi criada a tabela verdade, pensando nas condições que o robô poderia passar. Por último, tudo isso foi passado para a linguagem de programação do Arduino: o C++ com algumas modificações.

A maioria dos testes foram realizados no laboratório de robótica do IFRO (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia) - Campus Porto Velho Calama. A metodologia de testes era ágil, a cada novo incremento uma nova verificação era feita.

Os testes eram feitos enquanto o método empregado apresentasse erro; quando se chegava à uma solução eram feitos mais três testes para comprovar a eficácia do método empregado; esse método era baseado em conceitos físicos estudados. Os testes eram feitos colocando o robô para

executar a tarefa que tinha que cumprir, caso ele apresentasse falha, a falha era identificada e modificações eram feitas, seguidas de novos testes.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o I Desafio Tecnológico dos Institutos Federais, o robô obteve uma performance muito abaixo da esperada. Voltou-se, então, ao laboratório, para melhorar a programação do robô e remontá-lo, decorrente de problemas no funcionamento de algumas peças. A partir de todos os testes e métodos implantados na remontagem do robô foi possível chegar a um modelo que até o momento cumpre com alguns dos requisitos esperados pela equipe.

Inicialmente o plano da equipe era utilizar três rodas, duas controladas pela ponte H e uma roda omnidirecional, sem controle algum, que se localizava na parte traseira do robô. Porém, após alguns testes, a esteira se mostrou mais eficiente em algumas situações, como por exemplo, em rampas e redutores de velocidade, pelo motivo de ter mais contato com o chão e por consequência uma força de atrito maior.

Um outro resultado positivo foi na elaboração de um método para fazer o robô seguir a linha preta no chão. Antes e durante o desafio, a forma com que o robô seguia a linha era falha, tinham apenas dois sensores de refletância QRE – Analógico e eles eram posicionados na parte frontal do robô, com uma distância de 6 a 8 cm um do outro. Caso um deles se posicionasse sobre a linha preta era mandado aos motores comandos para que movimentassem as rodas de forma que deixassem a linha preta no espaço entre os dois sensores. Porém dessa forma o robô não conseguia passar por lugares onde as fitas se cruzavam, por isso foi preciso a instalação de mais dois sensores exclusivos para esse tipo de situação.

Além disso, foi necessário aplicar conceitos físicos para resolução de problemas, como o atrito estático e cinético em relação ao comportamento das rodas durante o movimento. Esse conhecimento foi de total importância para resolver alguns problemas que surgiam em algumas situações, mas não de forma constante, a partir daí a aceleração dos motores passou a ser controlada de forma inteligente e a velocidade passou a ser constante.

Todos esses resultados são importantes tanto para uma melhoria no desenvolvimento desse projeto quanto para a difusão desse conhecimento entre os estudantes e pesquisadores dessa área tão abrangente. Na figura 1, logo abaixo, é possível ver uma imagem do robô usado na I Mostra de Robôs do IFRO – Campus Porto Velho Calama. Por conta de alguns imprevistos, a performance do robô foi inferior a esperada, ele não foi capaz de desviar do obstáculo.



Figura 1 – Robô usado na I Mostra de Robôs do IFRO – Campus Porto Velho Calama.

Após a Mostra, o software do robô sofreu alterações e o desempenho do robô apresentou uma melhora significativa, podendo, assim, ser capaz de desviar de obstáculos.

6 CONCLUSÕES

A pesquisa bibliográfica e a escolha dos componentes foram indispensáveis na preparação da equipe para a competição. O resultado foi um robô que se manteve no percurso e foi capaz de desviar de obstáculos em um ambiente controlado. Porém houveram problemas no software desenvolvido que impediram o robô de desviar de obstáculos durante a Mostra, embora isso tenha sido solucionado posteriormente, havendo uma melhora considerável no desempenho do robô, quando comparado ao robô inicial. Para futuras pesquisas e preparação de equipes para competição, recomenda-se realizar testes em ambientes com condições de luminosidade diversas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CUNHA, A. L.; CALDAS, H. Sentido das forças de atrito e os livros de 8ª série. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 17, n. 1, p. 7-21, jan. 2000. ISSN 2175-7941. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6781>>. Acesso em: 21 jul. 2016. doi:<http://dx.doi.org/10.5007/6781>.
- NUSSENZVEIG, H. M. Física 2: Curso de física básica. São Paulo: Blucher, 2002. v. 2, ed. 4. p 98.
- SCHIVANI, M; BROCKINGTON, G; PIETROCOLA, M. Aplicações da robótica no ensino de física: análise de atividades numa perspectiva praxeológica. Revista de Educación en Ciencias, Journal of Science Education, special issue - vol. 14, pp. 32-36, 2013, ISSN 0124-5481, www.accefyn.org.co/rec
- U.S. NAVY, BUREAU OF NAVAL PERSONNEL, TRAINING PUBLICATIONS DIVISION, Curso completo de Eletricidade Básica. Tradução do Centro de Instrução Almirante Wandenkolk, Ministério da Marinha. Rio de Janeiro: Hemus, 2002. 653 p.

A ROBÓTICA COMO ESTRATÉGIA PARA RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES PROBLEMAS EM ESCOLA DE EDUCAÇÃO BÁSICA

Gustavo dos Santos Aragão (9º ano do Ensino Fundamental), Gustavo Negreiros de Andrade Salazar (Ensino Técnico), Luiz Eduardo Alves do Nascimento (Ensino Técnico), Pedro Henrique Alves de Oliveira (Ensino Técnico), Pedro Paulino Fernandes (8º ano do Ensino Fundamental)

Luiz Antonio Marques Filho (Orientador), George João de Almeida Chaves (Co-orientador)

Emarques_filho@oi.com.br

CENTRO DE INTEGRAÇÃO OBJETIVO
Duque de Caxias – RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O presente trabalho trata sobre a utilização da robótica como estratégia para desenvolver as habilidades e competências dos alunos de escolas de educação básica. Nele, foram criadas situações para a construção de robôs com a participação de alunos, do ensino fundamental e nível médio, de uma instituição de ensino particular situada no município de Duque de Caxias, no Rio de Janeiro. A finalidade do trabalho foi desenvolver as competências transversais e específicas dos alunos, tendo como objetivo a resolução de situações-problemas e criar soluções para os desafios propostos na modalidade prática da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), que será realizada em Julho de 2016. Os benefícios intangíveis desse trabalho foram o interesse e a motivação dos alunos pelas atividades práticas e o desenvolvimento das suas habilidades. Além disso, foram construídos robôs autônomos capazes de cumprir as tarefas propostas para as competições.

Palavras Chaves: Robótica, Educação Básica, OBR.

Abstract: *The present work tackles the use of robotics as a strategy to develop skills and competences of students from elementary and high schools. It shows situations to build robots with the students' participation, from the 7 st to the 12th grades, from a private school in the city of Duque de Caxias. In Rio de Janeiro. The aim of this work was to develop crosscutting and specific competencies of the students, in which the objective was to solve problem situations and create solutions for the proposed challenges in the practical modality during the Brazilian Robotics Olympics (OBR, acronym in Portuguese) to be carried out in July 2016. The intangible benefits of this work were the interest and the motivation of the students for the practical activities and the development of their skills. Furthermore, autonomous robots capable of carrying out the proposed tasks for the competitions were built.*

Keywords: Robotics, Elementary and High Schools, OBR.

1 INTRODUÇÃO

A realização de atividades práticas na área de robótica é algo muito atraente para os estudantes da educação básica. Ela é uma excelente estratégia para o desenvolvimento de competências transversais e específicas para a resolução de problemas. O uso dessas estratégias enriquece as aulas e

desperta a atenção dos alunos. SOEIRA (2008) argumenta que o professor precisa saber mudar o foco do seu trabalho, sair da memorização e reprodução, para uma ideia de aprendizes autônomos, capazes de construir conhecimentos coletivamente. O autor afirma, ainda, que as novas tendências da educação propõem a construção de competências e habilidades. PERRENOUD (2002) analisa as competências para ensinar e descreve que a primeira grande competência do professor hoje é organizar e dirigir situações de aprendizagem. Ele propõe como novo desafio saber elaborar e gerir situações que leve em conta as características, o ritmo e as motivações dos alunos.

O autor apresenta como metodologia a criação de situação-problema.

Esse artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o trabalho proposto com uma breve definição de situação-problema e a descrição dos desafios propostos na modalidade prática da Olimpíada Brasileira de Robótica. A seção 3 descreve nos materiais e métodos o desenvolvimento das atividades. Os resultados e discussões do trabalho proposto são apresentados na seção 4, e as conclusões na seção 5.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho proposto tem a finalidade de desenvolver as habilidades e competências dos alunos da educação básica de uma escola de ensino particular propondo desafios na área de robótica. São apresentados a seguir uma breve definição de situação-problema e os desafios propostos na Olimpíada Brasileira de Robótica.

2.1 SITUAÇÃO-PROBLEMA

A situação-problema é a metodologia de gerir desafios para resolução de problemas. Ela requer um enfrentamento e, se possível, a resolução de um obstáculo previamente identificado pela classe.

PERRENOUD (2002) argumenta que o interessante da situação-problema é que há o desejo de querer resolver, há intenção de alcançar bom resultado, embora nem sempre as decisões tomadas sejam bem-sucedidas. Ele defende a ideia que mesmo não chegando ao melhor resultado, o trabalho, o

raciocínio e o processo de enfrentar a situação-problema também valem o esforço. Pois o sentido construtivo da situação-problema é: como aprender com os erros, como melhorar e como aperfeiçoar.

2.2 DESAFIOS DA OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ROBÓTICA DE 2016 (OBR)

A modalidade prática da competição da OBR tem como objetivo simular o resgate de vítimas em ambientes de desastres utilizando robôs autônomos. Segundo o manual de regras e instruções para as provas de regionais e estaduais da modalidade prática (OBR, 2015):

" O robô terá que ser ágil para superar terreno hostil (reduzidores de velocidade) sem ficar preso; atravessar terrenos desconhecidos (gaps na linha) onde a trilha não pode ser reconhecida; desviar de escombros (obstáculos) e subir montanhas (rampa) para conseguir salvar a vítima (lata de refrigerante), transportando-a para uma área segura (ponto de evacuação) onde os humanos poderão assumir os cuidados da vítima."

O principal desafio é desenvolver um robô capaz de identificar e superar obstáculos, localizar a vítima e a conduzir para um local seguro. As vítimas são representadas por bolas de isopor envolvidas com papel alumínio. Para cumprir a tarefa de resgate é necessário o desenvolvimento de um sistema mecânico com sensores para identificar a bolinha e atuadores para acionar a garra e pegar a vítima. Além disso, o robô deverá conduzir a vítima para o local seguro delimitado da terceira sala da arena.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A construção do robô foi iniciada em abril de 2016 e contou com a participação de 05 alunos do ensino fundamental e médio com idades entre 13 e 18 anos. Teve como finalidade desenvolver as habilidades para resolução de situações-problemas e principal objetivo de participar da competição da OBR 2016. Os encontros foram semanais, todas as sextas-feiras, após os tempos regulares de aulas em atividades extraclasse com duração de aproximadamente duas horas (Figura 1).



Figura 1 - Desenvolvimento das atividades

Os alunos se organizaram em duas equipes: CIOB-01 e CIOB-02. As equipes foram inscritas na Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) nas modalidades de Nível 1 e Nível 2 respectivamente. A equipe CIOB-01 foi constituída com dois alunos e a equipe CIOB-02 com três alunos. Durante a pesquisa para aquisição dos kits de robótica, optou-se por utilizar o kit LEGO Mindstorms EV3, apesar do preço ser um pouco superior aos demais kits existente no mercado, por ser

fácil a montagem e programação. Inicialmente, foram estudados os tipos de desafios da modalidade prática da OBR e realizada as pesquisas para definir quais características os robôs deveriam possuir para cumprir as missões propostas. A principal característica do robô é seguir o trajeto definido na arena de competição e resgatar uma vítima simulada por uma bolinha de isopor envolvida com papel alumínio. Porém, o circuito definido na arena possui descontinuidade (gaps), cruzamentos, obstáculos e rampas. Os robôs deverão ser capazes de forma autônoma reconhecer cores e luminosidade (preto, branco, verde e refletância), transpor redutores de velocidade de no máximo 1 cm e ter tração suficiente para subir rampa com inclinação entre 10 e 20 graus. A estratégia utilizada foi identificar os principais problemas existentes e encontrar uma solução simples e eficiente para a resolução. Para cada problema identificado foi realizado a atividade de resolução do problema com desenvolvimento de módulos e códigos fontes para posterior integração das partes desenvolvidas.

O projeto de desenvolvimento dos robôs foi dividido em seis etapas: construção dos robôs e arena; lógica de programação; estratégias para transpor os obstáculos; tipos de tração; desenvolvimentos das garras e integração dos módulos desenvolvidos. A primeira etapa foi constituída de atividades com o objetivo de montar os robôs dentro das dimensões máximas estabelecidas (25 cm de comprimento, 20 cm de largura e 14 cm de altura). Além de definir o posicionamento dos componentes eletrônicos (sensores, servos motores e controlador). Na construção do robô do Nível 2, foram utilizados 02 sensores de cor, 03 servos motores grandes, 01 servo motor médio, 03 sensores de cor e de luz, 01 sensor de ultrassom. Já na construção do robô do Nível 1, foram utilizados 02 servos motores grande, 01 servo motor médio, 03 sensores de cor e de luz, 01 sensor de ultrassom. Para realizar os testes iniciais de funcionamento, foi necessário construir uma arena com as mesmas dimensões e características da utilizada nas competições oficiais da OBR (Figura 2). A arena é dividida basicamente em duas salas inferiores, uma rampa e uma sala superior (sala de resgate). A segunda etapa contou com atividades para a elaboração da lógica de programação para que o robô tivesse condições de transpor cada obstáculo. As atividades da terceira etapa foram as definições das estratégias para transpor os obstáculos. A quarta etapa foi a definição do sistema de tração que fosse mais eficiente para a competição. A quinta etapa foi a construção da garra e a última a integração dos módulos e códigos de programação. A construção da garra foi realizada na sexta etapa e alguns testes foram realizados para verificar se o robô teria estabilidade e tração para subir a rampa para a sala de resgate de vítimas. A última etapa será a integração dos módulos e testes finais. Essas atividades estão sendo realizadas e ainda não foram concluídas. Sendo necessários ainda pequenos ajustes e a programação para a identificação da vítima e condução para a área de resgate.



Figura 2 – Construção da arena para testes

Após a construção dos robôs e montagem da arena para treinamentos, o maior desafio foi desenvolver a lógica de programação para o robô seguir a trajetória e transpor os obstáculos. A estratégia adotada foi fazer com que ele seguisse em frente enquanto nenhum dos sensores detectasse a linha preta ou qualquer obstáculo. (Figura 3).

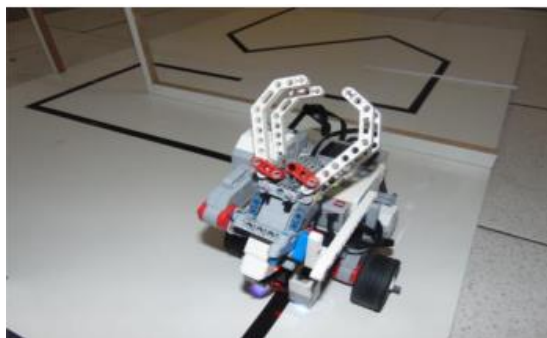


Figura 3 – Testes iniciais

Caso o sensor da direita detectasse a linha preta, o controlador aumentava a velocidade do motor da esquerda fazendo o robô girar suavemente para a direita. Da mesma forma, caso o sensor da esquerda detectasse a linha preta o controlador acionava o motor da direita corrigindo a trajetória. Os obstáculos são blocos que impedem a passagem dos robôs. Nesse caso, os robôs deverão contornar o obstáculo e encontrar a linha e continuar com o deslocamento até a próxima sala. Com a finalidade de vencer os obstáculos existentes na arena de competição, foram desenvolvidos dois tipos de robôs com diferentes sistemas de tração. O primeiro utilizando esteira e o segundo utilizando rodas. O tipo de tração e o ângulo de entrada e saída da rampa foram a parte mais crítica no desenvolvimento do robô. Foram realizados testes ajustando o ângulo entre o sensor e as rodas e a distância em relação ao chão da arena.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O design dos robôs das equipes CIOB-01 e CIOB-02 são apresentados nas Figuras 4 e 5. Durante os teste foi verificado que o robô utilizando rodas foi mais eficiente para seguir linhas e desviar de obstáculos. Em rampas e redutores de velocidades, os resultados do robô utilizando rodas foram inferiores ao do robô utilizando as esteiras. Já o robô utilizando esteiras foi mais eficiente para superar os redutores de velocidades e subir a rampa. Porém, foram menos eficientes para desviar de obstáculos. Foi verificado que a altura mínima do sensor de cor para que o robô pudesse ultrapassar o redutor de velocidade deveria ser de aproximadamente 1 cm. Os sensores ficaram posicionados à frente do robô (Figura 6). Um no lado esquerdo e outro no lado direito, com distância entre eles de aproximadamente 4 cm. O ângulo entre os sensores e a roda foi de aproximadamente 20 graus (ângulo de entrada na rampa).



Figura 4 - Robô da Equipe CIOB-01

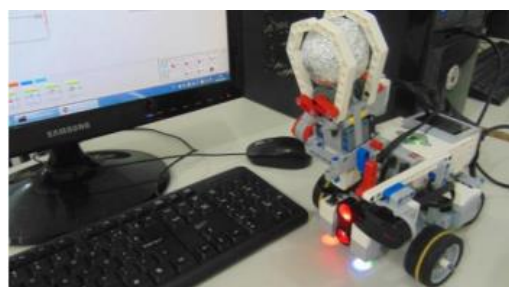


Figura 5 - Robô da Equipe CIOB-02



Figura 6 - Posicionamento dos sensores

5 CONCLUSÕES

Verificou-se que as atividades despertaram o interesse dos alunos, à medida que as etapas foram executadas, sendo possível discutir com mais detalhes os conceitos envolvidos nos processos. Os aspectos positivos foram a contextualização das atividades e o desenvolvimento das habilidades e competências transversais e específicas. Dessa forma, os alunos gostaram dos desafios propostos e as atividades foram bem recebidas, houve interesse dos alunos em aprender os conceitos envolvidos no processo e os resultados foram satisfatórios.

AGRADECIMENTOS

Ao Centro de Integração Objetivo pela oportunidade dada para desenvolver o presente trabalho e aos professores Elvira Tatiana Campos, Alexandre Chaves de Souza e Carlos Wilson Ribeiro Fernandes pela colaboração no desenvolvimento das atividades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- OBR (2015). Regras e Instruções - Provas de Regionais e Estaduais - Modalidade Prática. Versão 1.0.
- PERRENOUD, P., THURLER, M. G., MACEDO, L., ALLESSANDRINI, C. D., 2002. As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação. Porto Alegre: Artmed Editora.
- SOEIRA, E. 2013. O mundo mudou... O professor, também! Disponível em: http://artigos.netsaber.com.br/resumo_artigo_9310/artigo_o_sobre_o_mundo [acessado: 04 de julho de 2016].

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

A ROBÓTICA CONECTADA COM A EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Elisa França Ribeiro (8º ano do Ensino Fundamental), Maria Eduarda Godinha de Mello da Costa (7º ano do Ensino Fundamental), Monique Nogueira (7º ano do Ensino Fundamental), Pedro Henrique Saragiotto (9º ano do Ensino Fundamental), Pedro Roberto Vieira (8º ano do Ensino Fundamental)

Anai da Luz Rodrigues Santos (Orientadora), Alessandra Hendi dos Santos (Co-orientadora), Desiree Silva Lopes Pereira (Co-orientadora), Lucas Fressato Hohmann (Co-orientador)

direcaodurival2009@gmail.com, alessandra.hendi@gmail.com, profedesi@gmail.com, lfhohmann@gmail.com

ESCOLA MUNICIPAL CORONEL DURIVAL BRITTO E SILVA
EDUCAÇÃO INFANTIL E ENSINO FUNDAMENTAL
Curitiba – PR

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



Resumo: 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, motivou a equipe de robótica a construir um modelo robótico que auxiliasse na rotina da aluna. As pesquisas sobre a síndrome, entrevistas com a família e professores subsidiaram o projeto. O robô através de um seguidor de linha leva a aluna ao banheiro e aguarda o acionamento de um dos dois sensores de toque, verde (sim, fez xixi) e vermelho (não), a resposta é armazenada na programação, em seguida é mostrada no visor, desta maneira ao término do período é possível o controle das idas ao banheiro e destas quantas ela fez xixi. A criação do protótipo desenvolveu o respeito à diversidade, a criatividade e a corresponsabilidade social nos envolvidos, além das habilidades aprimoradas com o trabalho em equipe. A aluna L. envolveu-se com o robô, aprendeu a manuseá-lo e conquistou autonomia.

Palavras Chaves: Robótica, Tecnologia, Educação, Inclusão.

Abstract: *Assisting a student seven years with Down Syndrome and Voiding Dysfunction to move the class to the bathroom room and perform the record as medical advice if the child peed or not motivated robotics team to build a model robot that would help in the routine of the student. Research on the syndrome, interviews with family and teachers subsidized the project. The robot through a line follower takes the student to the bathroom and waits for the activation of one of the two touch sensors, green (yes, peed) and red (no), the answer is stored in the program, then it is shown in display this way at the end of the period it is possible to control the trips to the bathroom and how many of these she peed. The creation of the prototype developed respect for diversity, creativity and social responsibility in involved, in addition to enhanced skills with teamwork. L. student involved with the robot learned to handle it and won autonomy.*

Keywords: *Robotica, Technology, Education, Inclusion.*

1 INTRODUÇÃO

A inclusão escolar é um dos grandes desafios da Educação no Brasil. A escola precisa estar atenta e adaptar-se as

necessidades dos estudantes portadores de necessidades especiais.

Pensando nisso, a equipe de robótica da Escola Municipal Coronel Durival Britto e Silva buscou conhecer as crianças de Inclusão da Escola e pensar estratégias de como a Robótica poderia auxiliá-las. Foi então que conheceram a estudante L.V.B.C do 1º ano do Ensino Fundamental com Síndrome de Down e diagnóstico de Disfunção Miccional. A estudante possui dificuldades de deslocar-se sozinha na escola e precisa ir ao banheiro com certa periodicidade, sempre acompanhada de alguém. Após ir ao banheiro faz-se necessário fazer o registro se fez ou não “xixi” para posterior controle médico.

A partir destas informações os estudantes do projeto de robótica desenvolveram um robô para acompanhar L. ao banheiro e fazer o registro necessário, substituindo o acompanhamento humano e permitindo que a robótica estivesse conectada com a educação inclusiva e possibilitasse a autonomia da estudante.

Na seção 2 será detalhado o processo de pesquisa sobre a estudante portadora de necessidades especiais; na seção 3 a construção do robô e sua programação; na seção 4 será descrito o método utilizado, na seção 5 os resultados alcançados.

2 A INCLUSÃO ESCOLAR

O direito a Educação para todos está garantido na Constituição Brasileira, porém na prática esta questão ainda está longe de acontecer, principalmente quando se refere a estudantes portadores de necessidades especiais. Sabe-se que muitas famílias vão de escola em escola para tentar uma vaga nas escolas regulares para seus filhos especiais. Este foi o caso da família da estudante L.V.B.C com Síndrome de Down, antes de chegar a Escola Municipal Coronel Durival Britto e Silva visitou outras escolas.

A escola deve adaptar-se para que contemple as necessidades especiais dos estudantes, possibilitado as condições de acesso pleno à aprendizagem, para que seu desenvolvimento cognitivo seja garantido. Através da interação com todos os estudantes e profissionais da escola dá-se o primeiro passo deste processo.

Foi através desta interação que a equipe de Robótica da Escola conheceu L. e suas necessidades, o encontro despertou nos membros da equipe o desejo de ajudar e a curiosidade de como a robótica poderia auxiliar a aluna L. . A necessidade de conhecer a síndrome fez-se necessária, segundo NASCIMENTO (2006) a Síndrome de Down decorre de um erro na formação de uma das células reprodutoras ou ainda quando a célula inicial do bebê já se formou. Nos dois casos, existe o aparecimento de um cromossomo a mais no par de número 21. A criança portadora desta Síndrome pode ter algumas doenças associadas. No caso de L. ela possui disfunção miccional com dilatação pielo calicial bilateral e capacidade cistométrica aumentada. Por recomendação médica a estudante precisa ser levada ao banheiro com certa periodicidade e há também a necessidade de se fazer o registro se ela urinou ou não e assim as características da síndrome e as especificidades da aluna L. foram sendo compreendidas pelos membros da equipe de robótica.

Ao acompanharem a rotina da aluna, perceberam certa dificuldade da estudante L em se locomover pela escola, devido ao grande espaço físico, e a necessidade de acompanhamento humano. Também foi percebido a dificuldade na fala e de relacionamento, pois nem sempre a aluna aceitava ser acompanhada pela pessoa que estava disponível para levá-la ao banheiro naquele momento.

Com estas informações a equipe decidiu construir um modelo robótico que facilitasse a rotina da estudante em questão, dando autonomia dentro do espaço escolar, substituindo a necessidade do acompanhamento humano e mantendo o registro necessário ao tratamento médico. Acredita-se que a utilização do robô trará ludicidade às idas ao banheiro e desenvolverá outras habilidades na aluna L., que não eram contempladas com a rotina humana tradicional.

Salienta-se que a utilização da robótica no dia-a-dia desperta o interesse do restante da comunidade escolar em ajudar e interesse em participar do projeto, que é uma oportunidade na formação de cidadãos críticos, sensíveis as problemáticas ao seu redor e dispostos a buscar soluções com base na tecnologia e na robótica.

3 CONSTRUÇÃO DO ROBÔ

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, conseqüentemente 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 idas ao banheiro e destas quantas foram feitas xixi.

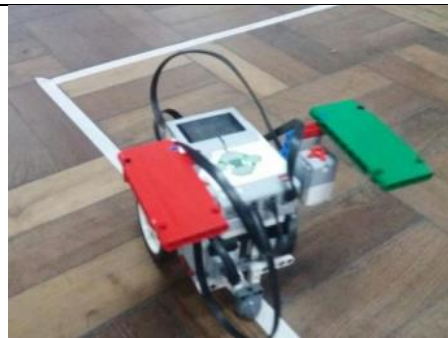


Figura 1 – Robô, destaque às placas de acionamento do sensor de toque

A programação utiliza software próprio oferecido pela LEGO (Figura 2) , é uma linguagem de programação através de blocos. Sendo que cada um dos blocos apresenta funcionalidades que permitem a execução de comandos específicos, facilitando a compreensão por parte dos alunos do projeto de robótica. A programação feita pela equipe consiste em um seguidor de linhas para guiar a estudante sala-banheiro, através da utilização de variáveis, operações lógicas e um contador foi possível armazenar a resposta da pergunta “Ela fez xixi?” e ainda mostrar no visor o resultado.



Figura 2 – Programação, software LEGO Mindstorms

4 MÉTODO

A partir da curiosidade dos membros da equipe e a vontade de ajudar a aluna L. deu-se início o processo de pesquisa, para fundamentação teórica do novo desafio, referências bibliográficas sobre o assunto foram encontradas e entrevistas com a família da estudante e com professores foram realizadas. Mais pessoas foram sensibilizadas com a nova realidade da escola.

No quesito robô, o processo de construção é através do método empírico, ou seja, leva-se em conta as experiências vividas e aprendidas durante o projeto de robótica, hipóteses são lançadas e testadas, monta-se e desmonta-se até alcançar a meta, conforme pode ser observado na figura 3. Os membros da equipe de ajudam e opinam no processo de construção, a capacidade de escutar e respeitar opiniões diferentes é desenvolvida. Reforçase os laços colaborativos e coletivamente a equipe vai decidindo qual é o melhor caminho a tomar. A relação com as orientadoras é de confiança e parceria, onde todos ensinam e aprendem.



Figura 3 – Processo de construção coletiva do robô

O primeiro modelo robótico tinha o bloco programável inclinado, a equipe achou que assim poderiam ter um desing diferente e um facilitador para o seguidor de linhas, porém houveram dificuldades de operacionalização do mesmo, uma vez que ele tombava com facilidade no manuseio da aluna L. Então na segunda tentativa construiu-se um modelo com o bloco na horizontal, fato já observado na figura 1. Desta forma o robô ficou mais estável e equilibrado, pois seu peso ficou melhor distribuído o que facilitou a utilização.

A programação inicialmente foi elaborada para um seguidor de linha com fita preta, porém devido ao tipo de piso da escola, associado a grande variação de luminosidade do ambiente no trajeto sala de aula- banheiro mudou-se para uma fita branca (Figura 4).



Figura 4 - Fita branca que sinaliza o trajeto sala de aula banheiro

A proposta é manter a fita adesiva para sinalizar o caminho a ser seguido pelo robô e assim que a aluna solicitar para ir ao banheiro, a professora coloca o robô na porta e a estudante aciona o botão de início, depois a mesma segue o robô até o banheiro. Ao chegarem o robô deve parar e esperar um novo acionamento da placa SIM, ou NÃO, para a resposta da pergunta “Fez xixi?”, a informação é armazenada na programação e em seguida o robô retorna para a sala de aula, como é possível observar na figura 4.

5 RESULTADOS

Os resultados que merecem destaque são a possibilidade de oportunizar diferentes aprendizagens aos envolvidos durante este projeto foi o aspecto mais relevante, conhecer e compreender um pouco da realidade de uma criança com necessidades especiais foi um grande desafio, mas maior foi a vontade de ajudar. Despertar o gosto pela ciência e tecnologia,

assim como provar que a robótica deve auxiliar o dia-a-dia foi outro resultado de destaque.

A oportunidade de construir o conhecimento através do trabalho coletivo, estimulando a criatividade e podendo ajudar uma criança com necessidades especiais marcou a vida de todas as pessoas envolvidas, pois com certeza podemos transformar positivamente a realidade do outro e de si mesmo. Segundo o estudante Pedro Roberto “A gente se torna uma pessoa melhor, se preocupa com as pessoas que estão a nossa volta, ficamos menos egoístas.”

O processo de transformação na estudante L. foi percebida em cada encontro, sua adaptação ao novo, a capacidade de escutar os diferentes membros da equipe, a maneira que se relacionava com o robô dava humor a situação, parecia que todos estavam brincando! A relação com o ambiente escolar também foi muito importante, pois ela teve mais autonomia e todos os envolvidos ficaram emocionados ao ver a alegria e carinho com o robô que L. expressava (Figura 5).



Figura 5 – Estudante L. com o robô

Comprovou-se que a robótica pode ser de fato um grande instrumento educacional para todos os estudantes e utilizá-la para auxiliar alguém na escola torna a mesma mais concreta.

Nos experimentos do uso do robô obteve-se sucesso em 7 de 10 tentativas (tabela 1), sendo que fatores como luminosidade do ambiente e sugeiras no trajeto interferiram nos resultados, pois o robô acabou se perdendo ao realizar curvas no trajeto, porém a aluna L. aprendeu a corrigir estas falhas! Pegando o robô e recolocando no trajeto, pois sabia que precisavam seguir a linha. O que permite concluir que a dupla L. e robô “anjo” estavam em sintonia e garantiriam 100% de eficácia no trajeto.

A estudante criou um vínculo com o robô e aprendeu a manuseá-lo rapidamente após algumas explicações durante o processo de construção e aprimoramento, o que superou as expectativas da equipe. A tabela abaixo retrata a experiência da aluna sozinha com o robô, apenas observada por um

membro da equipe de robótica. Sendo SIM, se o robô fez o trajeto todo sem erro, caso contrário NÃO.

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

Tabela 1 – Uso do Robô pela estudante

TENTATIVAS	SUCESSO
1 ^a	SIM
2 ^a	SIM
3 ^a	SIM
4 ^a	NÃO
5 ^a	SIM
6 ^a	NÃO
7 ^a	SIM
8 ^a	SIM
9 ^a	NÃO
10 ^a	SIM

6 CONCLUSÕES

Tornar realidade o desejo da robótica estar conectada com a 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 experiência vivida comprova a relevância para o processo de organização do cotidiano escolar da estudante L. e da própria escola.

A meta de construir um robô autônomo que servisse como guia para uma estudante de inclusão pudesse se deslocar no trajeto sala de aula – banheiro e realizar o registro conforme orientação médica foi atingido.

Os estudos e experimentos realizados tiveram resultados confiáveis e podem contribuir no auxílio com outras crianças portadoras de necessidades especiais, inclusive este modelo pode ser repetido em outras escolas que se encaixem na mesma realidade

Toda experiência, seja nas relações humanas, seja na linguagem de programação ou na construção dos modelos robóticos torna-se aprendizagem e conhecimento adquirido, que poderão ser reutilizados em outros contextos e desafios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DISFUNÇÃO MICCIONAL. Disponível em www.urologiavida.com.br

MONTOAN, Maria Teresa Egler e Prieto, Rosângela Gavioli. ARANTES, Valéria Amorin (organizadora) (2006). Inclusão Escolar: Pontos e Contrapontos. São Paulo: Summus.

NASCIMENTO, Marcia Leody Corrêa. (2006) Síndrome de Down. Disponível em http://www.nascimento.eng.br/marcia/02_down.pdf

O QUE É ROBÓTICA EDUCACIONAL? Disponível em www.infopededu.com.br

SANDHOLTZ, Judith Haymore. (1997). Ensinando com Tecnologia. Porto Alegre: Artes Médicas.

SÍNDROME DE DOWN. Disponível em www.movimentodown.org.br

A ROBÓTICA NA RECICLAGEM

Luan Fazito Jurado Acarino (1º ano do Ensino Médio), Victor Costa Silva (1º ano do Ensino Médio),
Vinicius Eduardo neres brito (2º ano do Ensino Médio)

Carla Luczyk (Orientadora)

xendra_xendra@hotmail.com

COLÉGIO SAINT CLAIR
São Paulo – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O objetivo deste artigo é apresentar as atividades de um robô desenvolvido e programado para incentivar e conscientizar as crianças do ensino fundamental a destinar o lixo de forma correta, gerando uma discussão sobre o papel da robótica pedagógica. As atividades foram realizadas por um robô (que possui botões coloridos com a significativa de reciclagem que funciona como um painel interativo que acionam a conjunto mecânico de controle para direcionar o lixo) e a computação dos pontos através de um programa que registrava por série, onde o prêmio seria o acréscimo de 15 minutos a mais no intervalo às sextas-feiras com brinquedos. A contabilização era feita por intervalo que por sua vez é dividido por turnos, ou seja, os 2º e 3º anos possuem um horário de intervalo diferente dos alunos dos 4º e 5º anos.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Tecnologias, Educação Tecnológica.

Abstract: *The aim of this paper is to present the activities of a developed and programmed robot to encourage and educate elementary school children to dispose of garbage properly, generating a discussion on the role of educational robotics. The activities were carried out by a robot (which has colored buttons with significant recycling that functions as an interactive panel that triggers the mechanical control assembly for directing the trash) and the computation of the points using a program recorded in series, where the prize would be the addition of 15 more minutes in the range on Friday with toys. The recording was made by interval which in turn is divided by turns, ie the 2nd and 3rd years have a different range of time students of 4th and 5th years.*

Keywords: Robotics, Games, Gamification, Education, Technology.

1 INTRODUÇÃO

As tecnologias em sala de aula assim como a robótica estão presentes no dia-a-dia tanto nas residências quanto nas escolas [MARCATTO, 2002; SANTOS, 2013]. Também não é novidade os malefícios que o lixo produzido e mal destinado causa ao meio ambiente [FIUZA et. al., 2014]. Pensando em diferenciar o já tão desgastado (porém muito importante) assunto da reciclagem através de informações repetidas pelos mesmos meios e ferramentas de ensino foi desenvolvido este projeto. As crianças aprendem com mais facilidade que os adultos [MORIN, 1990] portanto, é mais fácil conscientizar as crianças desde pequenos com as TICS [Roehrs; Muller e

Arruda, 2014] e explorando a potencialidade dos designers instrucionais contextualizado (DIC) [FILATRO, ANDREA, 2004] nos games para promover novos hábitos e fortalecer os já ensinados. Uma forma de promover essa conscientização é utilizando ferramentas competitivas [MATTAR, JOÃO, 2010] transformando a realidade educacional em um divertido ambiente de educação. A intencionalidade deste projeto é apresentar os resultados de uma atividade lúdica que ensina as crianças sobre coleta e reciclagem de lixo [SANTOS, 2013], tendo o auxílio da robótica [HERRING-TON et al., 2009], e discutir sobre a importância da utilização das tecnologias em sala de aula [ROEHRS; MULLER e ARRUDA, 2014]. De nada adianta a escola possuir os bons materiais didáticos se os alunos são nativos digitais que aprendem com uma velocidade e facilidade muito grande, porém desde que estejam realmente interessados. Por outro lado, as tecnologias educativas modernas e laboratórios de última geração passam a não exercer sua real função se não possuírem equipes capacitadas para manipular estas tecnologias em favor do ensino do aluno alcançando os objetivos mais básicos, que é o aprender [ALVES, FLORA, 2009].

Este artigo está organizado da seguinte forma: na seção 1 é apresentado o conceito de lixo; seção 1.1 a abordagem sobre reciclagem, seção 2 a robótica na sala de aula; na seção 3 a gamificação; na seção 4 é apresentado o desenvolvimento do robô; na seção 5 a programação; na seção 6 são apresentados os materiais e métodos; seção 7 os resultados e discussões e, por fim, na seção 8 as conclusões e por fim na seção 9 são apresentadas as referências utilizadas para o desenvolvimento deste artigo.

2 LIXO

Lixo é tudo aquilo que não tem mais utilidade e é jogado fora. É qualquer material sólido originado em trabalhos domésticos e industriais, e que é eliminado. Muitos dos resíduos que vão para o lixo podem ser reutilizados através de um processo denominado reciclagem. No processo de reciclagem, o lixo orgânico e inorgânico é reaproveitado, contribuindo para a redução da poluição do meio ambiente.

Lixo orgânico é todo resíduo de origem animal ou vegetal, como os restos de alimentos, folhas, sementes, papéis, etc. Em geral é utilizado em compostagem para fabricação de adubos. Lixo inorgânico é todo material cuja origem não é biológica, como por exemplo, plásticos, metais, vidro, etc. Determinados resíduos sólidos, como o lixo eletrônico, exigem um maior

controle no destino final e na reciclagem por conterem substâncias tóxicas.

O lixo eletrônico é proveniente de equipamentos eletroeletrônicos: computadores, celulares, televisores, geladeiras, entre outros. Existem resíduos sólidos que não podem ser reciclados por serem considerados perigosos e causadores de doenças. É o caso do lixo hospitalar e do lixo nuclear. Aterro sanitário é um dos locais de destino final do lixo urbano. Na sua concepção há uma preocupação com o meio envolvente. Não é o caso do conhecido "lixão", visto que não existe controle sobre o lixo depositado e a decomposição dos resíduos a céu aberto coloca em risco o ambiente e a saúde da população que vive ou trabalha próximo dessas áreas.

2.1 Reciclagem do lixo

Reciclagem é o processo que visa transformar materiais usados em novos produtos com vista a sua reutilização. Por este processo, materiais que seriam destinados ao lixo permanente podem ser reaproveitados. É um termo que tem sido cada vez mais utilizado como alerta para a importância da preservação dos recursos naturais e do meio ambiente. É possível reciclar materiais diversos, como vidro, plástico, papel ou alumínio. A reciclagem desses materiais proporciona uma utilização mais racional de recursos naturais não renováveis e uma redução na poluição da água, do ar e do solo. Para a Indústria, a reciclagem tem muitas vezes a vantagem de diminuir os custos de produção. A população também é beneficiada pela reciclagem, sendo esta a fonte de renda de muitos trabalhadores que obtêm no lixo urbano materiais que podem ser vendidos para empresas recicladoras.

A seleção de materiais para reciclagem segue um sistema de cores estabelecidas em depósitos que pode variar em diferentes países. No Brasil, para facilitar a separação dos resíduos, as cores dos depósitos para reciclagem foram definidas da seguinte forma:

- Azul: papel/papelão
- Vermelho: plástico
- Verde: vidro
- Amarelo: metal
- Preto: madeira
- Laranja: resíduos perigosos
- Branco: resíduos dos serviços de saúde
- Roxo: resíduos radioativos
- Marrom: resíduos orgânicos
- Cinza: resíduo geral não reciclável

O símbolo utilizado para a reciclagem é um triângulo composto por três setas pretas dispostas no sentido horário. As setas representam a indústria, o consumidor e a própria reciclagem, definindo um ciclo. As embalagens recicláveis possuem este símbolo.

3 ROBÓTICA NA SALA DE AULA

A robótica como forma de auxílio na educação é um dos grandes debates abertos no Brasil. Em sala de aula são transformadas em ideias que estimulam o aluno a sempre

querer aprender mais, instiga a voracidade em absorver novos conhecimentos e tecnologias. A robótica educacional procura auxiliar o aluno na construção do aprendizado adquirido em sala de aula assim o aluno aprende a pesquisar novos conhecimentos e sempre se atualizar, principalmente aprender para no futuro estar pronto para entrar no campo de trabalho. O principal objetivo da robótica educacional é promover estudo de conceitos multidisciplinares, como física, matemática, geografia, entre outros. Há variações no modo de aplicação e interação entre os alunos, estimulando a criatividade e a inteligência e promovendo a interdisciplinaridade. Usando ferramentas adequadas para realização de projetos, é possível explorar alguns aspectos de pesquisa, construção e automação. A ideia principal é 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 resultado esperado é um projeto em forma de maquete que demonstre os conceitos discutidos e aprendidos em sala de aula e no cotidiano do grupo. A robótica educacional é um meio moderno e eficiente de aplicar a teoria piagetiana em sala de aula. 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 ao equilíbrio abordado 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. 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. Diferentemente da experiência, muitas vezes solitária, de navegar na internet ou utilizar aplicativos diversos, a robótica demanda forte integração entre as pessoas presentes em uma sala de aula porque cobre vários campos do conhecimento humano.

4 GAMIFICAÇÃO

Método que busca potencializar os benefícios dos jogos na educação sendo utilizado como ferramenta complementar de ensino e avaliação formal e informal. Jogos são sistemas sociais de imersão em que é possível aprender pela experimentação, tentativa e erro. Os jogos criam ambientes de interação de elementos tais como senso de local, comportamentos desejáveis e relevância – muitas vezes escassos nos sistemas de ensino tradicionais.

A aplicação de mecanismos, estruturas e dinâmicas de jogos na educação, portanto, pode promover comportamentos desejados e possibilita a solução de problemas reais. Desse modo, a aplicação do método de gamificação (gamification) pode ser utilizada como ferramenta complementar para melhorar o ensino e a avaliação de estudantes na educação formal e informal, inclusive na educação empreendedora.

5 ROBÔ

Para a construção do robô foi usado um carro eletrônico com controle remoto para sua movimentação. Foi necessário fazer

a adaptação de caixas (3) para acondicionamento do lixo depositado e encaixe para sacos de lixo (4). Nestes espaços são colocados sacos de lixo que recebem o material separado por um dispositivo que gira conforme a seleção feita pelo aluno. Esta mecânica da separação é feita por um programa no software Mindstorms que controla o movimento do giro seletor. Para o controlador desta função foi usado um bloco programável da Lego – NXT Mindstorm 2.0, 2 motores, 4 sensores de toque, esteiras, espumas para amortecer o toque nos botões, adesivos para identificação do tipo de lixo e um tubo condutor do lixo feito com garrafas pets.



Figura 1 – Parte mecânica do robô.



Figura 2 – Parte de locomoção do robô.

6 PROGRAMAÇÃO

A lógica do programa funcionava pelo controle da opção do botão que uma vez selecionado acionava os dois motores que faziam com que a correia girasse para uma das quatro divisórias do compartimento que continham os sacos de lixo conforme o seu tipo.

Neste programa havia também as funções para controle de uma pontuação que contabilizava a quantidade de lixo através da seleção destes botões.

O controle era feito para selecionar os turnos que seriam premiados com o acréscimo dos 15 minutos.

7 MATERIAIS E MÉTODOS

Os resultados obtidos com o projeto desde o início (Abril/16) foi mensurado sob a forma de gráficos de acompanhamento durante os horários de intervalo das turmas da manhã e tarde (que são os momentos em que a produção do lixo se torna mais volumosa).

Para visualização clara das atividades da interação das crianças com o robô e a competição pela menor quantidade de lixo no pátio e quantidades maiores de lixo no robô lixeira. Foi disponibilizado um cartaz com desenhos de latas de lixo

para visualização e acompanhamento dos turnos para que os alunos e as professoras acompanhassem os resultados.



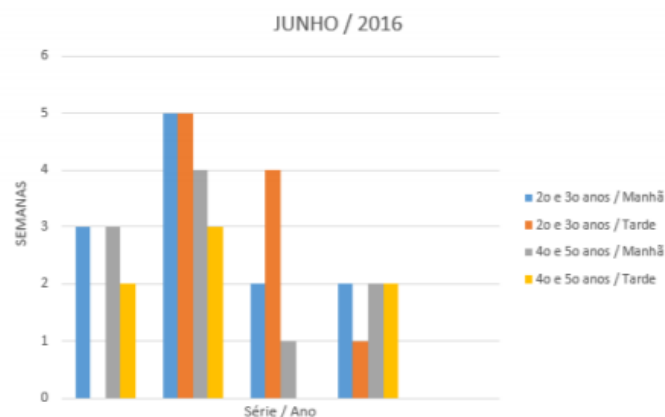
Figura 3.

Como o prêmio acontecia todas as sextas-feiras da semana (dia em que ganhava maior pontuação do destino do lixo) o acompanhamento da quantidade produzida ocorria semanalmente. Para tanto, o tipo de reciclagem do lixo foi determinada pelo perfil dos usuários e sua idade (7 a 10 anos de idade – ciclo de 9 anos – 1º ao 5º ano).

Os botões que dão acesso ao controlador do robô são caracterizados conforme a cor do lixo. Azul para papéis, vermelho para plásticos, amarelo para metais e cinza para lixos não recicláveis. A tabela de acompanhamento não possui medição por tipo de lixo mas sim mensurados pela quantidade de descarte de forma correta minimizando o volume dos resíduos no pátio (tanto em lixeiras como no chão), durante o intervalo constatando seu aumento ou diminuição (controles esses realizados pela equipe de limpeza dos pátios). Além do uso dos mapas semanais no pátio foram gerados gráficos para acompanhamento com o intuito de verificarmos os dias por turno em que o robô interagiu.

8 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi analisado todas as séries do fundamental do 1º ao 5º ano nos períodos matutino e vespertino.



Pode-se ver pelo gráfico que os 2º e 3º anos do período vespertino (tarde) não tiveram uma pontuação de “lixeiras verdes”, ou seja, a quantidade de lixo no pátio foi maior.

Ressaltasse que a quantidade de alunos por sala também são as mesmas. Na semana 2, não houve interação do robô nos 2º

e 3º anos vespertinos. Nota-se a ausência de “lixeiros verdes” nos mapas.

Mapa de controle mensal. As lixeiras verdes são os dias em que não teve ocorrência de lixos no pátio.

<http://www.signosdigitais.net.br/lego/montagens-eprogramacoes>, 20/03/2016.



Figura 4 - Robô Clean.



Figura 5 – Intervalo.

9 CONCLUSÕES

Com este projeto podemos mostrar que a interação da robótica tem um papel fundamental na relação do ambiente escolar. Pretende-se continuar com o projeto com a preparação de uma plataforma de interação digital como um tablet p.e. para identificar cada turno. Os alunos colaboraram com a limpeza dentro do ambiente escolar mostrando que a robótica no contexto educacional é uma importante ferramenta. Pretende-se realizar modificações e melhoramentos no rôbo com relação a contabilização dos pontos por turnos sem a interferência humana para registrar a coleta em qualquer intervalo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Grippi Sidney, (2006). Lixo, Reciclagem e sua história. Ed. Cultura

Magera, Marcio, 2012, Os caminhos do lixo. Ed. Atomo

Klok, Antonio Eduardo (2014). Robótica e Educação: novas práticas educacionais do século XXI. Ed. Novas edições acadêmica

Mattar, João. 2012, Games em Educação. Ed. Prentice Hall

Huston, Aletha, 1995. Desenvolvimento e Personalidade da Criança. Ed. Harbra

<http://www.suapesquisa.com/reciclagem>, 12/03/2016

<http://portal.roboticalivre.org>, 04/02/2016

A SALA DE TECNOLOGIA EDUCACIONAL E A ROBÓTICA: AMBIENTE DE APRENDIZAGEM EM BUSCA DO DESENVOLVIMENTO DE NOVAS COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

Nomes dos estudantes não disponíveis.

Denise Farias Boeira (Orientadora)

eedomaquinocorreaamambai@gmail.com

Escola Estadual Dom Aquino Corrêa
Amambai, MS

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O desenvolvimento deste estudo utilizando a Robótica é para tratar a importância de uma nova metodologia no ambiente escolar utilizando o ambiente sala de tecnologia educacional e sua ampla possibilidade de motivar os alunos a aprenderem novas competências e habilidades através da Robótica, como sabemos a grande maioria dos professores tem certa resistência em utilizar recursos tecnológicos em suas aulas e através dos alunos é possível abordar temas relacionados a inclusão de tecnologias e recursos diferenciados nas aulas. Ao iniciar as atividades no ano letivo de 2015 percebi que na Escola Estadual Dom Aquino Corrêa a sala de tecnologia estava ociosa e precisava encontrar um caminho para ocupar o espaço amplo, com máquinas e recursos prontos para serem usados e foi assim que através da curiosidade dos alunos e formamos um grupo de sete alunos para trabalhar Robótica na escola, as aulas foram executadas com fascículos de um Kit de Robótica onde os alunos trabalharam com as funções de organizador das peças, o montador e o programador este último que programava o Robô para que ele executasse as tarefas direcionadas. Este trabalho trouxe uma metodologia diferente para escola e principalmente deu um uso diferenciado para a sala de tecnologia educacional fazendo deste ambiente um espaço para exercitar liderança, criatividade, bom senso diante dos desafios e o desenvolvimento de tarefas em equipe. Esta proposta de trabalho foi adotada pela equipe de gestores da Escola Dom Aquino constatando a possibilidade de ampliar o trabalho nos anos posteriores, os professores também passaram a ver o espaço da sala de tecnologia de maneira diferenciada um local onde podem através de um processo de ligação entre as disciplinas, podem criar aulas diferenciadas com o uso da Robótica e da informática que são ferramentas que despertam não só a curiosidade dos alunos, mas é algo que está intimamente ligado a essa geração inteiramente tecnológica e que adota de maneira muito natural todas as ferramentas e recursos da sala de tecnologia educacional. O uso de kits de robótica a integração que a Robótica é capaz de promover é algo fantástico, pois os alunos sem questionar passam a ficar boa parte do seu tempo na escola e fazendo uso do espaço sala de tecnologia educacional.

Palavras Chaves: Robótica, Sala de tecnologia Educacional, Ambiente de aprendizagem, Kits de Robótica, novas metodologias.

Abstract: The development of this study using the Robotics is to address the importance of a new methodology in the school environment using educational technology room environment and its broad ability to motivate students to learn new skills and abilities through Robotics, as we know the vast majority of teachers have some resistance to use technological resources in their classes and through the students can address issues related to the inclusion of differentiated technologies and resources in the classroom. When starting the activities in the school year 2015 realized in the State School Dom Aquino Correa technology room was idle and needed to find a way to occupy the wide space with machines and ready resources to be used and was so through curiosity students and formed a group of seven students to work Robotics at school, classes were performed with fascicles of a robotics kit where students worked with organizer functions of the parts, the assembler and programmer latter who programmed the robot to he executed the directed tasks. This work brought a different methodology for school and mainly has a different use for educational technology room making this environment a space to exercise leadership, creativity, good sense to the challenges and the development of team tasks. This work proposal was adopted by the management team of the School Dom Aquino noting the possibility of expanding the work in later years, teachers also came to see the technology room space differently a place where they can through a binding process between disciplines can create different classes with the use of robotics and computer science which are tools that evoke not only the curiosity of students, but it is something that is closely connected to that entirely generation technology and adopts a very natural way all the tools and resources of educational technology room. The use of robotics kits integration that Robotics is able to promote is something fantastic for students without question go to get much of their time in school and making use of educational technology room space.

Keywords: Robotics, technology room Educational, learning environment, robotics kits, new methodologies.

1 INTRODUÇÃO

O tema “ A sala de tecnologia Educacional e a Robótica no ambiente de aprendizagem em busca do desenvolvimento de novas competências e habilidades.” surgiu no decorrer do

trabalho com alunos do ensino fundamental na Escola Estadual Dom Aquino Corrêa, em Amambai, no Mato Grosso do Sul, iniciado em 2015. Este trabalho se organizou em uma pesquisa bibliográfica de artigos científicos, visando encontrar fundamentações teóricas para entender melhor o processo de ensino-aprendizagem no ambiente de robótica educacional. O curso de robótica com Lego utiliza kits de peças direcionados para trabalhos educacionais fabricados pela Lego, com sede na Dinamarca, que em 1980 criou uma divisão educacional batizada Lego Educational Division. Fazer montagens com blocos, motorizá-los e computadorizá-los não era suficiente. Era importante que se tirasse maior benefício para uma educação contextualizada. Assim surgiram os kits voltados para o público escolar (Edacom, 2005). O conceito da Lego Educational Division é baseado na filosofia de que a criança pode construir seu próprio conhecimento utilizando recursos tecnológicos e guiando-se pelos métodos do construcionismo, ou seja, “aprender fazendo”. Durante o aprendizado tecnológico, as diferenças individuais dos alunos são respeitadas, permitindo um aprendizado que sobrepõe o tradicional espaço entre “ganhadores” e “perdedores” dentro da sala de aula. Dessa forma, as aulas passam a ser mais interessantes, até mesmo aquelas mais difíceis, e o professor passa a ser um mediador entre os alunos (Edacom, 2005). A robótica pedagógica ou robótica educacional são reflexos das exigências ou necessidades da escola atual, que faz com que a sala de tecnologia seja este espaço além da sala de aula capaz de promover a formação de novas competências cognitivas. Gerir e transformar informações em conhecimentos pertinentes são competências exigidas pela sociedade em que vivemos, assim como as atividades de planejar, projetar e criar estão presentes em todos os campos das atividades humanas (Chella, 2002). A motivação principal é que projetos ou atividades com robótica podem contribuir para a criação das novas competências a partir de seus princípios fundamentais pois possibilita ao aluno planejar, projetar, criar/desenvolver, avaliar, refazer e contemplar.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Através das provas da Olimpíada Brasileira de Robótica e como professora da sala de tecnologia fiz a seleção e convite para os alunos participarem das atividades extracurriculares utilizando a Robótica, foram divididos dois grupos um do ensino médio com oito alunos e outro do ensino fundamental com quatro alunos, totalizando doze alunos e as aulas foram distribuídas da seguinte maneira: nas segundas feiras e quartas feiras os quatro alunos do ensino fundamental se reuniam para construir e programarem um robô seguidor de linha para participarem da competição prática da etapa estadual da Olimpíada Brasileira de Robótica, e nas terças feiras e sextas feiras se reuniam os oito alunos do ensino médio para programarem no software Scratch que possibilitou a criação de um software de contação de histórias infantis e também montavam peças de legos e programavam um seguidor de linha para participarem da competição prática da etapa estadual da Olimpíada Brasileira de Robótica.

Aplicamos uma oficina com a equipe da Universidade Federal do campus de Ponta Porã onde recebemos o professor Dr. Amaury de Castro e alguns acadêmicos dos cursos de Ciência da Computação e Análise de Sistemas que mostraram de maneira muito eficaz a aplicabilidade do uso da Robótica no ambiente escolar, apresentam algumas maneiras e técnicas de programação incentivando e auxiliando no preparo dos alunos para a competição prática de robótica e motivando os

alunos sobre a importância da robótica e suas contribuições para o nosso país.

O trabalho foi testado está sendo executado na escola os testes que estamos fazendo é calibração do Robô e preparo das equipes para competição prática fase estadual que no Mato Grosso do Sul irá ocorrer nos dias 26, 27 e 28 de agosto de 2016.

Os resultados construção de dois robôs seguidores de linha que foram programados e montados com peças de Lego do Kit NXT.

3 CONCLUSÕES

O trabalho que é um projeto de robótica executado como atividade extracurricular atendeu todas as expectativas da proposta pedagógica de inserir a Robótica na escola como ferramenta de aprendizagem, podemos destacar que o principal ponto positivo foi a participação dos alunos que passaram a usar os recursos da sala de tecnologia de maneira que antes para eles era impossível, como aspecto negativo a falta de recursos financeiros para compra de Kits e a resistência de alguns professores em trabalhar a Robótica como projeto.

Podemos concluir com este trabalho que o ambiente sala de tecnologia educacional é um espaço de criação e que pode e deve ser utilizado para trabalhar robótica na escola de maneira a preparar os alunos e motivar os demais profissionais a se apropriarem das tecnologias por se tratar de uma atividade lúdica e desafiadora, que une aprendizado e prática. Além disso, valoriza o trabalho em grupo, a cooperação, planejamento, pesquisa, tomada de decisões, definição de ações, promove o diálogo e o respeito a diferentes opiniões. A robótica pedagógica envolve um processo de motivação, colaboração, construção e reconstrução, utiliza-se dos conceitos de diversas disciplinas para a construção de modelos, levando os alunos a uma rica vivência interdisciplinar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EDACOM TECNOLOGIA. Disponível em http://www.edacom.com.br/lego_dacta.asp. Acesso em 13.abr.2005.
- CHELLA, M. T. Ambiente de robótica educacional com Logo. Campinas: Unicamp, 2002. Disponível em: www.Nied.unicamp.br/~siros/doc/artigo_sbc2002_wie_final.pdf. Acesso em 02.mai.2005.
- Alan Silva Ferreira Disponível em <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/tecnologia/0017.html>.

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

ALIMENTADOR AUTOMÁTICO PARA PETS

Bruno Morais Lima (6º ano do Ensino Fundamental), Daniel Freitas Tavares (6º ano do Ensino Fundamental), Victor Abbehusen Neco (6º ano do Ensino Fundamental)

Gilvandro Farias de Miranda Neto (Orientador)

gilvandroneto@colegioanchieta-ba.com.br

COLÉGIO ANCHIETA
Salvador – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Não disponível.

Palavras Chaves: Não disponível.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

Percebeu-se que muitos donos de cães e gatos não tem tempo para alimentar os seus pets, devido ao trabalho, cursos e aos compromissos do dia-a-dia e assim surgiu a ideia do novo alimentador automático para cães e gatos. Após realizar pesquisa e análise sobre os já existentes percebeu-se que a versão desenvolvida é diferente. Para começar usou-se o software de modelagem 3D fornecido gratuitamente, chamado Google Sketchup para modelar como ficaria: seria uma caixa com um pequeno painel solar em cima para coletar a energia necessária; também seria incluído uma conexão USB para conectar no computador, assim facilitando a programação; existiria um sensor para sinalizar quando estivesse acabando ração e com isso acender uma luz lateral; a programação seria de timer ou em certos horários. O alimentador aqui proposto se diferencia dos demais pois tem uma programação simples, uma forma de energia sustentável e é possível ver e saber se está faltando ou não alimento para seu pet. Nas próximas seções, será explicado mais detalhadamente como o projeto aconteceu, do seu começo ao seu fim, na seção 2, será explicado sobre as tecnologias usadas, porque é diferente, como foi construído etc. Na seção 3 será falado sobre os materiais usados no começo ao fim, os métodos usados para a construção. Na seção 4 se falará sobre as discussões sobre o trabalho e resultados. E na seção 5 serão expostas as conclusões sobre o projeto.

2 O TRABALHO PROPOSTO

No começo, imaginou-se o alimentador como os já existentes, em questão de funcionamento e etc., até por que não se havia pensado nas soluções tecnológicas e ecológicas para tal projeto, porém se começou a pensar nas alterações que podiam ser feitas. Uma das soluções que foram sugeridas foi de o PET usar uma coleira Bluetooth/RFID que funcionaria como um identificador para o pet e assim que ele se aproximasse, o alimentador iria identifica-lo e assim liberar o alimento por um determinado tempo. Logo essa ideia foi repensada por alguns motivos e então se pensou que o

alimentador será uma caixa fixa na parede, programável por computador usando um cabo USB para programação e a sua fonte de energia será um painel solar. Na parte inferior seria o armazenamento onde o alimento ficará visível tanto para o dono do pet quanto para o animal (fator que melhorará sua conservação pois irá receber luz solar, ficando sempre seco) e bloqueado por vidro, um sensor irá detectar a quantidade de alimento que ainda resta no alimentador. Outro ponto importante é que o alimentador aqui proposto também conta com uma programação via timer ou agendamento para certos horários, por exemplo: Se o seu pet esta de dieta você poderá programar para que o seu alimentador libere ração a cada 8 em 8 horas ou em 2 em 2 horas, a depender do tipo de dieta ou da quantidade e periodicidade da alimentação do seu animal. Também haverá a opção de alimentação em horários programados, como de às 7:00 e às 19:00, ou às 6:00, 12:00 e 20:00, e também de escolher entre a quantidade de alimento que será dado ao seu pet, este outro ponto muito importante para pets que estão de dieta ou então com restrição alimentar.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Após realizar uma pesquisa mais profunda, fatos muito importantes sobre os já existentes alimentadores que estão no Mercado foram descobertos. Após isso a equipe pesquisou e procurou sobre ideias para mudar a historia dos alimentadores, e então surgiu algumas ideias de mudanças na proposta inicial que estava sendo trabalhada pela equipe, como a programação por computador e cabo USB, a utilização de energia solar, ser diferente por ser na parede ou a facilidade de programar em timer ou em horários marcados. Na montagem do primeiro protótipo, a equipe usou o LEGO NXT pois assim seria simples, já que ele é uma útil plataforma de criação de robôs e projetos educacionais que utiliza peças de plástico e que podem ser reutilizadas e montadas em diversos projetos. Também optou-se por começar o primeiro protótipo com a plataforma de Lego para poder realizar as alterações devidas como a inserção de espaços para entrada e saída de ração e outros, caso hajam. Outro ponto importante foi a utilização do bloco programável NXT, o que iria facilitar a programação por parte da equipe.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como foi dito o alimentador foi primeiramente construído usando o aplicativo virtual Google SketchUp. Um ponto positivo foi que alguns integrantes da equipe não tinham

experiência prévia com o software, e foram aprendendo sobre como fazer esses modelos, primeiro criando a parede onde iria ficar o alimentador, depois o modelo da caixa, e depois os detalhes, como o painel solar, o lugar de armazenamento, porém sabe-se que o modelo real sofrerá mudanças. Mas depois de fazer o modelo do alimentador no Google SketchUp focou-se no protótipo real. No começo era apenas uma caixa aberta feita de vigas e blocos da LEGO. Outro fator importante de discussão e que gerou algumas novas ideias para o projeto foi que alguns integrantes da equipe haviam pensando em usar coleira com Bluetooth, mas nem todos concordaram, como foi falado na segunda seção, primeiro pois assim seria apenas para pets sem estado de dieta, e segundo pois a ideia principal seria mais utilizada por um número maior de pets, em geral cães e gatos.

Recentemente em outra discussão de ideias da equipe, pensouse em como poderia funcionar para abrir a porta que bloqueia a ração de cair na vasilha. Ela vai ser aberta por um motor com uma engrenagem, que será colocada na parte de baixo do protótipo para assim usarmos a força da gravidade para fazer com que a ração caia no pote dos pets na hora programada.

5 CONCLUSÕES

Além deste ser um projeto que ajudará muito varias pessoas com pet's pela praticidade e facilidade do alimentador, o fato de trazer inovação e automação para o cuidado com os pets é também um ponto muito importante a ser considerado. Vamos falar agora sobre os pontos fortes e os que podemos considerar como projetos de melhora futura do alimentador aqui apresentado, começando pelas vantagens. Ele é bem prático, assim como é fácil de programar e usa energia renovável, outro ponto positivo para pessoas e usuários que passam a maior parte do tempo fora de suas residências. Como melhora futura, acredita-se que ele estará muito exposto para cães violentos que estão de dieta, como pitbulls e outras raças que servem de cães de guarda. Por exemplo, um cão bravo pode estar com fome e remover a rampa que armazena a ração e quebrar o equipamento. Por isso, concluiu-se que o alimentador apenas servirá para cães que não são tão violentos como o citado anteriormente, como yorkshires e puddles, e também para gatos. A equipe pensa em posteriormente utilizar materiais mais resistentes para construção de outros protótipos e até do projeto final, e assim sendo mais o projeto do alimentador automatizado para pets ser mais resistente e forte para não ser destruído pelos cachorros de guarda.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALIMENTADOR De Cão. 2016. Disponível em:<<https://br.pinterest.com/explore/alimentador-de-cão-950378929296/>>. Acesso em: 04 maio 2016.
- BLUMENAU. Nádia Ochakowski. Universidade Regional de Blumenau Centro de Ciências Exatas e Naturais. PROTÓTIPO DE UM ALIMENTADOR AUTOMÁTICO PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO. 2007. Disponível em: <<http://dsc.inf.furb.br/arquivos/tccs/monografias/2007-1nadiaochakowskivf.pdf>>. Acesso em: 11 maio 2016.
- SCHOLZE, Marianne. Pet tech: alimentador eletrônico mantém refeições dos bichinhos no horário programado. 2014. Disponível em: <<http://revistadonna.clicrbs.com.br/animalprint/2014/0>

7/28/pet-tech-alimentador-eletronico-mantem-refeicoesdos-bichinhos-no-horario-programado/>. Acesso em: 11 maio 2016.

APLICAÇÃO DA ENGENHARIA REVERSA PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE DIFERENTES TECNOLOGIAS DE CONTROLE REMOTO

Artur Felipe Menezes Lima (Ensino Técnico), Davi Alves dos Santos (Ensino Técnico), Gabriel Souza Marques (Ensino Técnico), Kléber Eduardo da Silva Mota (Ensino Técnico)

Vinicius Meri Correia Piones (Orientador), Edson Barbosa Lisboa (Co-orientador)

viniciuspiones@gmail.com, ebl2@cin.ufpe.br

IFS - CAMPUS ARACAJU
Aracaju – SE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Este projeto consiste em utilizar da engenharia reversa para obter o controle de um carrinho comandado via rádio frequência. O mesmo já funcionava e a ideia foi refazer sua estrutura como um todo, incluindo: circuito eletrônico, protocolo de comunicação, controle via RF, e adicionar métodos de controle diferenciados dentro desse processo. O intuito original do projeto é aperfeiçoar tecnologias já existentes, tornando-as mais eficazes. Outro objetivo é a criação de um novo modo de comandar a operação do carro de controle remoto, utilizando a movimentação física por meio de acelerômetro e a interação virtual via software gráfico e intuitivo.

Palavras Chaves: Engenharia Reversa, Protocolo de Comunicação, Rádio Frequência, Controle.

Abstract: *This project consist to use the reverse engineering to gain control of a cart driven by radio frequency. The object already worked and the idea was remaking its structure as a whole, including: electronic circuit, communication protocol, control via RF, and add different control methods in this process. The original focus of the project is to improve existing technologies, making them more effective. Another objective is to create a new way to command the operation of remote control cart driven, using the physical drive through the accelerometer and virtual interaction using graphical and intuitive software.*

Keywords: *Reverse Engineering, Communication Protocol, Radio Frequency, Control.*

1 INTRODUÇÃO

Para a realização desse projeto, conhecimentos de diversas áreas da eletrônica foram aplicados: eletrônica analógica e digital, programação em linguagem C, estudo e análise de protocolo de comunicação. Além de conhecimento em mecânica e probabilidade. A partir disso aplicou-se o conhecimento adquirido no trabalho proposto.

Esse trabalho teve as seguintes motivações: exercer a engenharia reversa para entender a tecnologia de controle remoto amplamente usada em carros de entretenimento; sua utilidade prática para o lazer, onde crianças e jovens pudessem se divertir com os já conhecidos “carrinho de controle remoto” de forma diferenciada, e até mais interativa; futuramente, veículos movidos por controles mais sensíveis e intuitivos

poderão ser utilizados das mais diferentes formas, seja no trânsito urbano de forma autônoma, seja no resgate de vítimas de incêndios ou acidentes em geral, sondas marítimas e diversas outras utilidades.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: cada subseção indicará uma etapa do processo como um todo e as Sub-subseções, algo detalhado em relação ao processo descrito.

2 ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO

2.1 Controles

Ao longo do processo de criação do projeto, pensamos em formas dinâmicas e inovadoras para controlar o carro. Assim, foram criados dois métodos de controle: o “Controle de Interação Física” e o “Controle de Interação Virtual”. Esses dois métodos funcionam de forma integrada, utilizando o mesmo protocolo de comunicação de maneira alternada.

2.1.1 Controle de Interação Física

Para a interação física, pensamos formas dinâmicas para fazê-la, então foi-se utilizado um subsistema eletrônico denominado acelerômetro. O acelerômetro de dois eixos funciona da seguinte forma: a partir de movimentos físicos (frente, trás, esquerda e direita) são enviados sinais digitais para o transmissor de rádio. Partindo do Princípio Fundamental da Dinâmica [Newton], o acelerômetro reproduz instantaneamente valores digitais a partir do movimento físico do dispositivo, fazendo com que ocorra a aceleração do carrinho e o controle da direção.

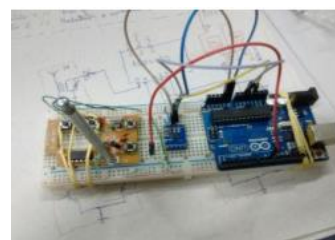


Figure 1 - Controle com Acelerômetro

2.1.2 Controle de Interação Virtual

Para a interação virtual, foi criado um software implementado com interface gráfica, para que o controle pudesse ficar mais dinâmico para o usuário. O programa foi feito através do ambiente de programação “Processing”. O “processing” é um software sketchbook e uma linguagem para a codificação dentro do contexto das artes visuais. Sua especialidade é em interface gráfica, mas também é um ambiente de diversas implementações, onde não só o interfaceamento gráfico pode ser feito, mas também funcionalidades como, comunicação USB, com qualquer dispositivo externo, incluindo mouse e teclado, acesso a internet, e entre outros.

As informações necessárias para que o controle seja feito são: aceleração, direção, sentido e marcha. O método pensado foi através do movimento frente-trás do mouse, o qual irá variar a aceleração proporcionalmente à sua posição. Para a captura da direção, já que a aceleração era adquirida pelo movimento frente-trás do mouse, utilizou-se o movimento esquerda-direita para este controle. Quanto à marcha, primeiramente deve-se entender que o intuito desta funcionalidade é tanto na melhora da simulação, quanto ter um melhor controle de velocidade. Nesta parte, diversos métodos foram testados, pois por ser algo que normalmente não é aplicado em carros de controle remoto, foi de difícil implementação, pelo fato de que a troca de marcha sempre se torna difícil de ser executada. O método escolhido foi a troca de marchas sequenciais à partir do botão esquerdo do mouse, e o decrescimento da marcha automaticamente. Portanto, tornou-se um sistema de marchas semiautomático. Para o sentido, a captura é semelhante à marcha, já que o que define o sentido é se a marcha ré é acionada ou não. Portanto, foi definido que este acionamento será feito ao pressionar o botão direito do mouse, e para fins de simulação, existe uma aceleração mínima pré-definida. No decorrer do projeto, foi visto que seria necessária a adição de uma nova funcionalidade, a qual foi chamada de função inverter. Foi observado que quando o carro está com seu sentido contrário ao usuário, dificulta o controle, pois desta maneira as direções serão invertidas. Com isso a função inverter é acionada pelo usuário nestes casos, onde a direção é automaticamente invertida pelo programa, e assim, o controle é facilitado.



Figure 2 - Tela Inicial do Programa

2.2 Protocolo de Comunicação

Como já citado anteriormente, utilizamos uma forma de engenharia reversa para obter êxito neste projeto, o protocolo de comunicação foi o ponto onde ocorreram as maiores modificações. O antigo protocolo contava com um sistema obsoleto de comunicação, por isso, criamos um novo protocolo a partir do zero. Utilizando dois “Arduinos” (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) um para transmissão e outro para recepção da informação desejada. A etapa transmissão funciona da

seguinte forma: utilizando a interface de programação “Arduino” para leitura de informações analógicas vindas do acelerômetro, foi utilizada uma função de leitura de velocidade. Essa função faz a leitura analógica do sensor na pinagem pré definida, da mesma forma para a direção. O receptor capta os sinais enviados pelo transmissor enviando-os para o sistema de acionamento dos motores.

O carro funciona através de um sistema de 8 bits, define-se que os quatro primeiros bits são de velocidade, o quinto bit é para direção (esquerda ou direita) e define 0 para esquerda e 1 para direita. O sexto bit ficou para habilitar os motores, onde 1 ligava os motores. O sétimo bit definia como 1 para frente e 0 para ré e o oitavo bit ficou como irrelevante.

A Partir desse processo, o carro estará pronto para receber as informações enviadas do controle através das medições do acelerômetro ou dos comandos enviados pelo software gráfico.

2.3 Hardware de Acionamento dos Motores

Para finalizar o processo, faz-se necessário que os motores sejam acionados e assim haja a movimentação desejada do carrinho. O sinal vindo do controle é recebido pelo outro módulo de rádio contido dentro do carrinho. Como já dito anteriormente, sinais de rádio sofrem muita interferência do meio externo, por isso o sinal sofre um tratamento passando por um filtro antirruído que deixa o sinal limpo e pronto para ser utilizado. Após isso o sinal é direcionado a um CI de Ponte H dupla (dispositivo utilizado para acionamento de motores simultâneos) para acionar os motores de aceleração e direção. No circuito final existe um diodo de sinal (1N4148) reversamente polarizado entre o coletor e o emissor de cada transistor contido na ponte H. Para alimentação do carrinho foi utilizada uma bateria de Li-Po de 11.1V e para alimentação do controle se utiliza uma bateria comum de 9V.

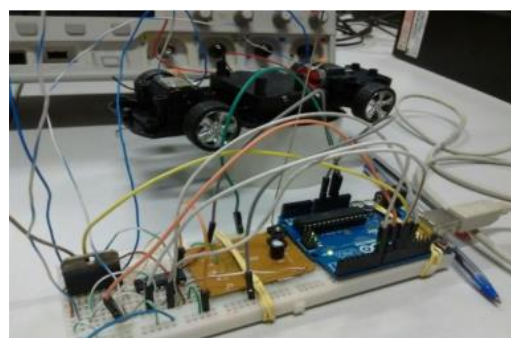


Figure 3 - Módulo Receptor com Ponte H

3 O TRABALHO PROPOSTO

O grupo trabalhou com a hipótese que o processo de funcionamento do carrinho poderia ser mais eficiente, intuitivo, dinâmico e de certa forma divertido. Isso que norteou nosso trabalho e fez com que chegassemos ao resultado obtido.

O trabalho foi dividido em grupos, onde um grupo se responsabilizou pelo protocolo de comunicação, outro pelos dispositivos de controle (físico e virtual) e outro pelo hardware de acionamento dos motores. Mas, por fim, todos acabaram colaborando firmemente em todas as etapas do processo e recebendo sempre a orientação dos nosso professor tutor.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Todo o processo exigiu diversos tipos de dispositivos eletrônicos para obtermos êxito no projeto. O “Arduino” funciona como “Cérebro” do projeto, fazendo a codificação e a decodificação dos sinais de rádio utilizados no processo. O acelerômetro é o dispositivo que capta a movimentação física do controle para a movimentação do carro. O software criado no “Processing” funciona também como controle de movimentos e ações do carro. Os módulos de RF são responsáveis pela transmissão e recepção dos sinais de rádio. A Ponte H dupla (L298) é a responsável pelo acionamento dos motores já contidos no carro.

Diversos testes foram feitos para chegarmos a um resultado final do projeto. Inicialmente foi necessário criar um protocolo que tivesse a capacidade de enviar e receber os bits de forma ordenada, conservando os mesmos, já que estamos tratando de sinais de rádio frequência, que facilmente sofrem interferência do meio externo. Depois de definido o protocolo e o sinal ser transmitido, surge talvez a maior dificuldade que tivemos ao longo da criação do projeto, a interferência externa no sinal de rádio. Inúmeros métodos foram testados para evitar esse problema, mas através de um portas lógicas “Not Schmitt Trigger 74HC14” (trata-se de um circuito comparador incorporado de realimentação positiva. Quando o nível de tensão de entrada é maior que um limiar escolhido, a saída está em nível alto; quando a entrada está abaixo de outro limiar, a saída está em nível baixo) é que obtivemos bons resultados na filtragem do sinal. Além disso utilizamos também no código do “Arduino” um filtro de moda, para apenas serem utilizados valores que desejamos.

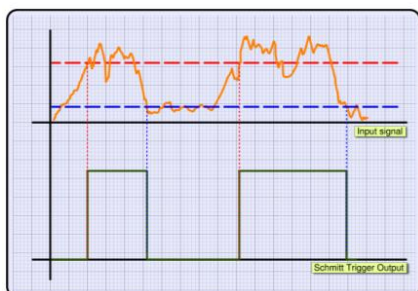


Figure 4 - Sinal antes/depois do Filtro

Para o controle do carro pelo software O primeiro método pensado foi através do movimento do scroll (rolamento do mouse), o qual ao ser movimentado cresce ou decresce a aceleração proporcionalmente à sua posição. Mas, após algumas observações, vimos que não seria um método dinâmico de controle.

Para finalizar, todos os dispositivos foram dispostos em “Shields” para eliminar os fios (consequentemente os ruídos e maus contatos). Cada “Shield” encaixa perfeitamente em seu respectivo “Arduino” (Lembrando que são 2, um para o módulo transmissor e outro para o receptor)



Figure 5 - Shields Confeccionadas

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No fim do projeto, chegamos a um resultado satisfatório em relação ao desejado. Os processos de controle funcionaram da forma desejada, conseguimos eliminar grande parte do ruído que tanto dificultava nosso trabalho e por fim, executamos a movimentação do carrinho de forma satisfatória. Alguns pontos negativos devem ser citados, por falta de recursos, o rádio que utilizamos funciona apenas em curta distância, o software gráfico funciona apenas como uma simulação, os parâmetros de “velocidade”, “rpm”, “KM” e as marchas são apenas para fins de simular, não exprimem o que acontece na realidade com o carrinho.



Figure 6 - Carro Finalizado

6 CONCLUSÕES

Concluimos que o método de engenharia reversa é uma excelente forma de obter bons resultados em projetos práticos, reinventando tecnologias para chegar à novos e melhores resultados. Nosso projeto se diferencia por ser inovador e bastante dinâmico, proporciona diversão a quem o utiliza e ao mesmo tempo proporcionou um bom aprendizado para os membros do grupo, pois ele envolve várias áreas do conhecimento em eletrônica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- <https://processing.org/reference/>
- http://www.datasheetcatalog.com/datasheets_pdf/7/4/L/S/74LS14.shtml
- <http://www.alldatasheet.com/view.jsp?Searchword=L298N&Searchfield=4>
- http://www.dpi.inpe.br/~carlos/Academicos/Cursos/Pdi/pdi_filtros.htm
- YOUNG, Hugh; FREEDMAN, Roger; FORD, Lewis. Física 1 - Mecânica.

AUBAMAKANE

Gabriel Araujo Sobral (9º ano do Ensino Fundamental), Igor Aymar Elihimas Santos (9º ano do Ensino Fundamental), Matheus C. Ramos (9º ano do Ensino Fundamental)

Vancleide Jordão (Orientadora)

vanjordao@gmail.com

COLÉGIO NUCLEO
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Com a situação alarmante de casos de doenças transmitidas pelo mosquito aedes aegypti nossa equipe decidimos então tomar medidas para parar com a transmissão das mesmas. Estudamos e vimos que a melhor maneira de acabar com a transmissão é através da robótica, que com ela pensamos em um nano-robô que será lançado as ruas com o propósito de deixar estérreo o aedes aegypti fazendo a não propagação de tal espécie.

Palavras Chaves: Robótica, Ciência, Tecnologia, Inovação, Ajuda, União.

Abstract: *With the alarming situation of cases of disease transmitted by the mosquito aedes aegypti our team then decided to take action to stop the transmission of the same. We study and we saw that the best way to stop transmission is through robotics, with which it thought in a nano-robot that will be released to the streets in order to let the sterile aedes aegypti making no spread of such species.*

Keywords: Robotics, Science, Technology, Innovation, Help, Union.

1 INTRODUÇÃO

Segundo o ministério da saúde foram registrados 1.649.008 no Brasil, sendo 311.519 casos também confirmados. Outro grave problema é a micro cefalia, também causado por aedes aegypti, que tem 1.912 casos sendo 339 já confirmados. Como a robótica enquanto ciência poderia minimizar ou estermizar o mosquito aedes aegypti e conseqüentemente modificar o quadro alarmante em nossa sociedade. Propomos então um nano-robô que teria um um pouco de feratormônio que atrairá os mosquitos aedes aegypti. Um robô que injetará uma substância emitida e desenvolvida especificamente em questão eliminando seu efeito nocivo, para isso o robô que apresentará uma agulha que injetará a substância no mosquito que o deixará estérreo.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Nós trabalhamos com uma hipótese de encontrar na robótica caminhos que possam minimizar o número de pessoas contaminadas com dengue, zika e Chicungunha. Analizamos diferentes possibilidades e percebemos que o nano robô seria possível e eficaz para no combate ao aedes aegypti.

Decidimos então desenvolver o robô aubamakane que apresentará os seguintes requisitos: será pequeno, com sensores estrategicamente distribuídos pelo robô. Terá dois sensores de cor, um de calor, dois de ultrassônicos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Semanalmente nos encontramos para realizar pesquisas e descobrir formas de melhorar o nosso dia a dia, com a erradicação do Aedes aegypti e suas respectivas doenças.

Nossa equipe desenvolverá um protótipo robótico que simulará um nano robô, utilizando tecnologia EV3: motores e sensores que aproximem o protótipo de nossa ideia.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esperamos que o nosso projeto consiga ajudar no controle das doenças transmitidas pelo aedes aegypti, melhorando a qualidade de vida da população brasileira.



Figura 1 - Robô.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

www.ministeriodasaude.com.br

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

AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL UTILIZANDO ARDUÍNO

Daniel Delano dos Santos (Ensino Técnico), José Emerson Oliveira Santos (Ensino Técnico), Tassiana Lisboa Vieira da Silva (Ensino Técnico), Thalya Lima de Oliveira (Ensino Técnico)

Nara Strappa Facchinetti Doria (Orientadora), Edson Barbosa Lisboa (Co-orientador)

narastrappa@gmail.com, ebl2@cin.ufpe.br

IFS - CAMPUS ARACAJU
Aracaju – SE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O projeto está associado com a Domótica que é uma área que vem apresentando um bom crescimento, portanto pensando em como fazê-la mais acessível para as pessoas de poucas condições foi então idealizado esse projeto. Foi utilizado ao máximo componentes de baixo custo, cujo pudessem fazer a mesma função de outros com o custo mais elevado.

Desde o início o projeto foi feito em um protótipo de uma casa e assim facilitando a visualização da automação. A principal ferramenta para atingir o objetivo foi a utilização de um micro controlador que simplificou e melhorou o funcionamento do projeto.

Palavras Chaves: Automação, Eletrônica, Tecnologia.

Abstract: *The project is associated with the Home automation is an area that is showing good growth, so thinking about how to make it more accessible for people from poor conditions was then conceived this project. It used the most inexpensive components which could do the same function as others with higher cost. From the beginning the project was done on a prototype of a house thereby facilitating the automation view. The main tool to achieve the goal was to use a microcontroller that has simplified and improved the functioning of the project.*

Keywords: *Automation, Electronics, Technology.*

1 INTRODUÇÃO

O termo “Domótica” resulta da junção da palavra latina “Domus” (casa) com “Robótica” (controle automatizado de algo). É este último elemento que norteia o projeto, simplificando a vida diária das pessoas, satisfazendo as suas necessidades de comunicação, de conforto e segurança. Quando a domótica surgiu (com os primeiros edifícios, nos anos 80, pretendia-se controlar a iluminação, climatização, a segurança e a interligação entre os 3 elementos.

Um projeto de automação residencial por prever todos os pontos de comunicação (Internet, telefone e TV), todos os pontos de áudio (som ambiente e home theater), todas as cargas que deverão ser controladas (luzes, cortinas, etc.), a posição de todos os quadros de controle, lógicos e de automação, a posição de todas as tomadas e da central de aspiração, entre muitos outros itens que são estabelecidos com

base na pesquisa de interesses realizada com sua família antes da execução do projeto.

Embora a domótica tenha todos esses pontos positivos ela tem um negativo que faz muita diferença que é o custo. Mesmo o custo diminuindo atualmente, automatizar uma casa não é muito barato. Assim, a ideia inicial desse projeto é propor uma alternativa de baixo custo para a automação residencial, mostrando os resultados parciais já obtidos por meio de uma maquete.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O projeto foi feito no intuito de diminuir os custos da automação residencial, procurando utilizar materiais de baixo custo e promovendo a economia na energia elétrica.

A ideia é controlar todas as possíveis áreas de uma casa via bluetooth e internet por meio de um telefone celular. Para isso é utilizada a plataforma Arduino, onde, colocando-se periféricos, foi possível controlar a iluminação externa e interna, temperatura, controle do portão da garagem, entre outras áreas da maquete desenvolvida.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Visando fazer a automação da maquete com materiais de baixo custo, primeiramente foi feito um estudo teórico, onde foi analisado como seria feita a automação da maquete e nortear a escolha dos componentes mais adequados.

Primeiro, foi controlado o portão de entrada da casa que está dividido em três partes: dois botões (um para abertura e outro para fechamento do portão), o Arduino que trata a informação recebida pelos botões e por último o CI L298, que recebe a informação do Arduino e assim aciona o motor que está ligado a uma engrenagem, movimentando o portão.

Como é uma maquete e não uma residência foi utilizado LEDs de alto brilho para simular lâmpadas e em seguida realizou-se o controle deles. Inicialmente, existia só o controle dos LEDs externos da residência e esse controle era feito com um sensor de luminosidade denominado LDR. O Arduino trata a informação do LDR e se indicar baixa luminosidade ele aciona os LEDs externos para clarear a maquete e se a luminosidade estiver normal ou alta ocorre o inverso.

Posteriormente foi utilizado um módulo bluetooth para que houvesse a comunicação entre o celular Android e a casa. A

comunicação se deu ao integrando o Arduino ao módulo, que recebe os sinais enviados do celular por bluetooth. Desta forma, é possível realizar o controle do portão por meio dos botões e do celular, bem como dos LEDs que podem ser controlados via celular os sensores LDR.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atualmente, os módulos de controle já implementados são capazes de realizar as seguintes atividades:

- Controle da iluminação externa através de sensor de luz (Acendimento automático através da luz solar);
- Controle da iluminação interna, com o acendimento automático, individualmente de cada cômodo da maquete através do celular (Via Bluetooth);
- Controle de temperatura interna da residência de forma automática, fazendo uso de sensores de temperatura;
- Controle de nível de água da piscina ou caixa d'água automático;
- Controle do portão da garagem automático (Abrir e fechar) através do celular (Via Bluetooth e/ou botões).



Figura 1 – Maquete da automação residencial.

5 CONCLUSÕES

Foi obtido o controle total da maquete através do controle do portão principal, o controle dos LEDs externos da residência através do LDR e o controle dos LEDs internos (controlado pelo celular), controle de nível de água e temperatura. Os testes realizados em laboratórios mostraram que os resultados foram satisfatórios, atendendo às especificações propostas no projeto.

As diferentes possibilidades de controle, via celular, botões de acionamento e sensores, incorporam mais funcionalidades ao projeto, tornando mais fácil a sua utilização.

Como trabalhos futuros, pretende-se realizar a implementação de outros módulos de controle e a adaptação dos já projetados para utilização em escala real.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SISLITE INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS, DOMÓTICA.
Disponível em: <<http://www.sislite.pt/domus.htm>>.
Acesso em: 20 de julho de 2016.

INFOESCOLA, DOMÓTICA. Disponível em:
<<http://www.infoescola.com/tecnologia/domotica/>>.
Acesso em: 20 de julho de 2016.

ARQUITETÔNICO BETA, DOMÓTICA. Disponível em:
<<http://portalarquitetonico.com.br/domotica/>>. Acesso em: 20 de julho de 2016.

BLINDUINO - DISPOSITIVO DE ORIENTAÇÃO PARA DEFICIENTES VISUAIS

Leonardo Vinicius de Oliveira Alves (2º ano do Ensino Médio), Matteus Augusto de Deus Nogueira (Ensino Técnico)

Andrique Figueirêdo Amorim (Orientador), Armindo Fábio Rocha Costa (Co-orientador), Márcio Henrique Alves dos Santos (Co-orientador)

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

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

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O projeto consiste em um dispositivo que auxilia os deficientes visuais nas suas dificuldades do dia-a-dia, como por exemplo: atravessar a rua, identificar obstáculos, desviar de buracos e depressões, identificar alguma parede, orelhão ou portão à frente. O desenvolvimento desse projeto é importante por ajudar a superar essas dificuldades passada pelos deficientes. Foi implementado um simulador de semáforo que envia dados para um microcontrolador através de um módulo sem fio; quando a faixa 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 em volta do usuário, na bengala, que, enviando dados para o microcontrolador, ajuda a orientar melhor o usuário.

Palavras Chaves: Tecnologia assistiva, microcontrolador, deficiência visual, bengala eletrônica.

Abstract: *The project than a dispositive assist blinds in yours difficulties of day-to-day, for example: cross the street, identify obstacles, divert the holes and cavities, identify any wall, pay phone or gate ahead. The development of project is important to help overcome these difficulties passed by disabled. it was implemented a simulator of traffic light, that sends data; when the traffic light tracks change, the data is sent for microcontroller, than process, broadcasting information's in form of vibrations for a bracelet linked in electronic cane. It was also placed ultrasonic sensors to detect obstacles around user, in cane, than, sending data for microcontroller, help helps to better guide user.*

Keywords: *Technology assistive, microcontrollers, blind, electronic cane.*

1 INTRODUÇÃO

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 506.377 de cegos no Brasil e que 6.056.533 pessoas tinham muita dificuldade para enxergar.

De acordo com a reportagem “Deficientes visuais reclamam das dificuldades em atravessar ruas”, são diversas as dificuldades que os cegos têm para atravessar a rua, um mesmo

afirmou: “É muito complicado, porque precisamos da ajuda de desconhecidos para conseguirmos chegar até o outro lado. Corremos perigo em todos os sentidos”(G1, 2014). A tecnologia assistiva tem melhorado bastante a vida de pessoas com deficiências no geral, proporcionando-lhes mais independência e inclusão social.

Pensando nessa dificuldade e em muitas outras que os portadores de deficiência possuem, e no benefício que as tecnologias assistivas vem trazendo, achou-se interessante, então, fazer uso dessa tecnologia para o auxílio do deficientes visuais. Partindo desse pressuposto, surgiu o seguinte questionamento: aprimorar a bengala, que é de suma importância para o deficiente, permitiria uma maior facilidade na hora que forem atravessar a rua, na identificação de obstáculos à frente, e de objetos suspensos, também à sua frente.

Este artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o trabalho proposto, falando um pouco sobre como foi idealizado o projeto e todos os seus testes até chegar em sua etapa final. A seção 3 apresenta cada material, sendo apresentado de maneira específica e por fim, apresenta o prototipo com o uso de cada material. A seção 4 apresenta as dificuldades e as resoluções para o dispositivo. A seção 5 conclui o trabalho, dissertando sobre o trabalho em geral.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O projeto foi idealizado a partir de dos relatos das dificuldades dos deficientes visuais em um evento local¹. A bengala eletrônica identificara a mudança de cor através de um semáforo especial contendo de um módulo transmissor, auxiliando o deficiente ao atravessar a rua, também identificara obstáculos a frente e suspensos através de sensores de distância ultrassônico HC-SR04 pareado com um giroscópio MPU6050 DOF, evitando a colisões com objetos que não podem ser identificados com uma bengala comum, tudo isso usando como suporte a tecnologia arduino pro mini.

Primeiramente foi pensado para o prototipo somente a ideia de uma bengala que pudesse identificar se o sinal está aberto ou fechado, através de um módulo bluetooth, porém o módulo bluetooth apresentou muita dificuldade para parear com a bengala. Foi então desenvolvido um semáforo para que fosse

¹ II encontro de inclusão social e educacional do IFBA Campus Jequié

captado por dispositivo wireless e agora o sinal seria identificado por uma pulseira que o usuário da bengala estaria usando, no entanto pelo fato de não ser conectada a bengala poderia ocorrer a perda da pulseira, e também tivemos a ideia de acrescentar dois ultrassônicos, um apontado para cima para a detecção de objetos suspensos e outro para a frente, para detecção de obstáculos a frente. A ideia da pulseira foi aprimorada, ao invés de uma pulseira passa a ser somente o motor de vibração que vai estar acoplado na alça da bengala, além de acrescentarmos um giroscópio um mini servo ligados a um dos ultrassônicos. Também vale ressaltar que os alertas de obstáculos são feitos através de um módulo mp3, que está ligado a um pequeno alto falante, visando não atrapalhar algum dos sentidos do deficiente visual.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Arduino Pro Mini

O Arduino Pro Mini (ARDUINO, 2016). (Figura 1) foi escolhido por sua versatilidade como microcontrolador, sendo ele muito prático, simples e multifuncional, a placa é completamente programável e utiliza linguagem de programação própria com funcionalidades desenvolvidas em C/C++ e interface em Java (KARLA SOARES, TECHTUDO, 2013), que faz com que o componente funcione de maneira autônoma. O modelo foi escolhido porque é compacto (Um dos menores no mercado de microcontroladores) para ser acoplado na bengala, deixando ela mais leve que as tradicionais e esteticamente mais agradável.



Figura 1: Arduino Pro Mini. Fonte: ARDUINO (2016)

Sensor ultrassônico - HC-SR04

O Sensor ultrassônico HC-SR04 (Figura 2) 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. (ELECTRFREAKS, 2016).



Figura 2: HC-SR04. Fonte: FILIPEFLOP

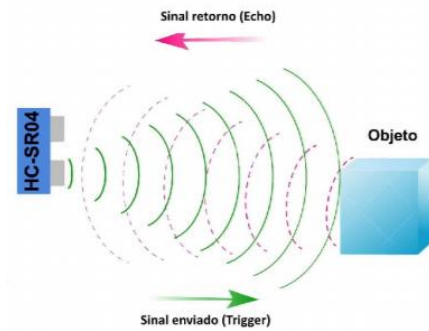


Figura 3: Esquema do funcionamento. Fonte: FILIPEFLOP (2011)

Módulo RF transmissor e emissor de 433 Mhz

O módulo RF - rádio frequência - (Figura 4) opera em 433Mhz em modulação AM, podendo assim, enviar sinais até 200m de distância conforme a voltagem, ele consegue transferir 4 KB/s. (FILIPEFLOP, 2016).

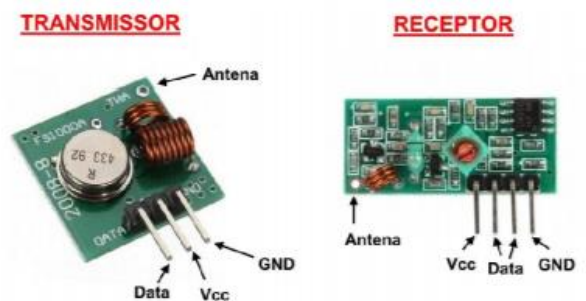


Figura 4: Módulo RF transmissor e emissor de 433Mhz. Fonte: FILIPEFLOP (2013)

Módulo MP3 Reprodutor de Som para Arduino - WTV020

O módulo WTV020 (Figura 5), é capaz de reproduzir arquivos de áudio no formato WAV e AD4 com o auxílio de um cartão de memória de até 1GB. (FILIPEFLOP)

Esse componente torna possível a interatividade entre a bengala e o usuário, com mensagens de alerta, por exemplo.



Figura 5: WTV020. Fonte: USINAINFO

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. (DFROBOT)

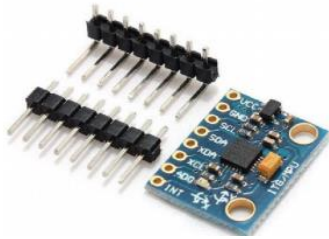


Figura 6: Acelerômetro e giroscópio 3 Eixos MPU6050 DOF. Fonte: FILIPEFLOP

Micro servo 9g TowerPro - SG90

O micro servo SG90 (Figura 7) tem torque de 4.8V: 25,00 ozin (1,80 kg-cm) e velocidade de 4.8V: 0,12 seg/60 °, com 180° de liberdade (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 2).



Figura 7: Micro servo 9g TowerPro SG90. Fonte:SERVO DATABASE

Blinduino e simulador de semáforo

O simulador de semáforo (Figura 8) tem a função de imitar um sinal de transito real, utilizado em ruas e avenidas. Ele tem como processador central uma placa Arduino Pro Mini (Item 1, Tabela 1), que já foi apresentada anteriormente, um modulo transmissor RF de 433Mhz (Item 2, Tabela 1) e uma bateria de 9v (Item 3, Tabela 1) para alimentação do sistema.

A função dessa placa é enviar dados através do transmissor RF para a bengala, tornando possível a identificação de aberto (Verde) ou fechado (Vermelho) para o usuário.

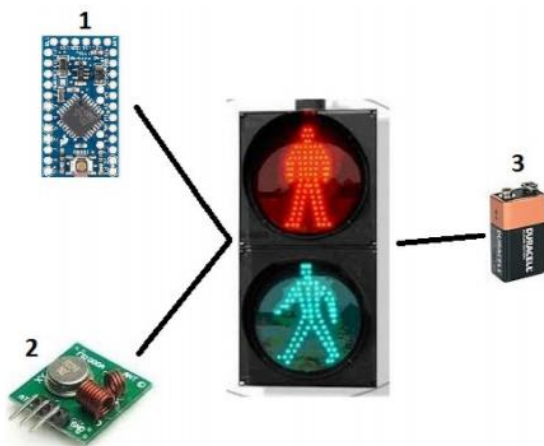


Figura 8: Simulador de semáforo. Fonte: Projeção feita pelos autores utilizando Paint

Tabela 1: Legenda para Figura 8

1.	Arduino Pro Mini
2.	Transmissor RF de 433Mhz
3.	Bateria de 9v

A Blinduino (Figura 9) tem a função de receber o sinal enviado pelo transmissor, através do receptor RF de 433Mhz (Item 7, Tabela 2). O Arduino Pro Mini (Item 9, Tabela 2) presente na bengala faz a leitura desse sinal e manda comando para o motor de vibração (Item 1, Tabela 2) presente na alça, fazendo com que vibre de maneira contínua ou em pausas, de acordo com a cor do sinal.

Também foi pensado que o deficiente visual precisa superar os obstáculos do dia-a-dia além de um semáforo de trânsito, sendo assim, foi decidido que poderia ser usado dois sensores ultrassônicos (Item 2, Tabela 2), visando detectar obstáculos suspensos (Placas, capelas de orelhão, galhos de árvores baixas, etc.) e obstáculos a frente (Portão, desnivelamento no terreno, etc.), para o sensor que fica próximo a ponta da bengala permanecer estável, foi adicionado um micro servo (Item 5, Tabela 2) associado a um giroscópio (Item 6, Tabela 2), em seguida foi pensada a maneira que seria avisado sobre esses obstáculos sem que pudesse interferir em seu uso, então foi utilizado um alto falante pequeno (Figura 3, Tabela 2) para reproduzir as mensagens de aviso gravadas no módulo MP3 (Item 4, Tabela 2) com ajuda de um cartão de memória de até 1GB.

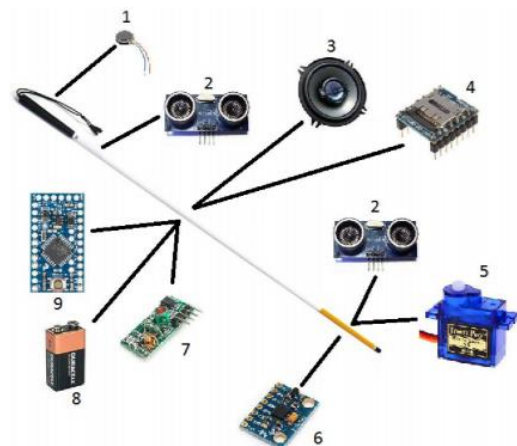


Figura 9: Blinduino. Fonte: Projeção feita pelos autores utilizando para o Blinduino

Tabela 2: Legenda para figura 9

1.	Motor de vibração com variação de 2 a 3,6v
2.	Sensor ultrassônico – HC-SR04
3.	Alto falante pequeno de 2"
4.	Módulo MP3 Reprodutor de Som para Arduino - WTV020
5.	Micro servo 9g TowerPro - SG90
6.	Acelerômetro e giroscópio 3 Eixos - MPU6050
7.	Receptor RF de 433Mhz
8.	Bateria de 9v
9.	Arduino Pro Mini

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A decisão de utilizar dois sensores foi uma das maiores dificuldades, pois um sensor sempre acabava interferindo no sinal de outro, porém essa dificuldade foi superada, assim como a da pulseira, pensada inicialmente, que por ser um objeto que não está ligada fisicamente a bengala poderia ser perdido ou esquecido. A troca da pulseira para um motor de vibração acoplado na alça da bengala facilita a utilização diminuindo as chances de esquecer ou perder o dispositivo de vibração.

O módulo transmissor e receptor foi utilizado no semáforo e na bengala, o transmissor no semáforo para enviar a mensagem de “aberto ou fechado” e o receptor na bengala, para que ao captar a frequência de “aberto ou fechado” o motor acoplado a alça vibre em ondas diferentes, dependendo da mensagem que receber, assim o deficiente saberá se o sinal está aberto ou fechado.

5 CONCLUSÕES

O projeto se mostrou bastante viável, já que foi feito uso do arduino foi possível achar todos os sensores e dispositivos por um preço bastante acessível, tornando até mais fácil a implantação do produto no mercado.

Além de que se tornou muito diferente de outras bengalas eletrônicas encontradas no mercado, em especial pelo sistema que ajuda o deficiente a atravessar a rua.

Apesar do projeto já ter sido bem pensado e alterado, ainda existem alguns testes a ser feito, como o do giroscópio, que tem como intuito manter o sensor ultrassônico sempre apontado para frente, independente da posição em que a bengala estiver.

A ideia do módulo MP3 também terá de ser aperfeiçoada futuramente, já que um dos principais fatores do cego é a visão o uso de um fone pode atrapalhar na sua locomoção. Para esse projeto foi necessário o conceito de várias áreas diferentes, como: informática, eletrônica e tecnologia assistiva que é a base desse projeto.

A junção dessas áreas possibilitou o desenvolvimento de um projeto que ajudará bastante os deficientes visuais, dando mais liberdade para se locomover independentemente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

G1, Deficientes visuais reclamam das dificuldades em atravessar ruas. 2014. Disponível em: <http://g1.globo.com/sp/presidente-prudenteregiao/noticia/2014/08/deficientes-visuais-reclamam-dasdificuldades-em-atraversar-ruas.html> Acesso em: 07 de julho de 2016.

TECHTUDO, O que pode ser feito com um arduino. 2013. Disponível em: <http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2013/10/o-que-eum-arduino-e-o-que-pode-ser-feito-com-ele.html> Acesso em: 05 de julho de 2016.

ARDUINO, Placa arduino pro mini. Disponível em: <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardProMini> Acesso em: 10 de julho de 2016.

FILIPEFLOP, HC-SR04. Disponível em: <http://www.filipeflop.com/pd-6b8a2-sensor-de->

[distanciaultrassonico-hc-sr04.html](#) Acesso em: 29 de junho de 2016.

BLOG FILIPEFLOP, Como conectar o sensor ultrassônico. 2011. Disponível em: <http://blog.filipeflop.com/sensores/sensor-ultrassonico-hc-sr04-ao-arduino.html> Acesso em: 29 de junho de 2016.

BLOG FILIPEFLOP. 2013. Disponível em: <http://www.filipeflop.com/pd-80dc1-modulo-rf-transmissorreceptor-433mhz-am.html> Acesso em: 09 de julho de 2016.

FILIPEFLOP, Comunicação wireless com módulo de RF. 2013. Disponível em: <http://blog.filipeflop.com/wireless/modulo-rf-transmissorreceptor-433mhz-arduino.html>. Acesso em: 19 de julho de 2016.

FILIPEFLOP, Módulo MP3 Reprodutor de Som para Arduino - WTV020. Disponível em: <http://www.filipeflop.com/pde4ef9-modulo-mp3-arduino-wtv020-sd.html> Acesso em: 20 de julho de 2016.

USINAINFO. Disponível em: <https://www.usinainfo.com.br/modulos-para-arduino/modulomp3-reprodutor-de-som-para-arduino-wtv020-2819.html> Acesso em: 20 de julho de 2016.
DFROBOT, Acelerômetro e giroscópio: http://www.dfrobot.com/index.php?route=product/product&product_id=880#.V5UGoNlrLcs Acesso em: 20 de julho de 2016.

FILIPEFLOP, 3 eixos 6 DOF MPU6050. Disponível em: <http://www.filipeflop.com/pd-10fd9f-acelerometro-egiroscopio-3-eixos-6-dof-mpu-6050.html> Acesso em: 20 de julho de 2016.

SERVO DATABASE, TowerPro SG90 Servo. Disponível em: <http://www.servodatabase.com/servo/towerpro/sg90> Acesso em: 21 de julho de 2016.

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

BLOK - SISTEMA ROBÓTICO EDUCACIONAL UTILIZANDO PROGRAMAÇÃO EM BLOCOS

Thiago Menão Mochetti (Ensino Médio)

COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL “ISAAC PORTAL ROLDÁN”
Bauru – 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 utilizado 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 open-source 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. A fim de 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 de o avanço tecnológico atual, muitos estudos mostram que o uso desta tecnologia no processo educacional ainda é precária. 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 decoração, 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. De acordo com Baker e Ansorge (2007), citado por Alves et al (2011), a robótica é uma ferramenta pedagógica e um vasto objeto didático que proporciona uma aprendizagem ativa em dois aspectos: o uso de robótica para a educação no ensino de conceitos particulares ou gerais disciplinas envolvidas com suas próprias mecânicas e o uso da robótica na educação como um motivador.

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

Há alguns anos, novas formas de enxergar a robótica começaram a impactar o modo de vida das pessoas. Seja na saúde, na praticidade ou no lazer, sistemas embarcados estão cada vez mais presentes no cotidiano de cada indivíduo. De modo a acompanhar esse desenvolvimento desenfreado, a educação tradicional precisou passar por mudanças drásticas a fim de preparar os alunos para o verdadeiro desafio que é a realidade.

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 para o robô, por meio de uma comunicação via rádio.



Figura 1: Sistema completo com blocos, LEDs de indicação e botão de início [Acervo pessoal]

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. O microcontrolador Arduino foi usado 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, 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[5].

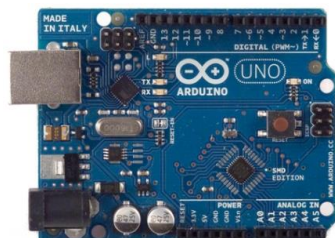


Figura 2: Arduino UNO [6]

3.2 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 3.



Figura 3: 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 a 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 a direita 90°
Lilás	Virar a esquerda 90°
Branco	Acender os faróis
Preto	Apagar os faróis
Rosa	Buzina
Laranja	Função especial

3.3 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 4, é um dos muitos periféricos possíveis de serem conectados à plataforma de programação.



Figura 4: 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 suficiente para interpretar os comandos desejados e transmiti-lo 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.

6 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

- [1] <https://www.primo.io> acesso em 4 de agosto de 2016.
- [2] <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno> acesso em 4 de agosto de 2016.
- [3] <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno> acesso em 4 de agosto de 2016.

BOB - ROBÔ SOCIAL INTELIGENTE

Matheus Coelho Cardoso (Ensino Técnico), Luiz Gustavo Trajano (Ensino Técnico)

Diego Câmera Sales (Orientador)

diego@ifam.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS (IFAM – CMDI)
Manaus – AM

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: A evolução da tecnologia permitiu o desenvolvimento na área robótica, incluindo projetos de criação de robôs com intuitos de reproduzir os movimentos do ser humano, esses são denominados de robôs humanoides. Com os estudos adquiridos na área tecnológica, foi desenvolvido um robô com objetivo de executar e simular os movimentos humanos, vislumbrando oportunizar a acessibilidade aos que possuem limitações locomotoras assim como aplicar os conhecimentos adquiridos, programando o robô para desenvolver desafios em olimpíadas e competições. Sua estrutura mecânica partiu da confecção das peças feita em modelo de impressão 3D, com a montagem de parafusos e flanges para a ligação dos servos motores entre as peças mecânicas. A importância desse projeto é a utilização do processamento de imagens para a movimentação do robô, que possibilitará a visualização do espaço e de objetos. O seu diferencial é a visão computacional, pois é uma área bastante complexa e desafiante para o projeto e com a sua implementação, vai proporcionar um desafio na inteligência artificial do robô.

Palavras Chaves: Robótica, Mecânica, Computação Visual, Robô Social.

Abstract: *The evolution of technology allowed the development on robotic technology, including projects of creating robots with intention to reproduce the movements of human being, this is named of humanoid robots. With these knowledge's involved in this area, was developed a robot with objective to have own movements and accessible actions to interact to other persons and so also making challenges for the robot. The robot's mechanical structure is made in parts of 3D impressed with assembly of screws, phalanges to link servo motors and other mechanics parts. The importance this project is the use of image processing for the movement of the robot, with this technology, it will enable the visualization of the local space and the objects. The differential of this project is the visual computing, because it is an area very complex and challenging to the project and with the implementation in this area, this goes to allow a big advance on artificial intelligence of the robot.*

Keywords: *Robotic, Mechanics, Visual Computer, Social Robot.*

1 INTRODUÇÃO

O estudo da anatomia e as experiências diárias de reações físicas do ser humano são muito importantes para o nosso

projeto. A anatomia é uma área para a realização dos movimentos do robô e sua locomoção, e as reações físicas na parte de inteligência artificial. A estrutura tem uma forma de esqueleto e é feita com filamento de PLA (*Polylactic acid*), em sua área mecânica. O estudo da computação visual ainda está sendo estudado para ter a noção do espaço físico do ambiente, tendo como o intuito de inovar cada vez mais a robótica.

A anatomia do ser humano e a sua inteligência é fundamental de ser estudada, pois é uma área complexa e é um ponto que desperta interesse. Com isso, o projeto deu um impulso com os conhecimentos estudados anteriormente, com objetivo de incluir-los na parte da locomoção para a reprodução movimentos humanos no robô humanoide.

A aplicação da visão computacional é uma outra área importante há ser destacada, pois é uma área de estudo usada para ter uma noção de altura, largura e profundidade, dando uma noção completa de espaço.

2 O TRABALHO PROPOSTO

A ideia inicial do projeto foi desenvolvida com base nos conhecimentos já estudados de outros projetos de robô humanoide. Nossa ideia inicial é fazer como primícia a parte mecânica do robô, estudando a anatomia do ser humano em conjunto de partes do mesmo (pé, perna, tronco, braço). O robô tem estrutura de esqueleto e se encontra em desenvolvimento na parte da carenagem, que é um revestimento sob a estrutura.

A parte de processamento de imagens vai se tornar possível que o robô detecte objetos, pegando-os e também tirando fotos quando desejado. A Raspberry Pi será utilizada para controlar as articulações do robô e também a parte de visão computacional através da biblioteca *OpenCV*.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto robô humanoide bípede foi focado em duas áreas: a estrutura e a programação. Para se obter a base da estrutura, foi realizado uma pesquisa para obter uma relação proporcional entre o robô e o ser humano. Quanto a programação, foi feita primeiramente em Arduino usando o AtMega2560 e também o Arduino Yún, mas depois de alguns testes, foi optado pelo uso da placa da Raspberry Pi, haja vista o melhor armazenamento e a maior qualidade de vídeo para usar no processamento digital de imagens e detecção de objetos. Já na parte da estrutura, foram utilizados os materiais

construídos no programa *AutodeskInventor* e impressos em uma impressora 3D. Os teste de programação (como também os de processamentos de imagens) e da estrutura foram feito em dupla, todavia, cada um focado em sua área. O aluno Luiz Gustavo Trajano foi responsável pela construção mecânica do robô e também pela parte eletrônica. O aluno Matheus Coelho ficou encarregado pela área de programação e visão computacional do projeto. As fontes de pesquisa na área de processamentos de imagens foi em pesquisa na internet, como dissertações e artigos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho é bem complexo e desafiador para nível de ensino médio técnico, devido à limitação de algumas matérias acadêmicas que não tem no curso. Com ajuda de professores, artigos e relatórios, foi possível superar alguns dessas dificuldades. As conclusões obtidas foram tanto na parte de estrutura, quanto na programação e computação visual.

A parte de estrutura do robô, foi feita com peças modeladas em 3D, com uma estrutura rígida e que foi consideravelmente barato, pois a instituição tem impressora 3D e os filamentos que foram usados, praticamente de graça, para o seu desenvolvimento. Após alguns testes, identificou-se a necessidade de aprimoramento de algumas peças que tinha comprimento excessivo e uma pessima estabilidade, como por exemplo, as pernas e os braços que eram muito flexíveis, com isso acabavam comprometendo a estrutura. A solução foi encontrada com a implementação de uma nova parte mecânica entre as duas extremidades das peças.

A programação do robô foi realizado com vários testes, como consequência, houve a necessidade de ter algumas mudanças. Inicialmente foi utilizada o Arduino Atmega2560, todavia, devido ao seu processamento de imagem e de dados limitado, que não atendia as necessidades do projeto, foi substituída pelo o Arduino Yún onde foram encontrados os mesmos problemas. A solução achado foi a Raspeberry Pi, por um armazenamento maior e um processamento mais rápido, assim suportando o processamento de imagem que atendeu ao requisitos do projeto.

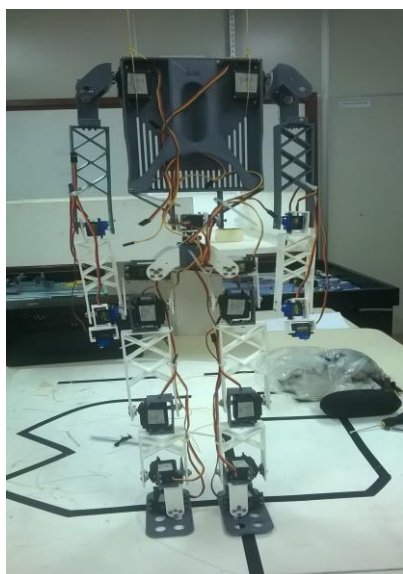


Figura 1: Robô Humanoide BOB em teste

Com o decorrer do desenvolvimento do projeto, houve algumas partes que tiveram pontos a serem ajustados e ou redimensionados. As pesquisas preliminares do projeto foram

bastante positivas, e obtemos a confirmação de alguns resultados que foram necessários para atingir a proporção linear do robô. Analisando a parte elétrica do Robô observamos que tinham vários problemas serem reestruturados, tais como na parte de corrente e de alimentação de *Shields* eletrônicos, a alimentação dos servos motores, e a corrente necessária para o robô, do qual redimensionamos o projeto a uma bateria com maior corrente.

Conforme os estudos e as aplicações das pesquisas desenvolvidas ao longo do projeto, observamos a necessidade de continua e um aprofundamento de conhecimento em robótica, a fim de atender as peculiaridades do projeto e a dinâmica da inovação tecnológica, desta forma destacamos que este projeto torna-se um projeto piloto de novas demandas, que estarão por vir, objetivando atender de fato as necessidades oriundas pela falta de acessibilidade e dificuldades de locomoção humana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

http://www.inr.pt/bibliopac/diplomas/dl_341_93.htm.

http://www.saudeemmovimento.com.br/saude/tabelas/tabela_de_referencia_fangulares.htm.

<http://underpop.online.fr/b/biomecanica-da-musculacao/musculacao-21.htm>.

<http://makezine.com/2013/04/15/arduino-uno-vs-beaglebone-vs-raspberry-pi/>.

<http://www.dlr.de/rmc/rm/en/desktopdefault.aspx/tabid-6838>.

BRAÇO ROBÓTICO

Guilherme Filipe Feitosa dos Santos (Ensino Técnico), Tarcisio Lucas Cairo Carvalho (Ensino Técnico)

Filipe Soares Cândia (Orientador), Jaime dos Santos Filho (Co-orientador)

filipe.cancio@outlook.com, jaimeifbavc@gmail.com

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA (IFBA) - CAMPUS VITÓRIA DA
CONQUISTA
Vitória da Conquista – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O resumo deve conter uma breve descrição sobre várias partes do seu trabalho que serão tratadas no decorrer do artigo. Primeiramente, pode-se descrever brevemente o problema no qual você está trabalhando: Por que você está desenvolvendo este trabalho? Qual a motivação para este desenvolvimento? Por que ele é importante? O resumo deve conter também um breve descritivo da metodologia que você usou no desenvolvimento: Que tipo de robô/trabalho foi proposto? Como ele foi construído/desenvolvido? Quais as tecnologias utilizadas? Por que o seu trabalho é diferente dos demais? Finalmente, deve falar um pouco sobre os resultados que você conseguiu: o resultado final ficou bom? Quais os seus principais diferenciais? Qual a eficiência do desenvolvimento? Espera-se que o resumo fique por volta de 15 a 20 linhas.

Palavras Chaves: Robótica, Automação, Mobilidade, Aperfeiçoamento e Mecânica.

Abstract: *The Industrial Revolution changed the small factory's reality into large scale industries. It was important to the appearance of new technology because it has given space to the replacement of manufacturing for the use of machines capable of doing the same and even other types of activities. The robot arm represents a prototype of a smaller machine of these ones, mostly of those that asks for repetitive movements, handling of toxic or radioactive material, manual work that goes beyond human body limits and mobility to achieve those called difficult places to achieve. We had as inspiration the interest on the construction of a robot capable of helping in human activities.*

This machine substitutes human beings in risky activities or help targeting more accessibility to them. This facts can be proved if we take time to analyze the reduction in work-related accident on the companies that adopted mechanical type of production.

The robotic arm was developed by the combination of electric motor to the pieces of kit mindstorms ev3. On the robot was used 3 motors to give movements of rotation to the arm and claw. It's important to point out the importance of basic knowledge of Mechanic acquired on the classes of Educational Robotics, that allowed us to repair the mobility issues and reduce the amount of pieces on the robot.

Keywords: Robotics, Automation, Mobility, Improvement and Mechanics.

1 INTRODUÇÃO

Desde o início das aulas de robótica, foi construída uma base de conhecimentos e experiências as quais deram suporte a construção do braço robótico.

O braço robótico teve como principal base para evolução dos modelos os conhecimentos na área de mecânica. Além de protótipos, vimos também modelos reais de garras utilizadas em atividades.

Dentre as várias características, a principal a ser ressaltada é a mobilidade proporcionada pelo braço robótico. Por meio dela, podemos trocar a garra básica do projeto por uma pinça, uma pistola de solda ou até mesmo um eletroímã.

2 ESTRUTURA

A estrutura física do robô está dividida em três partes: base, braço e garra. Conforme podemos observar na Figura 1.

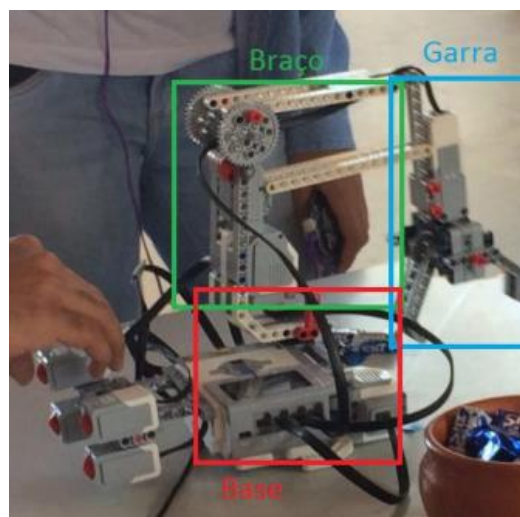


Figura 1: estrutura física do robô

2.1 BASE

A base foi construída em cima de um motor, que proporciona para a estrutura do braço um movimento de rotação de aproximadamente 180°.

2.2 BRAÇO

Para a construção do braço, foi utilizado outro motor que, acoplado a engrenagens, transmitia a força necessária para a sustentação e movimento vertical do mesmo.

2.3 GARRA

Foi utilizada uma engrenagem acoplada a um motor menor para permitir as condições de uso da garra. Tal sistema proporcionava às pinças da garra movimentos em direções contrárias de modo que, quando uma se orientava para a direita, a outra se orientava para a esquerda, e vice-versa, permitindo que o objeto fosse agarrado.

3 O TRABALHO PROPOSTO

O projeto foi desenvolvido, utilizando conhecimentos adquiridos no minicurso de robótica educacional. Partindo do conhecimento de que algumas atividades tornam-se inviáveis ao homem por certas limitações, resolvemos focar em um tipo de robô simples, prático e útil em diversas atividades. Chegamos então à decisão de que o braço robótico se encaixa no tipo de projeto objetivado pelo grupo.

Com o projeto inicial de um braço robótico em mãos, realizamos os procedimentos de montagem e analisamos o projeto em seu estado final. Fizemos o mesmo em diferentes modelos, até a escolha do protótipo a ser construído.

Permanecendo na tentativa de obter um robô simples, porém eficaz, buscamos ao máximo reduzir a quantidade de peças sem prejudicar a performance. O protótipo final possui em sua essência a possibilidade de contato entre máquina e homem, em sua função que permite controle dos movimentos por meio dos botões sensoriais, e interação máquina e máquina, onde o robô funciona de forma autônoma.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a construção do robô, utilizamos um kit lego mindstorms ev3. Os testes foram efetuados no laboratório de informática do instituto. Primeiramente utilizamos um manual do Lego disponibilizado no site da robotsquare, que descreve como montar um braço robótico. Ao analisarmos alguns problemas no modelo pesquisado, resolvemos melhorá-lo com o objetivo de obtermos um melhor funcionamento e maior diversidade de funções. Para aperfeiçoar o robô, inicialmente focamos na garra que possuía um modelo limitado. Por meio de pesquisas, reproduzimos e testamos outros modelos até obter um mais eficaz. Porém, o peso que eles exerciam sobre a estrutura do braço causavam complicações na estabilidade do mesmo, com isso, optamos por criar um modelo próprio utilizando como base os anteriores. Após resolvermos o problema da garra, refizemos a base com o objetivo de reduzir o número de peças desnecessárias. Por fim reduzimos o braço, que estava superdimensionado em relação à nova base. Após resolver este problema, encontramos outro fator que dificultava o funcionamento ideal: a disposição dos fios. Devido ao seu tamanho reduzido do robô, eles atrapalhavam a mobilidade da estrutura.

Para funcionar ad forma que queríamos, criamos um programa que separa os objetos de acordo com sua cor, utilizando um sensor de cor, primeiramente preso à base e depois, acoplado a garra. Para cumprir tal objetivo, realizamos diversos testes com o intuito de calibrar distâncias e potências. Com o

aplicativo LEGO MINDSTORMS EV3, culminamos em um programa que realizava tal função. Para obter um controle manual do mesmo, colocamos 4 sensores de toque que atuam como um joystick. Por conta do acoplamento desses 4 sensores no modelo final, foi necessária a remoção do sensor de cor que retirou do robô a capacidade de distinguir objetos. Mesmo possuindo materiais intuitivos e de fácil montagem, o kit tem uma mecânica limitada que impossibilita algumas melhorias no funcionamento do protótipo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O modelo do protótipo disponível no manual, pode ser visto na Figura 2, era superdimensionado e apresentava uma série de defeitos, para resolver nossos problemas. O modelo atual, além de ser mais simples e compacto oferece mais funções que o anterior.

Durante o processo de construção deste robô foram feitas diversas alterações na estrutura mecânica e na programação visando aprimorar o seu funcionamento. Modificações foram realizadas na garra afim de obtermos um modelo mais leve, que pudesse ser melhor sustentado. Houve também mudanças no braço, pois os modelos encontrados na internet não eram fortes o suficiente para sustentar a garra. Atualmente o braço possui engrenagens no cotovelo que permitem dobrar o antebraço para cima e para baixo sustentando a garra. A base construída também precisou ser reforçada para proporcionar uma melhor estabilidade e suportar o mecanismo sobreposto a ela, permitindo os movimentos de rotação.

Contudo, mesmo com todas essas mudanças estruturais, ainda tivemos como ponto negativo as limitações causadas pelo uso do kit lego. A quantidade de portas, seja elas de entradas ou saídas, é muito pequena. Como já abordado, nos modelos iniciais utilizava-se de um sensor de cor que detectava a cor dos objetos capturados e os separavam. Por conta do acoplamento dos 4 sensores de toque no modelo final, tivemos que realizar a remoção do sensor de cor, que retirou do robô a capacidade de separar os objetos automaticamente. Desde o início do projeto, já tínhamos em mente o plano de melhorá-lo, reproduzi-lo em alguma plataforma com um leque de possibilidades mais diverso, agora, por conta das restrições do kit usado, estamos ainda mais instigados a pesquisar maneiras diferentes e até formular novos modos de construí-lo.

Nas Figuras 2, 3, 4 e 5 podemos observar os diferentes protótipos montados durante o desenvolvimento do projeto.



Figura 2: Primeiro protótipo montado



Figura 3: Segundo protótipo montado



Figura 4: Terceiro protótipo montado



Figura 5: Quarto protótipo montado

Na Figura 6, pode ser visto o modelo construído que atendeu as expectativas do projeto.

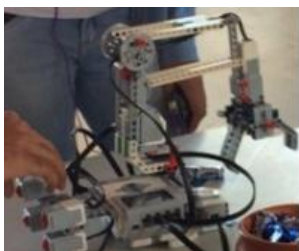


Figura 6: Protótipo final

Tabela 1: Dimensões do robô

Nome	Dimensão
Base	22 cm x 18 cm x 6,5 cm
Altura do braço (levantado)	27,5 cm
Altura do braço (abaixado)	17 cm
Comprimento do braço	16,5 cm

6 CONCLUSÕES

A parte mais importante durante a realização do projeto foi a pesquisa. Por meio dela tivemos a oportunidade de conhecer vários modelos de braços robóticos, os quais serviram de experiência desde os momentos de aprimoramento até o de criação do modelo final. As várias modificações ocorridas nos trouxeram como resultado final um robô mais interativo. Por meio dos sensores de toque acoplados o operante pode controlar todos os movimentos do braço mecânico, indo da base até a própria garra. Como já dito, podemos destacar como ponto fraco a plataforma utilizada. Por meio da junção dos modelos anteriores, poderíamos ter um robô com mais funções do que as atuais porém, pelas limitações na

quantidade de portas para acoplamento de sensores e até mesmo quantidade de motores disponíveis no kit, ficamos sujeitos a reduzir as funções optando pela permanência da capacidade de interação direta entre robô e operante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Site da lego Mindstorms ev3.
<http://www.lego.com/enus/mindstorms>.

Manual do modelo original do Braço Robótico.
http://robotsquare.com/wpcontent/uploads/2013/10/45544_robotarmh25.pdf.

BRASILINO: BIBLIOTECA PARA ARDUINO QUE PERMITE O DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS EM PORTUGUÊS DO BRASIL

Thiago Augusto dos Santos Martins (Ensino Técnico), Otacilio Saraiva Maia Neto (Ensino Técnico)

Rômulo César Carvalho de Araújo (Orientador)

romuloaraujo@recife.ifpe.edu.br



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO
Recife- PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Este artigo apresenta a biblioteca Brasilino, desenvolvida para a plataforma Arduino, permitindo a programação para este, utilizando funções traduzidas para o português do Brasil, além de uma série de novas funções implementadas que possibilitam o uso de sensores e atuadores voltados à robótica, internet das coisas (IoT) e automação. A finalidade da biblioteca é permitir a inserção de brasileiros que não possuem proficiência em língua inglesa, ou que preferem utilizar como língua base, o português do Brasil, em seus códigos, sendo uma ferramenta de uso didático e educacional.

Palavras Chaves: Arduino, Biblioteca, Brasilino, Educação, Português, Programação.

Abstract: *This article presents the Brasilino library, developed for the Arduino platform, allowing the programming for this using functions translated into Portuguese of Brazil, as well as a number of new implemented functions that enable the use of sensors and actuators focused on robotics, internet of things(IoT) and automation. The purpose of the library is to allow the inclusion of Brazilians who do not have English language proficiency or who prefer to use as the base language, Portuguese of Brazil, in their code, and being a teaching and educational use tool.*

Keywords: *Arduino, Library, Brasilino, Education, Portuguese, Programming.*

1 INTRODUÇÃO

As linguagens de programação inicialmente surgiram através dos cartões perfurados, inspirados na máquina de tear de Jacquard. Através dos padrões de furos feitos no cartão [HUSKEY, 1980]. Dessa forma era possível passar instruções ao computador. Com o passar do tempo, o método de transmitir estas instruções foi evoluindo de instruções em cartões perfurados para instruções escritas.

Surgiram assim as linguagens de baixo nível, utilizando palavras como MOV ou ADD, chamadas de mneumônicos. Porém, mesmo sendo funções escritas, ainda eram instruções complexas, devido aos seus parâmetros. Com a evolução da computação criou-se uma tendência de aproximar a linguagem de programação da linguagem humana, até que comandos como IF, WHILE e outros ainda mais abstraídos como "Arrays.sort()" foram implementados.

Contudo, quando falamos que a linguagem de máquina vem se aproximando da linguagem humana, estamos falando na verdade da língua inglesa. E de acordo com estudo realizado pela Education First em 2015 [First, 2015], que avaliou o nível de proficiência em inglês em 70 países incluindo o Brasil, concluiu-se que o Brasil apresenta um nível de proficiência baixo em língua inglesa, sendo o 41º na lista, ficando atrás de outros países da América Latina como Peru e Chile.

Devido a esse baixo nível de proficiência em língua inglesa apresentado no Brasil, muitos dos brasileiros acabam não conseguindo ingressar e se manter no estudo de programação, e por sua vez, nos ramos da robótica e automação. Visando quebrar o paradigma de que fazer robótica é difícil, e programar também, o Brasilino se propõe a romper, inicialmente, a barreira do inglês na programação, trazendo as instruções para o português do Brasil, além de trazer uma série de funções otimizadas e simplificadas. Com isso, os estudantes brasileiros podem ter um ponto de partida sem muitas dificuldades neste ramo da tecnologia.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O objetivo desse projeto é desenvolver uma biblioteca para a plataforma Arduino, que possa integrar os brasileiros a esta plataforma, através da aproximação da linguagem de programação à língua nativa do Brasil.

O projeto conta com uma extensa biblioteca de exemplos, que norteiam as aplicações de sensores e atuadores, que antes necessitavam de diferentes bibliotecas, em uma única biblioteca. O Brasilino também se propõe a documentar toda a biblioteca e o seu desenvolvimento, sendo registrada com um projeto Open Source na licença GNU GENERAL PUBLIC LICENSE Version 3 [License, 2007], permitindo assim que os usuários possam consultar as funções implementadas, bem como conhecer a fundo o funcionamento da biblioteca.

Baseando-se no desenvolvimento colaborativo de códigos aberto, a Brasilino se propõe a permitir que seus usuários possam sugerir modificações através da plataforma de compartilhamento de códigos Github, bem como se torna escalonável para que bibliotecas com outros idiomas nativos possam ser implementadas, como a "Italino" por exemplo, em Italiano.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Brasilino.h

3.1.1 Introdução

Diferente de outras bibliotecas, grande parte da funcionalidade da Brasilino está implementada no arquivo de Header. Através de “defines” boa parte das instruções foram traduzidas. Logo nas primeiras linhas de código, como mostrado na figura 1 é possível ter uma boa noção do funcionamento da biblioteca.

```
#define definir define
#define usar define
```

Figura 1 – Início do Header.

Através da diretiva de compilação define é possível fazer com que, sempre que o compilador encontre a palavra que foi definida troque a mesma pela palavra escolhida. Permitindo que uma palavra como definir, que não é reconhecida pela linguagem Arduino, seja trocada por uma palavra que é reconhecida, como define por exemplo.

3.1.2 Multi traduções de instruções

Algumas das intruções ganharam mais de uma tradução, devido às suas múltiplas funcionalidades, permitindo que o usuário se sinta mais livre para escolher qual a melhor palavra utilizar naquele contexto. Como mostrado na figura 2.

```
se(estadoBotao == PRESSIONADO) {
    escreverDigital(led, ALTO); // Liga o led.
}
```

Figura 2 – Exemplo de multi traduções.

E como pode ser visto na figura 3, “PRESSIONADO” e “ALTO” são substituídos pelo compilador por “HIGH”, porém quando estamos falando de um sensor de toque, por exemplo, faz mais sentido comparar com “PRESSIONADO” ou “LIBERADO”, e quando estamos falando de saídas, como um diodo emissor de luz (LED), por exemplo, faz mais sentido escrever “ALTO” e “BAIXO” para representar os estados.

```
#define ALTO HIGH
#define BAIXO LOW
#define PRESSIONADO HIGH
#define LIBERADO LOW
```

Figura 3 – Implementação de multi traduções.

Partindo do princípio de criar novos significados que melhor se adaptem à compreensão inicial do usuário, a instrução “void” além de ter sido traduzida como “nulo” também foi traduzida como “funcao”, permitindo para que quando o usuário quiser fazer menção a um tipo nulo utilize a instrução “nulo”, porém quando for chamar as funções de setup e loop, que foram traduzidas como configurar e repetir, respectivamente, fique mais fácil a compreensão com “funcao configurar” e “função repetir” do que em “nulo configurar” e “nulo repetir”, apesar das duas formas serem possíveis.

3.1.3 Funções simplificadas

Também foram implementadas funções simplificadas em relação as já existentes na linguagem Arduino, como a função

“ligar” e “desligar”, onde o parâmetro necessário é simplesmente o pino em que se quer ligar ou desligar como pode ser observado na figura 4.

```
#define ligar(pino) digitalWrite(pino, HIGH)
#define desligar(pino) digitalWrite(pino, LOW)
```

Figura 4 – Implementação de funções simplificadas.

3.1.4 Parâmetros simplificados

Algumas funções também tiveram seus parâmetros modificados, como por exemplo a função “esperar”, que corresponde a função “delay” do Arduino, porém em vez de esperar um tempo em milissegundo aceita o tempo em segundo, permitindo também frações de segundo, como por exemplo 0.1 para representar um décimo de segundo, ou 100 milissegundos. E a função de espera com o parâmetro em milissegundos passou a se chamar “esperarMili”, como podem ser observadas na figura 5.

```
#define esperar(tempo) delay(tempo*1000)
#define esperarMili(tempo) delay(tempo)
```

Figura 5 – Implementação de parâmetros simplificados.

3.1.5 Custo de memória

Um dos pontos positivos da biblioteca é que devido ao fato das funções da Brasilino terem sido implementadas através de diretivas de compilador, os programas em Brasilino possuem a mesma eficiência em gasto de memória que os programas em Arduino. Como pode ser visto na mensagem de compilação apresentada na figura 6 os exemplos “Blink” e seu equivalente em Brasilino “Piscar” apresentam ambos o tamanho de 1,030 bytes, o que representa aproximadamente 3% do espaço de memória de uma placa Arduino Uno.

```
O sketch usa 1.030 bytes (3%) de espaço
```

Figura 6 – Mensagem de compilação do “Piscar” e “Blink”.

3.2 Brasilino.cpp

No arquivo Brasilino.cpp, programado em linguagem C++ [Stroustrup, 2000], é onde estão implementadas as funções que não são nativas à linguagem Arduino, mas que são pertinentes para o desenvolvimento de projetos. Por exemplo funções para o uso de sensores específicos, como a função de obtenção da temperatura em Graus Celsius através de um Termistor de 10kΩ, que pode ser visto na figura 6.

```
dobro temperatura(inteiro valorAnalogico) {
    dobro Temp;
    Temp = log(10000.0*((1024.0/valorAnalogico)-1));
    Temp = 1 / (0.001129148 + (0.000234125 + (0.0000000876741 * Temp * Temp )) * Temp );
    Temp = Temp - 273.15;
    retorne Temp;
}
```

Figura 7 – Função de obtenção da temperatura através de um Termistor de 10kΩ implementada no arquivo Brasilino.cpp.

3.3 Tabela das instruções implementadas

Segue tabela com todas as instruções implementadas até a data 24/07/2016. Tabela 1 – Instruções implementadas.

Instrução	Descrição	Exemplo
inteiro	Declara uma variável do tipo inteiro.	inteiro idade = 13;
decimal	Declara uma variável do tipo decimal;	decimal saldo = 3.45;
dobro	Declara uma variável do tipo dobro.	Esta tem o dobro de bits de armazenamento quanto a variável decimal. dobro lucro = 3.87909;
caractere	Declara uma variável do tipo caractere.	caractere entrada = 'c';
logico	Declara uma variável do tipo logico, podendo ser "verdadeiro" ou "falso".	logico dinheiro = verdadeiro;
constante	Declara uma variável constante.	constante tamanho = 4;
nulo	Declara uma variável do tipo nulo.	nulo sapatos;
verdadeiro	Parâmetro lógico utilizado para operações digitais.	se(a == verdadeiro){ //Ação caso "a" seja verdadeiro. }
falso	Parâmetro lógico utilizado para operações digitais.	se(a == falso){ //Ação caso "a" seja //falso. }
definir	Associa um valor constante a um nome.	#definir PINO 13
usar	Libera uma macro para uma nova função.	#usar BAUD
configurar	Função principal do programa, só será executada	funcao configurar(){ //Bloco de uma única //execução.}

	uma única vez.	
Repetir	Função do programa que ficará repetindo enquanto o arduino estiver ligado.	funcao repetir(){ //Bloco que ficará //repetindo. Esta função //vem logo após a //função configurar }
definirPino	Define se o pino trata-se de uma entrada ou saída.	definirPino(PINO, TIPO);
Saida	Define o pino como uma saída. saída(13);	//Pino digital 13 //definido como saída
Entrada	Define o pino como uma entrada. entrada(12);	//Pino digital 13 //definido como saída.
Se	Analisa se a condição dentro do parâmetro é verdadeira e executa uma ação.	se(a == b){ //Ação caso "a" seja //igual a "b" }
Senao	Executa uma ação se o parâmetro da condição "se" for falso.	se(a == b){ //Ação caso "a" seja //igual a "b" }senao{ //Ação caso "a" seja //diferente de "b" }
comparar.... caso	Compara o parâmetro da função com os casos definidos. No exemplo "x" é comparado com os valores 1 e 2. É utilizado a instrução "sair" para que não se realize os próximos testes se algum já for o verdadeiro.	comparar(x){ caso 1: //Ação caso "x" for //igual a 1 sair; caso 2: //Ação caso "x" for //igual a 2 sair; padrao: //Executa se não for //nenhum dos casos sair; }
Enquanto	Esta função executa continuamente e enquanto o teste do	enquanto(1 == 2){ //Ações a serem //executadas se o //parâmetro for //verdadeiro }

	parâmetro for verdadeiro.	
para	Executa um bloco de instruções enquanto uma condição for satisfeita. É utilizado um contador para incrementar, ou decrementar, e terminar o loop.	Para(x = 0; x < 2; x = x+1){ //Executa este bloco //enquanto "x" for menor //que 2 }
contarAte	Aplicação da função "para" onde se escolhe o número de interações.	contarAte(5){ //Execut a este bloco de //instruções 5 vezes. }
escreverSerial	Serial Mostra no Monitor Serial o valor colocado como parâmetro.	escreverSerial("BR");
escreverSerialn	Mostra no Monitor Serial o valor colocado como parâmetro e depois pula uma linha.	escreverSerialn("BR");
escrever	Escreve o valor colocado como parâmetro, no Monitor Serial.	Serial.escrever(10);
lerSerial	Ler o valor recebido pelo Monitor Serial.	lerSerial();
esperar	Espera durante o tempo determinado, no seu parâmetro, para executar a próxima instrução.	//O parâmetro deve ser //escrito na unidade de //segundos, podendo //ser um valor decimal.
escreverDigital	Função que escreve o valor "ALTO"	escreverDigital(PINO, VALOR);

	ou "BAIXO" nos pinos digitais.	
ALTO	Parâmetro que indica o estado alto no pino.	escreverDigital(10, ALTO);
BAIXO	Parâmetro que indica estado baixo no pino.	escreverDigital(10, BAIXO);
ligar	Função que escreve o valor ALTO no pino.	Ligar(PINO);
Desligar	Função que escreve o valor BAIXO no pino.	Desligar(PINO);
definirPino	Função que define o valor do pino como "ENTRADA" ou "SAIDA".	definirPino(PINO, TIPO);
ENTRADA	Parâmetro que indica tratar-se de uma entrada.	definirPino(12, ENTRADA);
SAIDA	Parâmetro que indica tratar-se de uma saída.	definirPino(11, SAIDA);
PRESSIONADO	Parâmetro para botão pressionado.	se(estadoBotao == PRESSIONADO)
LIBERADO	Parâmetro para botão pressionado.	se(estadoBotao == LIBERADO)

3.4 Reconhecimento de palavras chave

Utilizando a IDE da Arduino é possível perceber que quando palavras chave, como a palavra "void" por exemplo, são inseridas, as mesmas ganham uma cor de destaque, permitindo assim que o programador identifique que acertou na sintaxe da instrução. Isto é feito através do sistema de highlights da IDE do arduino, que utiliza de um arquivo chamado "keywords.txt" para realizar o reconhecimento das palavras chave, caso a biblioteca contenha um arquivo "keywords.txt", as palavras chave inseridas dentro deste arquivo também serão reconhecidas pela IDE.

O sistema utiliza de 4 tipos de reconhecimento de palavras, acendendo com 4 cores diferentes:

- **KEYWORD1**, acende em laranja escuro e foi utilizado para as funções especiais, como por exemplo as funções comunicação Serial;

- **KEYWORD2**, acende em laranja claro e foi utilizado nos métodos e funções, como por exemplo a função ligar;
- **KEYWORD3**, acende em verde claro e foi utilizado em estruturas específicas, como laços de repetição por exemplo;
- **LITERAL1**, acende em azul e foi utilizado em constantes e tipos de variáveis.

As palavras chave da Brasilino foram inseridas no arquivo “keywords.txt” e permitem os mesmos highlights que as suas funções originais.

3.5 Exemplos disponíveis

Atualmente a biblioteca conta com 7 exemplos que podem ser acessados através da IDE da Arduino [Arduino, 2016] pelas abas Arquivo->Exemplos->Brasilino, como pode ser visto na figura 8.

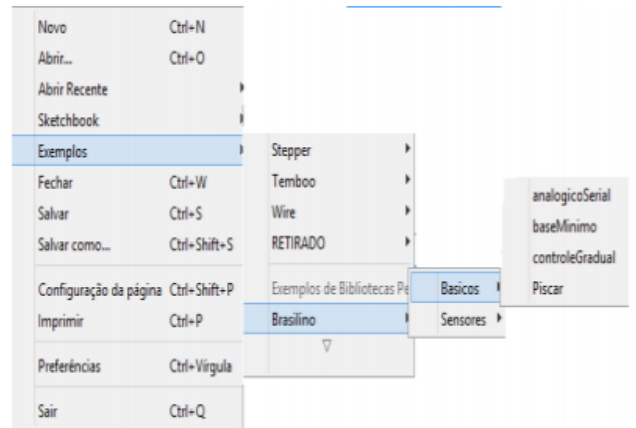


Figura 9 – Aba de exemplo da aba Básicos.

3.5.2 Exemplos da aba Sensores

- **Botão**: Exemplo que mostra como realizar o controle de um diodo emissor de luz em função de um botão;
- **Luminosidade**: Exemplo que mostra como realizar a leitura de luminosidade utilizando um Resistor Dependente de Luz (LDR) de 10kΩ e imprimir sua leitura no Monitor Serial da Arduino.
- **Temperatura**: Exemplo que mostra como realizar uma leitura de temperatura utilizando um Termistor de 10kΩ e imprimir sua leitura em graus Celsius no Monitor Serial da Arduino;

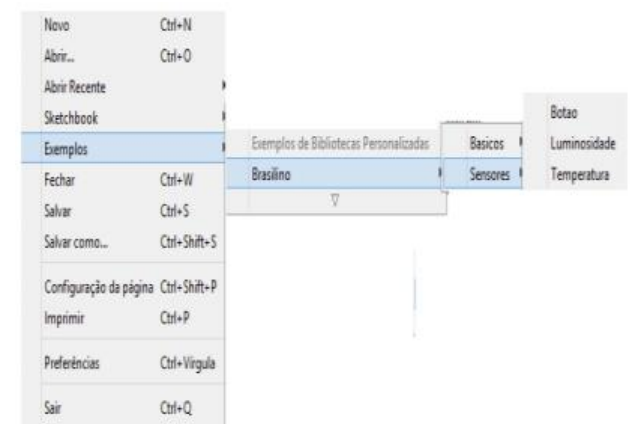


Figura 10 – Aba de exemplos Sensores.

3.6 Github

A biblioteca completa, incluindo os códigos fontes e toda a documentação se encontra atualmente disponível no Github através do link: <https://github.com/OtacilioN/Brasilino>.

Todo o desenvolvimento da Brasilino foi feito através da plataforma Github, onde é possível acompanhar o passo do desenvolvimento da biblioteca através do histórico de Commits, bem como o histórico de versões lançadas.

Através do Github outros usuários podem acessar os códigos fonte, implementar modificações e sugerí-las através do “pull request” [Dabbish, 2012], estas sugestões serão analisadas pelos administradores do repositório e caso sejam pertinentes serão aceitas, sendo assim oficialmente mantidas dentro da biblioteca. Desta forma a biblioteca irá funcionar através do desenvolvimento colaborativo, permitindo que novas funções e funcionalidades sejam agregadas à ela, bem como permitindo que outros usuários possam se inspirar e criar suas próprias bibliotecas para outros idiomas.

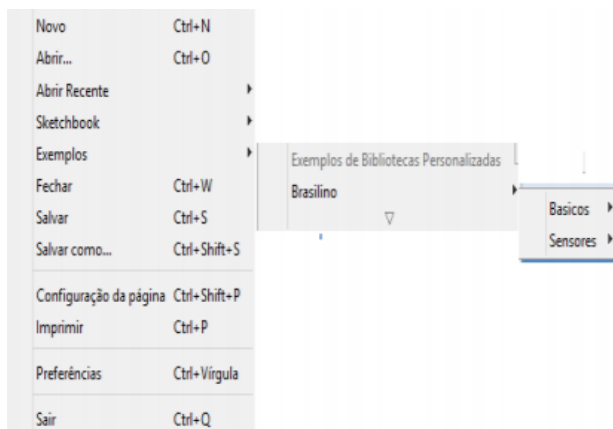


Figura 8 – Aba de exemplos da Brasilino.

Os exemplos estão divididos em duas abas, Básicos e Sensores, onde contém os exemplos gerais de uso da biblioteca, sendo Exemplos da aba Básicos (Figura 9) e Exemplos da aba Sensores (Figura 10).

3.5.1 Exemplos da aba Básicos

- **analogicoSerial**: Exemplo que realiza uma leitura analógica e escreve o seu valor no Serial Monitor do Arduino. Introduzindo as funções iniciarSerial, EscreverSerial e lerAnalogico;
- **BaseMinimo**: Exemplo com a base mínima necessária para iniciar o código em Brasilino;
- **controleGradual**: Exemplo que realiza o controle gradual da luminosidade de um led, variando entre 0 e 255. Introduzindo as funções escreverAnalogico, contarDe, contarAte;
- **Piscar**: Exemplo que faz um led piscar, introduzindo as funções saída, ligar, desligar e esperar.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 O teste

A biblioteca Brasilino foi apresentada à 15 alunos do ensino técnico, do IFPE Campus Recife, com idades entre 15 e 17 anos, que não haviam tido contato com linguagens de programação anteriormente. Primeiramente, foi mostrado o exemplo “Piscar” da Brasilino, em seguida foi mostrado o exemplo correspondente “Blink” da Arduino, então foi pedido para que os estudantes dissertassem acerca dos dois programas apresentados, através de uma análise qualitativa dos dados a biblioteca Brasilino apresentou os resultados apresentados a seguir:

Todos os estudantes conseguiram compreender o exemplo “Piscar” e seriam capazes de realizar modificações no código, bem como todos os estudantes julgaram o exemplo “Piscar” de mais fácil entendimento que o exemplo “Blink”.

4.2 Pesquisa em tempo real

Atualmente existe uma pesquisa online realizada através do Google Forms, sobre a aceitação da biblioteca Brasilino, onde após responder a pesquisa é possível ter acesso aos dados obtidos sem divulgar os nomes dos voluntários. A pesquisa se encontra disponível através do link: <http://tinyurl.com/pesquisaBrasilino>.

5 CONCLUSÕES

Concluimos através das pesquisas realizadas, que a biblioteca Brasilino obteve êxito em seu propósito educacional, sendo ferramenta importante no desenvolvimento da internet das coisas (IoT) e da robótica educacional no Brasil.

Através da biblioteca é permitida a inserção de novos nichos estudantis, antes segregados pela dificuldade com a língua inglesa. Uma vez que a biblioteca Brasilino mantém a mesma sintaxe que a “Arduino Programming Language” [Arduino, 2016] e as linguagens C e C++, ao se aprender a programar utilizando com a biblioteca Brasilino o usuário pode facilmente migrar para as linguagens em sua forma nativa sem a utilização da biblioteca.

Por tratar-se de uma biblioteca o Brasilino não exclui a possibilidade de que o usuário possa digitar instruções nativas da linguagem Arduino, em inglês, mesclando-os com instruções da biblioteca, em português do Brasil, permitindo assim que a migração possa ser feita de forma gradual, diminuindo o impacto pela migração.

Uma vez que a biblioteca é direcionada ao público iniciante na linguagem de programação, a mesma pode não proporcionar uma experiência tão interessante ao público com experiência na área, pois tal público já se encontra habituados a utilizar as instruções escritas na língua inglesa.

A Brasilino pode ser utilizada como base no desenvolvimento de bibliotecas para tradução e simplificação de comandos, permitindo que outras bibliotecas, utilizando como referência outros idiomas base possam ser desenvolvidas, permitindo assim que estudantes de países com dificuldades em língua inglesa possam também ter um ponto de partida.

Vale frisar que a biblioteca continua em desenvolvimento, e que se encontra totalmente aberta à colaboração da

comunidade, permitindo assim a expansão das instruções implementadas bem como de suas funcionalidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arduino (2016). Site oficial: www.arduino.cc, acessado em 24/07/2016.
- Dabbish, Laura et al. Social coding in GitHub: transparency and collaboration in an open software repository. In: Proceedings of the ACM 2012 conference on Computer Supported Cooperative Work. ACM, 2012. p. 1277-1286.
- First, Education. EF English proficiency index. 2015. Disponível em: <http://media.ef.com>
<http://media.ef.com/~/media/centralefcom/epi/downloads/full-reports/v5/ef-epi-2015-portuguese.pdf>, acessado em 24/07/2016. Huskey, Velma R.;
- Huskey, Harry D.. (october 1980). "Lady Lovelace and Charles Babbage" Annals of The History of Computing 2 (4): 384. Arlington, VA: American Federation of Information Processing Societies.
- License, GNU General Public. version 3. Free Software Foundation. <http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html>. Last checked May, v. 13, p. 2010, 2007.
- Stroustrup, B. (2000). A Linguagem de Programação C++. Ed.Addison-Wesley.

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

CADEIRA INTELIGENTE

Gustavo Kelvin da Costa Moura (9º ano do Ensino Fundamental), Marcos Lopes dos Santos (9º ano do Ensino Fundamental)

Josicleide Patrício Guerra (Orientadora)

cleide_morenyinha@hotmail.com

E.M. FENELON CÂMARA
João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Não disponível.

Palavras Chaves: Não disponível.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

O projeto “Cadeira inteligente” foi desenvolvido no mês de Setembro do ano corrente, com o objetivo de demonstrar a situação em que se encontra algumas das principais vias públicas de João Pessoa/ PB, no que se refere à acessibilidade aos cadeirantes.

Segundo a Norma Brasileira 9050, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)/NBR 9050, 1994), promover acessibilidade no ambiente construído é proporcionar condições de mobilidade, com autonomia e segurança, eliminando as barreiras arquitetônicas e urbanísticas nas cidades, nos edifícios, nos meios de transporte e de comunicação.

Respeitar os deficientes é ter toda uma série de cuidados para que eles não sejam excluídos do nosso convívio, e a acessibilidade faz parte desse respeito que devemos ter para com eles. Ela significa: dar, a essas pessoas, o acesso aos mesmos bens e serviços disponíveis para os demais cidadãos.

De acordo com a Lei Nº 10.098/2000, o planejamento e a urbanização das vias, dos parques e demais espaços de uso público deverão ser concebidos e executados de forma a torná-los acessíveis para as pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida. Os já existentes, assim como suas instalações de serviços e mobiliários urbanos, deverão ser adaptados para promover a acessibilidade dessas pessoas.

Entretanto, essa acessibilidade não se limita exclusivamente a corrimões, duplas, e, atualmente ainda se nota a deficiência gritante na presença de rampas.

As pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida devem ter atendimento prioritário e tratamento diferenciado nos órgãos públicos e bancos. Elas devem ser atendidas antes de qualquer outra, depois que for concluído o atendimento que estiver em andamento. O tratamento diferenciado inclui, dentre outros:

I - assentos de uso preferencial sinalizados, espaços e instalações acessíveis;

II - mobiliário de recepção e atendimento adaptado à altura e à condição física de pessoas em cadeira de rodas;

III - serviços de atendimento para pessoas com deficiência auditiva, prestado por intérpretes ou pessoas capacitadas em

Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS e no trato com aquelas que não se comuniquem em LIBRAS, e para pessoas surdo cegas, prestado por guias intérpretes ou pessoas capacitadas neste tipo de atendimento;

IV - pessoal capacitado para prestar atendimento às pessoas com deficiência visual, mental e múltipla, bem como às pessoas idosas;

V - disponibilidade de área especial para embarque e desembarque de pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida;

VI - sinalização ambiental para orientação;

VII - divulgação, em lugar visível, do direito de atendimento prioritário das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida;

VIII - admissão de entrada e permanência de cão-guia de acompanhamento junto de pessoa portadora de deficiência ou de treinador nos órgãos públicos, bancos e demais edificações de uso público e coletivo, mediante apresentação da carteira de vacina atualizada do animal; e

IX - a existência de local de atendimento específico para essas pessoas.

A normatização, o respeito e reconhecimento dessas regras que facilitam a mobilidade de pessoas com necessidades especiais justificam a execução desse projeto com a utilização prática de robôs (protótipos) para sua compreensão e conscientização discente. Alcançando, nesse desenvolvimento, os seguintes objetivos:

- Promover a interação dos discentes com dinâmica de montagem de robôs.
- Promover primordialmente a conscientização de alunos sobre sua responsabilidade com seus colegas que necessidades especiais;
- Priorizar o respeito com o próximo
- Aprender a multiplicar informações acerca da acessibilidade

2 O ROBÔ

Os protótipos utilizados foram confeccionados utilizando o programa LEGAL da empresa PETE que estabeleceu convenio com a PMJP (Prefeitura Municipal de João Pessoa).

A PETE é uma empresa 100% brasileira, que desenvolve soluções para os desafios contemporâneos da educação sendo a maior fabricante nacional de kits de robótica e mecatrônica educacional do país.

A PETE é a única empresa fabricante de kits de robótica que possui um Projeto de Educação Tecnológica recomendado pelo "Guia de Tecnologias Educacionais" do Ministério da Educação e utilizado por mais de 200 mil alunos da Educação Básica em mais de 500 escolas públicas e privadas do país.

Utilizando esses kits foram confeccionados dois protótipos sendo a "Cadeira inteligente" e o outro nomeado como: "robô finalizador" com características e objetivos bem marcantes e instrutivos em relação ao tema debatido – a acessibilidade.

2.1 Kit utilizado

Foi utilizado o Kit Alfa PNCA O kit Alfa PNCA aplicado no projeto dispõe os seguintes elementos:

2.1.1 Módulo de Controle (MC):

Unidade armazenadora da programação.



Figure 1. Módulo de Controle do Kit Alfa

2.1.2 Demonstração dos botões do MC

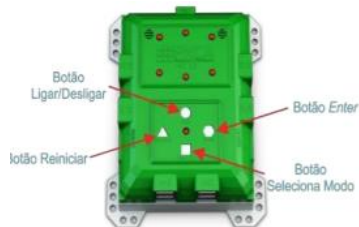


Figure 2. Módulo de Controle do Kit Alfa

2.1.3 Painel de luz

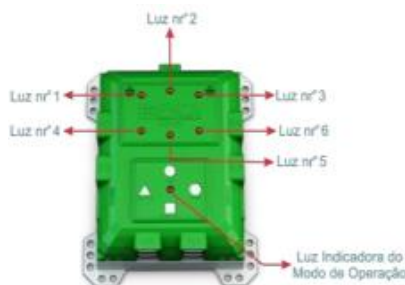


Figure 3. Módulo de Controle do Kit Alfa

2.1.4 Fonte de energia do módulo (MC) pilhas recarregáveis.

2.1.5 Sensor de faixa:

Sensor óptico composto por uma fonte de luz e um detector de luz. Capaz de medir a quantidade de luz refletida e permite distinguir uma faixa de superfície, o mesmo é um sensor digital, o que significa que ele passa a informação para o módulo (MC) apenas dois valores : verdadeiro ou falso.



Figure 4. Sensor de faixa

2.1.6 Sensor de proximidade:

Esse sensor possibilita identificar um obstáculo sem entrar em contato com ele.

2.1.7 Peças estruturais:

Fabricadas em alumínio reciclável, rodas pequenas/ rodas grandes, parafusos e porca.

2.1.8 Motores DC:

Motores de corrente contínua, responsável pelo deslocamento do robô.

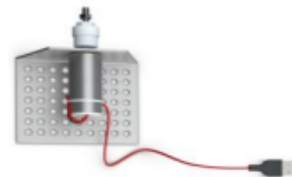


Figure 5. Motor de redução

2.1.9 Chaves de boca e fenda:

Auxilia na montagem do protótipo através dos parafusos e porcas.

2.1.10 Cabo de conexão USB:

Interliga o MC(módulo) ao computador remetendo a programação(código) para o robô.

3 ELABORAÇÃO DOS PROTÓTIPOS

3.1 Robô "Cadeira inteligente"



Figura 6. Protótipo de cadeirante

Foi utilizado na construção do protótipo, módulo(MC) motores de redução DC, rodas grandes e as peças de alumínio.

3.2 Protótipo "robô finalizador"

Para a produzir o "robô finalizador", foi utilizado o módulo(MC), motores, sensor de proximidade e peças de alumínio.



Figure 7. Robô finalizador

3.3 Esboço de apresentação

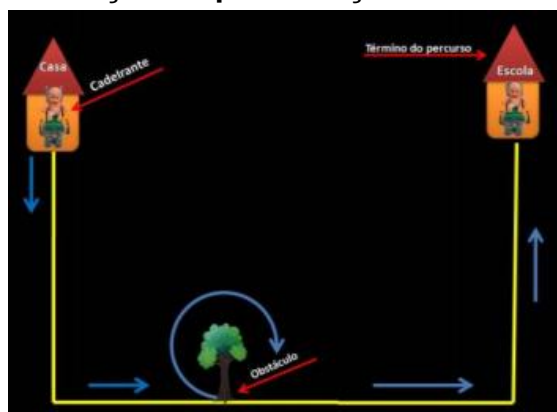


Figure 8

4 CONTEÚDO CURRICULAR

Robótica, leitura e produção de texto oral, noções espaciais.

5 METODOLOGIA

A metodologia utilizada abrangeu aulas de pesquisas, aulas expositivas sobre sinalização de ruas (anexo 1) e locais com rampas.

As aulas expositivas levam em consideração o público-alvo discente – adolescentes do ensino fundamental II - que apreende as características da mobilidade urbana local e deve funcionar como agente multiplicador de informações sobre o respeito as regras de trânsito, sendo necessária atenção especial aos alunos portadores de necessidades especiais da escola que responderiam a execução satisfatória do projeto.

A construção coletiva do esboço de apresentação (fig. 08) abrangeu tanto as regras de mobilidade e trânsito quanto a opinião discente a respeito do tema exposto e discutido durante o desenvolvimento do projeto.

A montagem dos protótipos foi de extrema importância para o trabalho coletivo e serviu de diagnóstico para concentração e interação discente em diversas faixas etárias (anexos 2,3,4 e 5)

A apresentação serviu de culminância e reflexão sobre o respeito as regras e obteve grande êxito em relação a multiplicidade de informações e ao primeiro passo de conscientização dos alunos e , posteriormente, da comunidade escolar.

6 RECURSOS E MEIOS PARA A EXECUÇÃO

- Disponibilidade de computadores para pesquisa dos educandos;
- Aquisição de material didático: de acordo com a necessidade (manuais de robótica em slide e vídeo aulas;
- Câmera fotográfica;
- Recurso pedagógico facilitador: livros, fita adesiva branca, , cartolinas pretas, cola, data show, impressora, papel sulfite, tesoura, etc.

7 AVALIAÇÃO

Os alunos são avaliados processualmente de forma contínua e progressiva, diagnosticando e respeitando o grau de aprendizagem e assimilação de cada educando, como: participação, interesse, motivação e desenvolvimento das atividades.

ANEXOS 1

Placas de sinalização



Montagem de protótipos



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NETO, Egidio Trambaioli, DUARTE, Marcello C. Gouvêa, PRADO, José Pacheco, TRAMBAIOLLI, Lucas Remoaldo (Livro: Robótica e Mecatrônica volume 6)

<http://www.turminha.mpf.mp.br/viva-a-diferenca/acessibilidade/o-que-e-acessibilidade-erespeito-aos-deficientes-1>

http://www.acessibilidadebrasil.org.br/versao_anterior/index.php?itemid=43

https://www.facebook.com/pete.educacao/info?tab=page_info
http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield_generico_imagens-filefield-description%5D_24.pdf

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L10098.htm

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

CAIXA AUTOMÁTICA DE MEDICAMENTOS

Danilo Albuquerque de Melo (6º ano do Ensino Fundamental), Giovanna Neves de Lima (6º ano do Ensino Fundamental),

Verônica da Silva Melo (Orientadora)

melo-veronica@gmail.com

COLÉGIO EMINENTE
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Olá, nós estamos desenvolvendo uma caixa que facilite para os hospitais tanto entreguem os medicamentos mais rápido quanto entregue certo ao paciente e ajudar as enfermeiras. Nosso desenvolvimento é para ajudar as pessoas doentes a tomar seus medicamentos na hora certa e ajudar as enfermeiras para não esquecerem a partir de um relógio que apita para ela saber que seus pacientes precisam que a enfermeira leve a caixa a seu quarto, para a máquina expelir o medicamento para a enfermeira dar seu remédio. Nossa máquina foi feita de lego e suas tecnologias são a partir de motores, uma NXT e sensores. A nossa ideia é diferente, pois nunca foi criado por um ser humano assim também nossa ideia foi nunca comentada a ser criada. Nós estamos sofrendo uma era com muitos tipos de doenças assim com esse robô, o mundo nós poderemos melhorar mais rápido das suas doenças e também poderíamos ter uma vida melhor.

Palavras Chaves: tecnologias, robótica, lego, doenças, hospitais e medicamentos.

Abstract: Hello, we are developing a box that is easy for both hospitals deliver the fastest medication and delivered right to the patient and help the nurses. Our development is to help sick people to take their medication at the right time and help the nurses not to forget from a watch that beeps for her to know that their patients need to take her nurse box to your room for the machine expel the medicine to the nurse to give your medicine. Our machine was made of lego and technologies are from engines, NXT and sensors. Our idea is different because it was not created by a human being so our idea was never commented to be created. We are experiencing an era with many types of diseases so with this robot, the world we can improve faster their disease and could also have a better life.

Keywords: technologies, robotics, lego, diseases, hospitals and medicines.

1 INTRODUÇÃO

Nós se deixamos levar que nosso aparelho ajudaria a hospitais eu e meu colega vamos ajudar muito com os progreços de varios aspectos e nosso ponto forte seria o nosso robo que ajuda hospitais , nos se espiramos muito por causa dos robos que estao sendo criados para os hospitais e assim o nosso robo vai chamar atenção pois ensistem poucos robos que trabalham em hospitais , nosso trabalho e pra prevenir que as enfermeiras levem o medicamento errado para seus pacientes ,

sim os robôs devem sempre seguir seu comando assim eles vão poder ajudar muito e ensinas a todos.

A pesquisa esta processo de finalização e nosso progeto esta bem encamiado e já enserimos auguma pessas de movimento como motores a NXT e um sensor e a parte de fora esta em processo de finalisação, para a movimentação nos estamos fazendo um sistema de esteira para locmover o remedio a sua chegada final que e uma abertura por onde ele sai.

Nossa máquina tem um pequeno compartimento ao lado para guardar medicamentos novos ou já utilizados isso dependera do do nosso cliente.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Nosso robo tem um objetivo de administra os medicamentos no horario certo e o medicamento certo sem haver erros ,isso tudo para os pacientes não sofram tanto e terem sua saude restabelecida em menor tempo o possivel. E uma caixa robótica com esteira eletrônica e relógio marcador com hora e quantidade. Com pesas de lego como sensores de cor e de toque, motores, NXT e também com sucata. As pesas lego como os motores, NXT, e sensores diferentes. Pois a poucas maquinas nos hospitais que trabalham a parte de medicamentos e mais as enfermeiras que fazem esse trabalho. Eu e meu parceiros fazemos e pode ser usado por mais de uma pessoa e sim por doenças: como uma caixa para o câncer, outra para a gripe... Só Giovanna e Danilo sob orientação da professora Verônica Melo. Estamos desenvolvendo a parte física do robô e terminando a técnica. As pessoas vão conhecer melhor a parte da medicina.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Materiais:

Material lego como peças lego e tambem motores, sensores, NXT, material de sucatas, entre outros.

Métodos:

1-Ideia, 2-pesquisa, 3- construção, 4- aperfeiçoamento.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nosso robô está tendo um ótimo desenvolvimento para ajudar pessoas com suas doenças e problemas. Pessoas vão ter o medicamento na hora certa, na quantidade certa. Além de

melhorar vidas, as enfermeiras terão mais tempo livre para outros deveres como uma pessoa com deficiência ou problemas sérios e os humanos poderão cometer menos erros.

Tabela 1: Medicação/Horário

Tylenol	4 em 4 horas
Advil	6 em 6 horas
Lectrum	2 em 2 horas
Avamis	3 em 3 horas
Dipirona	8 em 8 horas
Salsep	12 em 12horas



Figura 1: Início da construção da caixa



Figura 2: Inserindo a NXT na caixa

5 CONCLUSÕES

Nosso robô será útil em hospitais brasileiros e no mundo. Além de melhorar vidas. Poderão ser usadas no futuro até mesmo em casas. Os hospitais terão menos pressão sobre os pacientes, pois as enfermeiras não irão precisar saber os medicamentos dos seus pacientes, pois a caixa terá o que eles precisarem, assim é mais fácil para as enfermeiras, pois terá já feito tudo na caixa até o remédio forá da caixa. A caixa será pega em um outro quarto e virá pela enfermeira até o quarto do paciente e ele tomará pela enfermeira o seu medicamento assim terá menos erros e menos problemas para todos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Utilizamos alguns sites, mas teremos entrevistas com profissionais da área e pacientes.

<http://www.hospitaldocoracao.com.br/novo/691-2/>

http://www.hospitalsantalucinda.com.br/downloads/prot_meficamentos.pdf

http://bvms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/seguranca_hosp.pdf

<http://www.madeinfores.com/?reciclagem/pagina/topico/886/pagina/244>

<http://www.acss.minsaude.pt/Portals/0/Orienta%C3%A7%C3%B5es%20para%20o%20armazenamento%20no%20C3%A2mbito%20da%20RN%20CCI.pdf>

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

CARRINHO CASEIRO MOVIDO A ÁGUA - PROJETO SOCIAL

Arthur Bacellar Lucete Luna (8º ano do Ensino Fundamental), João Augusto Carvalho Araújo (9º ano do Ensino Fundamental)

Leonardo de Sousa Silva (Orientador), Jorge Raniere Silvério Candido (Co-orientador), Rubenho Cunha de Moraes (Co-orientador)

professorleonardosousa@gmail.com, jorgeraniere@gmail.com, rubenho.cunha@gmail.com

COLÉGIO PARAÍSO
Juazeiro do Norte – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O que é? É um carrinho caseiro que reage através da mistura de água e sal para produzir energia e fazê-lo se mover. A ideia foi baseada em pesquisas e experiências sobre química e física feitas por alunos. A reação ocorre entre o alumínio de uma lata, o oxigênio do ar e a água, onde o sal e cobre são catalisadores, ou seja, ajudam no processo, mas não participam da reação. Então feita às pesquisas e levantamentos, buscou-se construir um carrinho caseiro movido a água e sal, utilizando materiais encontrados no dia a dia, de modo que pudéssemos reaproveitar resíduos deixados pela ação do homem, como o alumínio.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Química, Física e Sustentabilidade.

Abstract: *What is it? It's a homemade car that reacts by water and salt mixture to produce energy and make it move. The idea was based on research and experience on chemistry and physics made by students. The reaction occurs between aluminum from a tin, oxygen in the air and water, where the salt and copper catalysts, or help in the process, but not participate in the reaction. Then made the research and surveys, we sought to build a homemade cart powered water and salt, using materials found in everyday, so that we could reuse waste left by man, such as aluminum.*

Keywords: *Robotics, Education, Chemistry, Physics and Sustainability.*

1 INTRODUÇÃO

O aquecimento global é um tema que está sempre presente em conversas, momentos em grupos dedicadas à preservação da natureza e principalmente em reuniões ambientais, encontros com chefes de estados e até mesmo nas conversas de nosso dia a dia. Quando a questão é tratada no âmbito da tecnologia, já percebemos que este tema também chegou as principais montadoras de carros do mundo; algumas, já se mobilizam há anos para diminuir os impactos ambientais de seus carros. Um exemplo disso são os carros elétricos, já muito divulgados em todo o mundo. Então transformamos em um projeto social de baixo custo um carrinho caseiro movido a água, assim incentivando os próprios alunos a desenvolver este projeto, estimulando a pensarem em grandes projetos futuros relacionados ao mesmo.

OBJETIVO

- Elementos com baixo impacto ambiental;
- Excelente relação custo benefício;
- Desenvolver, criar um projeto sem muita tecnologia;
- Produzir energia elétrica a partir de materiais que usamos no nosso dia a dia;
- Aprender os processos de produção de energia e como ela se forma durante uma reação química;
- Utilizar a robótica para aumentar o interesse e a criatividade dos alunos através da integração de diversas disciplinas estudadas em sala de aula.

2 O TRABALHO PROPOSTO

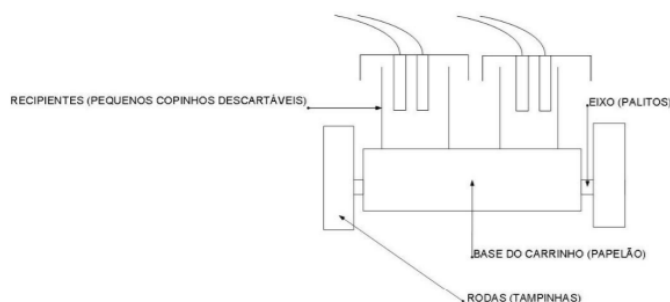
Desenvolver um protótipo caseiro de fácil acesso a todas as escolas tendo como diferencial: Caseiro, de baixo custo, a não necessidade de pilhas ou baterias. Funcionamento: Diluir um pouco de água com sal em seguida despeja no seu recipiente com isso a composição será capaz de fazê-lo se mover.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

1. Materiais utilizados:

Papelão, clipes, tampinhas de garrafa pet, copinhos descartáveis, canudos, palitos, motores encontrados em sucata ou em brinquedos quebrados e velho matérias de cobre (fios parafuso panelas) e zinco (lata) pedacinhos de panos.

2. Esboço do projeto:

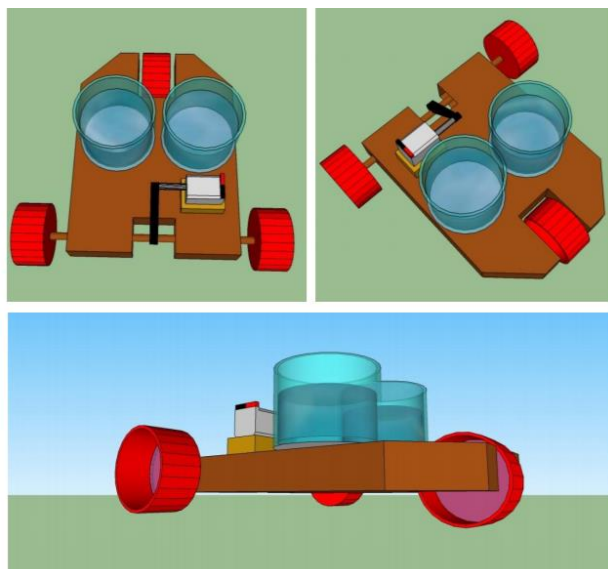


3. Processo de construção da pilha:



4. Métodos: Montagem e estrutura do carrinho: furamos a caixa e conectamos com cola o eixo nas tampinhas fixando com canudos na caixa. Em seguida, separamos o cobre e zinco com pedacinhos de panos dentro da tampinha e com fios interligamos ao motor.

5. Modelagem 3D. (SketchUp 2015)



4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

- Reduzir a quantidade de lixo tóxico como pilhas e baterias.
- Reduzir o consumo de matérias-primas.

Como: Construindo carrinho caseiro utilizando água, sal, zinco e cobre como fonte de geração de energia. Com isto, criamos um pequeno gerador com matérias recicláveis.

Para tal fato, perguntamos de que modo iríamos reduzir a quantidade de lixo tóxico, quais matérias recicláveis utilizaríamos para gerar uma tensão. Então, desenvolvemos um veículo (carrinho caseiro), sem a necessidade da troca de seu motor ou modificação do mesmo e dispensando o valor abusivo de pilhas.

5 CONCLUSÕES

Conclui-se que o projeto atendeu os objetivos propostos, uma vez que foi desenvolvido carrinhos de baixo custo, através da utilização de materiais de fácil acesso no nosso dia a dia.

Percebeu-se uma grande motivação e empenho dos alunos na realização do projeto. Verificou-se ainda, que os alunos

envolvidos no projeto de robótica tiveram uma evolução no rendimento escolar, sobretudo nas disciplinas da área de ciências exatas. Percebe-se que é de suma importância a realização de um trabalho como esse, uma que os resultados obtidos são expressivos para escola, para os alunos enfim, para toda a comunidade escolar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Roque Cruz / Emílio Galhardo Filho. Experimentos de Química “Em microescala, com materiais de baixo custo e do cotidiano”, Editora - Livraria da Física.

Antonio Sardella (2002). Química Serie Novo Ensino Médio Volume único, Editora ATICA.

Eduardo Fleury Mortimer / Andréa Horta Machado. Química - Ensino Médio, Editora Scipione.

Cavassani, Glauber. Google Sketchup Pro 8 - Ensino Prático e Didático, Editora Érica.

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

CARRINHO SEGUIDOR DE LINHA COM ARDUINO

João Antônio Lima Pacheco (2º ano do Ensino Médio), Tauã Joseph Valentim (2º ano do Ensino Médio)

Jose Altenis dos Santos (Orientador)

jose.altenis@gmail.com

INVEST CENTRO EDUCACIONAL

Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O ensino das ciências torna-se muito mais atraente quando acompanhado da prática experimental. Nesse sentido a robótica tem um enorme potencial de revelar o mundo das ciências. Este trabalho apresenta um carrinho robô que segue uma linha preta numa superfície branca, o robô é micro controlado e utiliza sensores para detectar a mudança de cor na superfície. Neste trabalho a sala foi dividida em equipes de alunos que estudam antecipadamente cada parte do robô e realizam sua montagem. Estudou-se eletricidade básica, motores dc, ponte h, sensores infravermelhos e a plataforma Arduino. Observa-se durante o processo o entusiasmo do alunado bem como o empenho e curiosidade do aluno que passa a estudar de forma espontânea, atingindo um conhecimento muito mais apurado que no ensino puramente expositivo. Finalmente neste trabalho o aluno foi agente do próprio aprendizado e entrou em contato com tecnologias que não seria possível numa aula tradicional de ciências.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Arduino.

Abstract: *The teaching of science becomes more attractive when accompanied by experimental practice. In this sense robotics has enormous potential to reveal the world of science. This work shows a stroller robot that follows a black line on a white surface, the micro robot is controlled, using sensors to detect the color change on the surface. In this work the room was divided into teams of students that advance study each part of the robot and perform their assembly. He studied basic electricity, dc motors, bridge h, infrared sensors and the Arduino platform. It is observed during the process the enthusiasm of the students and the commitment and the student passing curiosity to study spontaneously, reaching a much more accurate knowledge than the purely expository teaching. Finally this work was the student's own learning agent and contacted technologies that would not be possible in a traditional science class.*

Keywords: Robotics, Education, Arduino.

1 INTRODUÇÃO

A plataforma Arduino foi desenvolvida em 2005 em Ivrea na Itália. Desde então a comunidade na internet que usa o Arduino para as mais variadas atividades só faz crescer. A plataforma Arduino é composta de uma placa eletrônica (hardware) e um software (IDE) que junto com sensores e atuadores pode-se construir os mais variados sistemas. O Arduino tem seu hardware e software open-source

tornando-o muito mais acessível, além de uma vasta bibliografia, dentre ela destacamos:

1-Arduino Básico (MCROBERTS, 2011) é um dos primeiros livros de Arduino que fez sucesso no Brasil. Traz vários projetos que vão aumentando em complexidade e variando os sensores e atuadores explicando as programações em detalhes.

2- Arduino em Ação (EVANS, NOBLE e HOCHENBAUM, 2013) é um livro com grande quantidade de exemplos. Utiliza os mais variados tipos de sensores e atuadores, com aplicações gerais que explicam em detalhe o funcionamento do *software* e do *hardware* na medida em que vão explicando as montagens dos projetos.

Estes livros não são voltados para o ensino de ciências, servindo como partida para uso de sensores e atuadores junto a plataforma Arduino. Nestes livros tem por exemplo o uso de motores e sensores infravermelhos.

Este trabalho surgiu da necessidade de tornar as aulas de ciências mais atrativas, de tornar o aluno agente de sua própria aprendizagem. Nele o professor é um guia da aprendizagem, um motivador e não um explicador ou um mero explanador.

Neste trabalho o próprio professor foi aprendiz tornando o trabalho motivante, instigante tornando alunado e mestre um amálgama pedagógico.

Nas próximas seções deste trabalho serão apresentados: 2- O Trabalho Proposto, 3- Materiais e Métodos, 4-Resultado e Discussão e 5-Conclusões.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Desde 2012 que o Invest Centro Educacional introduziu nas aulas práticas de Física no ensino médio o uso da plataforma Arduino. A grade curricular de Arduino passa por aulas práticas de eletricidade, estudo da Plataforma Arduino e continua com o estudo de vários sensores e atuadores ligados ao Arduino. É neste contexto que introduzimos o projeto do Carrinho Seguidor de Linha. Não é apenas a construção de um carrinho, na verdade é conclusão de um trabalho em que cada parte foi estudada em detalhes e depois foram reunidas em um projeto. A sala é dividida em grupos de 3 alunos que trabalham nas bancadas do laboratório. Cada grupo recebe os kits que é composto por um chassi em acrílico ao qual estão ligados 2 motores com 2 rodas, 1 roda livre, 1 chave liga desliga, suporte para 4 pilhas AA, 1 Arduino Uno, ponte H, bateria de 9v alimentando o Arduino e uma protoboard que

serve de suporte para o circuito com 2 sensores detectores de linha.

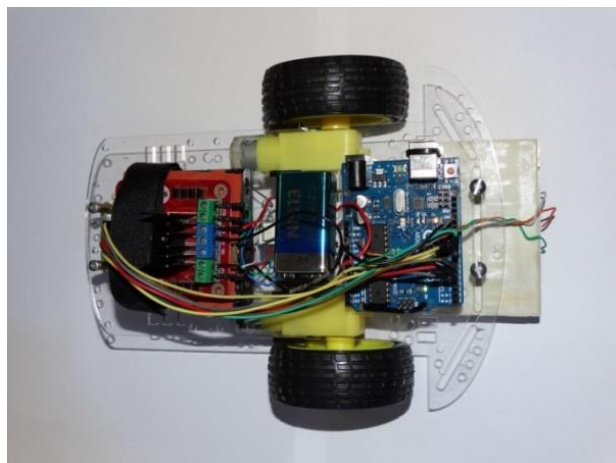


Figura 1: Carrinho Seguidor de Linha

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O carrinho seguidor de linha é composto primordialmente do quarteto: motores dc, ponte h, sensores infravermelho e o Arduino no controle e processamento de tudo. Isso é dito para que fique claro que para construir o carro de forma pedagógica o aluno tem que estudar ou ter estudado cada uma dessas partes. E é isto que acontece no Invest Centro Educacional. Na grade de Arduino o aluno irá estudar o motor dc na teoria e na prática. As avaliações práticas são realizada em grupo sendo verificado se o sistema foi construído de forma satisfatória e se ficou em pleno funcionamento, anotando os percursos que porventura as equipes tenham sofrido. As provas teóricas são realizadas individualmente assim como outras disciplinas da grade curricular, porém deve-se destacar que são cobradas nas provas teóricas os procedimentos e conhecimentos usados na prática experimental. Abaixo a figura do circuito detector de linha composto de resistores e o sensor infravermelho TCRT5000, cada parte do circuito é explicado com pormenores no blog: <http://universosdafisica.blogspot.com.br/>, que também foi usado como apoio a construção do carrinho robô.

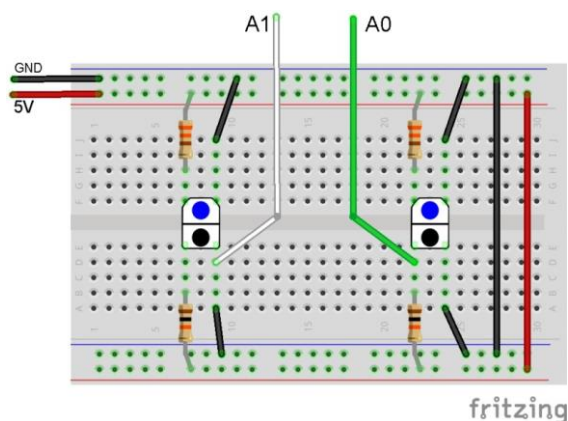


Figura 2: Circuito com sensores infravermelho

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado desde 2012, ano em que iniciou-se o projeto Arduino no colégio, que alunos tem se dedicado mais ao estudo da Física, participando de projetos e feiras.

Através da análise do discurso dos estudantes, observamos que eles entenderam de forma satisfatória o objetivo da atividade, de aprender ciências de forma prática. Durante a experiência, os estudantes desenvolveram conceitos sobre corrente, tensão, resistência elétrica; construção de circuitos elétricos; uso de sensores e sobre o funcionamento desses dispositivos semicondutores. Mesclado com esses conceitos os participantes desenvolveram habilidades no uso de tais aparatos tecnológicos. Dessa forma acreditamos que os participantes deste trabalho, desenvolveram uma ligação mental significativa entre os conceitos científicos e a tecnologia.

5 CONCLUSÕES

Um dos grandes fatores de desmotivação no ensino de ciências é a falta de atividades práticas (CARVALHO, 2004). A introdução de sensores e uso de Arduino em aplicações como no Robô Carrinho Seguidor de Linha visa preencher essas lacunas. Finalmente os resultados mostraram que houve tanto aprendizagem como também foram prazerosas, motivadoras as ações realizadas neste trabalho educacional. Recomenda-se que ao final do processo realize-se um competição com os carrinhos seguidor de visando o aprimoramento do carrinho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EVANS, M.; NOBLE, J.; HOCHENBAUM, J. Arduino em Ação. São Paulo: Novatec, 2013.

MCROBERTS, M. Arduino Básico. São Paulo: Novatec, 2011.

<http://universosdafisica.blogspot.com.br/> acessado em 27/06/2016.

CARVALHO, A. M. P. de (org.) et al. Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

COLETOR ROBÓTICO MOVIDO À ENERGIA SOLAR

Brendow Wesley Gregório de Santana (1º ano do Ensino Médio), Elisson Rodrigo da Silva Araújo (2º ano do Ensino Médio), Gabriel Pereira da Silva (1º ano do Ensino Médio), Joyce Mikaelle Pereira da Silva (1º ano do Ensino Médio)

José Alberto Sales Filho (Orientador)

jasfml@yahoo.com.br

ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL PROFESSOR LUCILO ÁVILA PESSOA
Recife – PE

Categoria: ARTIGO 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 servos-motores, motores de vidro elétricos e motores TZ, comumente utilizados cama hospitalar.

Palavras Chaves: Sustentabilidade, Software, Robô Coletor, Arduino, Sensores.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

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.

2 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.

3 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 naylon, 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.

4 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.

5 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.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Não disponível.

COM CHIKUNGUNYA, MAS SEM DOR.

João Santana Gueiros (7º ano do Ensino Fundamental), Vicente Mendonça de Almeida (7º ano do Ensino Fundamental)

Verônica da Silva Melo (Orientadora)

melo.veronica@gmail.com

COLÉGIO EMINENTE
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O nosso projeto é sobre uma pandemia de chikungunya, ele ameniza 3 dos sintomas das aedes aegypti e aedes albopictus, que são indisposição, dores musculares e nas articulações e dor de cabeça. Ele funciona com sensores de toque e motores amplificando a força. Para uma pessoa se equilibrar se utiliza sensores de distância.

Palavras Chaves: Exoesqueleto, chikungunya, mosquito.

Abstract: Our project is about a pandemic chikungunya, it alleviates the symptoms of 3 aedes aegypti and aedes albopictus, which are malaise, muscle and joint pain and headache. It works with touch and engines amplifying the force sensors. For a person to balance using distance sensors.

Keywords: Exoskeleton, chikungunya, mosquitoes.

1 INTRODUÇÃO

Com o tema da MNR sendo a criação de mecanismos para a resolução de problemas atuais no Brasil, a minha equipe (formada apenas por duas pessoas) decidiu criar um exoesqueleto para poder tratar e amenizar as dores musculares e de cabeça causadas pela picada do aedes aegypti.

Nosso processo de criação é baseado em duas etapas, criação e pesquisa, toda sexta eu e meu companheiro, Vicente, trabalhávamos no esqueleto na aula de robótica e após a aula passávamos a pesquisar mais sobre o assunto.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Nós trabalhamos com a teoria que através de um suporte mecânico em forma de esqueleto se possa dar suporte as pessoas debilitadas graças as grandes dores causadas pelo vírus da chikungunya, sendo que ela é um dos mais importantes problemas da atualidade.

Eu e Vicente fizemos diversas pesquisas e projetos para poder nós aprofundar mais no assunto. Um exemplo é a pesquisa que eu fiz sobre o cientista de quinta americano James Hobson, que construiu um exoesqueleto caseiro de peças usadas que pode levantar até 171.5 lb em blocos de cimento e aço. Outras pesquisas foram feitas em relação aos efeitos da chikungunya.

Todas essas pesquisas nos ajudaram a criar um sistema com peso balanceado, porém complexo e funcional ao mesmo tempo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para testar, nós usamos meu corpo já que é adequado para meu corpo, seus pontos ruins são: o suporte do NXT nas costas e o tamanho dos cabos. Usamos vigas, conectores e motores para a estrutura do exoesqueleto.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos testes feitos com o exoesqueleto, na última aula de junho, ocorreu apenas alguns erros pequenos em relação as estruturas das pernas, mas nada que nosso pensamento não tentasse resolver.



5 CONCLUSÕES

Ao concluirmos nosso trabalho, estaremos contribuindo para que pessoas, que outrora sofrem, possam ter alívio durante essa enfermidade. Por isso, que estamos fazendo muitos testes com o exoesqueleto feitos ocorreu apenas alguns erros, mas ele é ótimo e funciona bem, só falta programar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

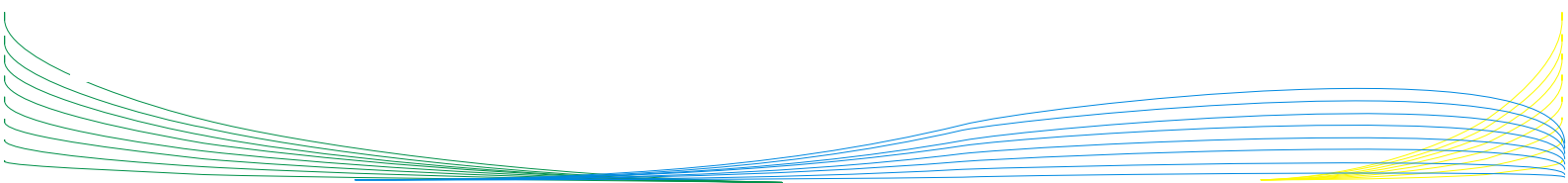
<https://www.engadget.com/2014/08/31/homemadeweighthifting-exoskeleton/>

https://en.wikipedia.org/wiki/Powered_exoskeleton

<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/links-deinteresse/1073-chikungunya/14718-sinais-e-sintomas>

<http://www.mdsaudef.gov.br/2014/11/febre-chikungunya.htm>

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



CONSCIENTIZAÇÃO NA RECLICAGEM DE LIXO ELETRÔNICO POR MEIO DA REALIZAÇÃO DE OFICINA DE ROBÓTICA LIVRE EM ESCOLAS PÚBLICAS DA COMUNIDADE PEQUIÁ DO MUNICÍPIO DE AÇAILÂNDIA/MA

Felipe Silva dos Santos (3º ano do Ensino Médio), Ithalo Almeida Nascimento (3º ano do Ensino Médio), Marcos Antonio Alves da Silva (3º ano do Ensino Médio), Vitória Lopes de Oliveira Torres (3º ano do Ensino Médio)

Brehme Dnapoli Reis de Mesquita (Orientador)

brehme.mesquita@ifma.edu.br

IFMA
Açailândia – MA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Considerando a necessidade atual de disseminar a educação ambiental ao mesmo tempo em que ficamos a par dos avanços tecnológicos, este trabalho, através de uma oficina, visa apresentar em algumas escolas da comunidade Pequiá, uma forma alternativa para a reutilização do lixo eletrônico, tendo a robótica como foco principal, utilizando materiais encontrados em dispositivos eletrônicos dispensados considerados comuns e também, as principais preocupações cabíveis à sociedade relacionadas ao descarte inadequado de lixo eletrônico. A Política Nacional de Resíduos Sólidos ainda não foi seguida regularmente e, até então, alcançou apenas pouco mais de 40% dos municípios brasileiros, segundo Ribeiro (2014).

Palavras Chaves: E-Lixo, Reutilização, Conscientização, Robótica Livre.

Abstract: *Considering the current necessity of disseminate the environmental education at the same time that we stayed abreast of technological advances, this article, by way of a workshop, aims to present in some schools of the community Pequiá, an alternative way to reuse the electronic waste, with robotics as the main focus, using materials found in dispensed electronics devices considered commons and also, the main concerns applicable to society related to the improper disposal of electronic waste. The National Solid Waste Politics was never followed up regularly and, until them, it reached just over 40% of Brazilian counties, second Ribeiro (2014).*

Keywords: *E-Waste, Reutilization, Awareness, Free Robotic.*

1 INTRODUÇÃO

“O lixo é um fenômeno puramente humano, uma vez que na natureza não existe, pois tudo no ambiente agrega elementos de renovação e reconstrução do mesmo.” (RIBEIRO, 2007), visto isso, para entender-se mais a respeito desta questão ambiental especificamente, é cabível voltar ao momento de início do desenvolvimento tecnológico e produções em larga escala, a Revolução Industrial. “

Após o período da Primeira Revolução Industrial, houve um grande crescimento da produção industrial, aumento

significativo da população, processo esse que teve um enorme incremento após a Segunda Guerra Mundial (1939 a 1945) na qual ocorreu um engrandecimento da quantidade de lixo e uma diversificação em sua composição.” (RIBEIRO, 2007). Isto é, o lixo passou a conter diversas classificações, estas podem ser: lixo domiciliar; comercial; industrial; dos serviços de saúde; público; especial; radioativo e o lixo espacial. Dentro da classe do Lixo Industrial pode-se encontrar a subclasse do Lixo Eletrônico, no qual este trabalho é fundamentado.

Segundo Favera (2008), lixo eletrônico, também chamado de e-lixo, é definido como sendo todos os resíduos resultantes da rápida obsolescência de equipamentos eletroeletrônicos. Nestes estão incluídos aparelhos compostos quase que totalmente por circuitos eletrônicos como televisores, celulares, computadores, mas também estão incluídos equipamentos eletrodomésticos que possuem alguma parte eletroeletrônica.

A problemática do e-lixo encontra-se no seu elevado poder biodegenerativo, pois muitos dos elementos que o integram possuem um longo prazo para entrar em decomposição, e quando o fazem, são capazes de intoxicar o solo e até os lençóis freáticos, podendo acarretar em diversas outras consequências malignas, tanto para a flora encontrada sob o solo contaminado como para os seres que venham a consumir da água advinda destes lençóis freáticos.

O objetivo deste artigo científico é conscientizar as crianças de algumas escolas públicas da comunidade do Pequiá – que é bastante afetada pela poluição industrial - sobre a importância da reciclagem de lixo eletrônico por meio de oficina de robótica livre.

Considerou-se que a falta de informação é o primeiro problema a superar, pois este é um conteúdo que deve ser debatido para que os indivíduos não estejam desprovidos de conhecimento sobre como tratar seus eletrônicos, o que acaba prejudicando a natureza e a própria população. Com esta visão, definiu-se que o ideal é que as técnicas de reaproveitamento devam ser disseminadas para que seja ressaltada a importância que há em mudar o comportamento de descarte e diminuir os impactos ambientais com simples

ações que podem ser praticadas por qualquer indivíduo. Com base nisso, promoveu-se uma oficina em escolas públicas do Bairro Pequiá, visando à interação estudantil das crianças com a tecnologia além de mostrar a possibilidade de reutilização do lixo eletrônico.

2 ROBÓTICA LIVRE

Robótica é a ciência dos sistemas que interagem com o mundo real com ou sem intervenção dos humanos. Ela pertence ao grupo das ciências informáticas, está em expansão e é considerada multidisciplinar, pois nela é aplicado o conhecimento de microeletrônica (peças eletrônicas do robô), engenharia mecânica (projeto de peças mecânicas do robô), física cinemática (movimento do robô), matemática (operações quantitativas), inteligência artificial e outras ciências. Essas características tornam a Robótica uma interessante ferramenta de uso na educação, uma vez que seus projetos oportunizam situações de aprendizagem pela resolução de problemas interdisciplinares e transdisciplinares, que podem ser simples ou complexos.

A Robótica Livre é a utilização de soluções livres em substituição aos kits comerciais. Assim, utilizam-se os “softwares e hardwares livres, peças de baixo custo e sucatas de equipamentos eletroeletrônicos como materiais na construção de artefatos robóticos (ou não) de forma sustentável”, César (2013). Oferecendo então capacidade de qualquer pessoa interagir com a robótica e possibilitando uma maior dispersão do conhecimento através de todos.

3 OFICINA DE ROBÓTICA LIVRE

A ideia principal da oficina é construir um brinquedo robótico a partir do lixo eletrônico, e do lixo comum, tendo como objetivo despertar nas crianças o interesse pela questão ambiental, estimulando a reciclagem, e até mesmo influenciar no interesse pela área da eletrônica e da robótica.

Para a produção dos brinquedos foram reciclados materiais eletrônicos e resíduos sólidos. Como: motores de impressoras já descartadas, baterias ou pilhas, garrafas pets, Cd's, palitos, tampinhas de garrafas, papelão e materiais decorativos. Optamos por esse brinquedo robótico, pois a oficina é destinada para a comunidade infantil das escolas públicas, por esse motivo o manuseio com os materiais e o acesso a estes deve ser fácil, para que as mesmas possam montá-los e construir o seu próprio carrinho robótico.

3.1 Montagem do robô

Após ser cortada na parte superior, a garrafa recebeu quatro furos onde deveriam ser encaixadas as rodas do carro, produzidas a partir da utilização de CD's ou tampinhas de garrafas pet's conectadas na extremidade com palitos em que deveriam encaixar-se a garrafa central. Terminada esta parte, o motor fora colocado sobre a garrafa, conectado a sua bateria. Para dar propulsão ao robô, colocou-se uma hélice na parte superior de outra garrafa pet, deixando-a no formato desejado. Por fim, foram utilizados materiais decorativos para personalizar o carrinho, e os fios, conectados do motor à bateria. Dessa forma, a finalização da montagem fica conforme a Figura 1.



Figura 1 – Robô montado com a reutilização de lixo eletrônico e sólido.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Pequiá é um bairro da cidade de Açailândia onde vivem pouco mais de 1.100 habitantes, 350 famílias, em uma cidade com IDH de 0,672 (médio) e incidência de pobreza em mais de 25% da população, segundo o IBGE (2010), onde, na década de 80, instalaram-se cinco siderúrgicas - das quais quatro estão ativas atualmente - além de uma estrada de ferro, que conecta Carajás ao porto em São Luís (EVANGELISTA, 2008). Estas aglomerações industriais na região, incluindo uma fábrica de cimento nas proximidades do perímetro urbano e a monocultura do eucalipto, se tornaram principal fonte da economia do município e geraram empreendimentos que provocam a deterioração do ambiente e não reflete em serviços públicos adequados a população, tais como saneamento básico e educação de qualidade (ROCHA, et. al., 2015). Os centros de ensino não possuem estruturas que favoreçam o aprendizado ou programas que incentivem a leitura, a profissionalização, o desenvolvimento cultural e científico.

No dia 28 de junho de 2016 foi realizada uma visita à Escola Eduardo Pereira Duarte do Bairro Pequiá, e à Escola Almirante Barroso do Pequiá de baixo, com o objetivo de conscientizar as crianças sobre o lixo eletrônico, e os perigos que eles trazem ao meio ambiente e a população. A poluição gerada pelas indústrias no bairro foi o que nos fez usá-lo como foco. As crianças foram escolhidas com a finalidade de desenvolver nelas um pensamento ambiental a cerca da poluição, para que no futuro, tenhamos a construção de adultos que pensem na melhoria do seu bairro e que se tornem pessoas, com a capacidade de transformar a área que vivem. Na visita a escola, as crianças mostraram bastante interesse pela ideia do projeto, foram extremamente criativas na produção dos carrinhos, e foi perceptível o desempenho delas pela área da robótica. Pode - se afirmar que absorveram bastante o conteúdo que foi exposto antes da oficina sobre lixo eletrônico, a importância da sua reciclagem e reutilização, além de se mostrarem atentos quanto aos males causados pelo descarte inadequado. Observa-se a participação e receptividade das crianças nas Figuras 2 e 3.



Figura 2 – Visita à Escola Eduardo Pereira Duarte.



Figura 3 – Visita à Escola Almirante Barroso.

5 CONCLUSÕES

O lixo eletrônico é um produto com alto índice de poluição, que contém metais pesados e diversos tipos de componentes tóxicos e orgânicos quimicamente tratados e modificados para atender às exigências da indústria. O Brasil é o país emergente em que mais cresce a produção de lixo eletrônico, porém, são raros os meios legais para a gestão desse tipo de resíduo, e aqueles que existem, não funcionam como deveriam. Com base nestes dados necessita-se construir meios eficazes para fornecer uma destinação diferente aos compostos eletrônicos tachados de obsoletos. Foi partindo destes pontos que este projeto buscou conciliar educação ambiental e robótica livre na construção do ideal ecológico em crianças de escolas públicas da comunidade do Pequiá, estas que convivem diariamente em um ambiente poluído. Este projeto também teve como objetivo, semear uma humilde parcela das ciências eletrônicas e robóticas e fazer deste conhecimento transferido a eles, algo que possa estimulá-los a seguirem áreas tecnológicas correlatadas, as quais vêm apresentando altas demandas por parte das empresas e, conseqüentemente, fácil adesão ao mercado de trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Curso Robótica. [S.l.: s.n., 201-?]. Disponível em:<<http://www.espacociencia.pe.gov.br/wpcontent/uploads/2012/12/CursoRobotica.pdf>>Acesso em: 7 de jun. 2016.

ETHOS. O que é robótica livre. [S.l.: s.n., 201-?]. Disponível em: <<http://colegioethos.com.br/o-que-e-roboticalivre>>. Acesso em: 1 de jun. 2016.

EVANGELISTA, Leonardo Nunes. A cidade da fumaça: A Constituição do grupo operário do Pequiá no município de Açailândia-MA. 2008. 100 f. Dissertação (Mestrado)– Curso de pós graduação em Ciências Sociais, PPGS/UFMA, Universidade Federal do Maranhão – UFMA, São Luís, 2008. Disponível em:<http://www.tedebr.ufma.br/tde_arquivos/19/TDE-2009-10-28T192059Z-352/Público/LEONARDO NUNES EVANGELISTA.pdf>. Acesso em: 10 jun.2016.

FAVERA, Eduardo C. D. F. Lixo Eletrônico e a Sociedade. 2008. 8f. Especialização em – Curso de Ciência da Computação, Rio Grande do Sul, 2008.

RIBEIRO, Rafaela. Política de resíduos sólidos apresenta resultado em 4 anos. 2014. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/informma/item/10272-politica-de-residuos-solidos-apresenta-resultados-em-4-anos>>. Acesso em: 06 jul. 2016.

RIBEIRO, Thiago. O lixo. Disponível em: <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/olixo.htm>>. Acesso em: de jun. 2016.

ROCHA, Milene Rocha Vieira Santos; SILVA, Dyllean de Cássia Oliveira; LOIOLA, Edney. AMAZÔNIA ORIENTAL: impactos socioambientais em Pequiá de Baixo no Município de Açailândia-Ma. Acta Ambiental Catarinense, Chapecó, v. 12, n. 1/2, p. 1-14, jan. 2015. Semestral. Disponível em: <<http://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/acta/article/view/3224/1846>>. Acesso em: 14 de jul. 2016

UDESC. Lixo eletrônico: conscientizar, reaproveitar e reciclar. Disponível em: <<http://nti.ceavi.udesc.br/elixo/index.php?makepage=inicio>>. Acesso em: 9 de jun. 2016.

CONSTRUÇÃO DE UM ROBÔ SEGUIDOR DE LINHA UTILIZANDO O KIT DE ROBÓTICA EDUCACIONAL MODELIX

Alvaro Pereira Lima Filho (2º ano do Ensino Médio), Matheus Lucas Da Silva (3º ano do Ensino Médio)

Diogo Tiago dos Santos (Orientador), Edilson Ponciano de Lima (Co-orientador)

diogotiagos@gmail.com, prof.ponciano@gmail.com

ESCOLA ESTADUAL ANA LINS
São Miguel dos Campos – AL

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: A tecnologia vem evoluindo de forma global, com isso a robótica está cada dia mais presente em nossas vidas. Diante desse cenário de evolução tecnológica houve a necessidade da inclusão do ensino de robótica nas séries iniciais (ensino fundamental e médio), tal inovação educacional é possível através dos kits de robótica educacional. Utilizando o kit Modelix educacional, que oferece uma variação de peças, programação simples, montagem fácil e de valor comercial acessível construímos um robô que é capaz de seguir um caminho marcado em uma superfície (robô seguidor de linha).

Palavras Chaves: Robótica educacional, Modelix, Seguidor de Linha.

Abstract: *Technology has been evolving globally, so robotics has been more present each day in our lives. Before this technological evolution scenery, came up the necessity of robotics teaching inclusion in primary grades (elementary and high school), such educational innovation is possible through the educational robotics kits. Using the educational Modelix kit, which offers a variation of parts, simple programming, easy assembly and low cost, we built a robot able to follow a highlighted way in a surface (line follower robot).*

Keywords: *Educational robotics, Modelix, Line follower.*

1 INTRODUÇÃO

Encontramos hoje em um mundo evolutivo e tecnológico, nos deparando com ferramentas inovadoras, novas formas de interação e mudanças na relação interpessoal. Sabendo disso é necessário que as instituições educacionais passem a acompanhar esse processo transformativo, não apenas instaurando em sua estrutura física equipamentos tecnológicos, mas integrando o corpo docente e discente à prática que utilize tais tecnologias e que contribuam favoravelmente no processo ensino-aprendizagem. (VELOSO, 2011).

A robótica educacional tem como finalidade oferecer um ambiente de ensino-aprendizagem estimulante e motivador com informações teóricas e práticas que favoreçam o desenvolvimento de atividades compartilhadas entre alunos e professores, criando um ambiente agradável de aprendizagem, onde o aluno possa expressar suas ideias construindo e testando protótipos.

Para isso, faz-se necessário um ambiente onde o aluno tenha acesso a computadores, componentes eletrônicos, motores, engrenagens, sensores, rodas, etc. Unindo esses componentes e utilizando uma linguagem de programação pode ser criando um algoritmo para que um microcontrolador realize tarefas pré definidas de forma independente sem necessidade da interferência humana.

Nesse trabalho mostraremos o processo de construção e o funcionamento de um robô seguidor de linha desenvolvido por alunos da Escola Estadual Ana Lins, localizada no município de São Miguel dos Campos/AL utilizando o kit de robótica educacional Modelix.

2 METODOLOGIA

O kit educacional Modelix foi escolhido pois possui componentes de fácil manuseio e montagem, a programação do seu microcontrolador é simples e facilmente compreensível para alunos que estão tendo o primeiro contato com programação e seu material de apoio utiliza linguagem simples.

2.1 O KIT EDUCACIONAL MODELIX

O kit educacional Modelix é uma ferramenta vastamente utilizada para o ensino de robótica nos diversos níveis de ensino. É composto por um microcontrolador, peças mecânicas (engrenagens, polias, parafusos e hastes), componentes eletrônicos (sensores e display LCD), motores, botões, sinalizadores luminosos e de som. Os protótipos elaborados a partir do Modelix podem ser controlados por infravermelho (utilizando controle remoto) ou por tecnologia bluetooth. A programação de funcionamento é criada de forma prática utilizando fluxogramas. Nosso robô seguidor de linha foi construído utilizando um microcontrolador Modelix 3.6, um par de sensores ópticos, dois motores e três rodas.

2.2 CONTRUÇÃO

Na construção do robô utilizamos peças metálicas (barras, parafusos e porcas), uma roda boba, polias, motores e sensores ópticos. Na figura 1 temos as peças metálicas que compõem o kit educacional Modelix. A estrutura é dada pela junção das barras, que sustenta o microcontrolador e os demais componentes.



Figura 1: Peças metálicas. Disponível em: www.modelix.cc

2.3 SENSORES E MOTORES

Um dos principais componentes do robô seguidor de linha são os sensores ópticos, pois eles que irão identificar o caminho que robô deverá percorrer. O sensor óptico (figura 2) é composto por um LED (Diodo Emissor de Luz) e um LDR (Resistor Dependente de Luz).



Figura 2: Sensor óptico

Utilizamos um par de motores MM6 (figura 3) pois eles possuem uma força maior que os outros três tipos de motores oferecidos no kit, o MM6 pode ser ligado diretamente, sem necessidade de utilização de circuitos intermediários, a qualquer porta de saída.



Figura 3: Motor MM6

2.4 O MICROCONTROLADOR

O microcontrolador Modelix 3.6 é dispositivo que irá controlar o robô, determinando suas funções de acordo com sua finalidade desejada. Nele existem duas fileiras de três pinos nas laterais. São seis pinos para entrada de sinal (A0 – A5), neles podem ser conectados sensores, botões, etc. São doze pinos de saída (2 – 13) neles são conectados os atuadores, que podem ser motores, lâmpadas, etc.

O microcontrolador (figura 4) possui saída para display LCD, recebe sinais por infravermelho (através de controle remoto) ou bluetooth (informações oriundas de tablets, smartphones ou computadores). Pode ser alimentado utilizando quatro pilhas AA, totalizando 6 V, ou através do cabo USB.



Figura 4: Microcontrolador

2.5 PROGRAMAÇÃO

A programação do microcontrolador é feita utilizando fluxogramas que ligados executam as funções pré definidas de forma ordenada, ele é desenvolvido em um software fornecido pela Modelix. Na figura 5 temos o fluxograma que permite o robô seguir uma linha.

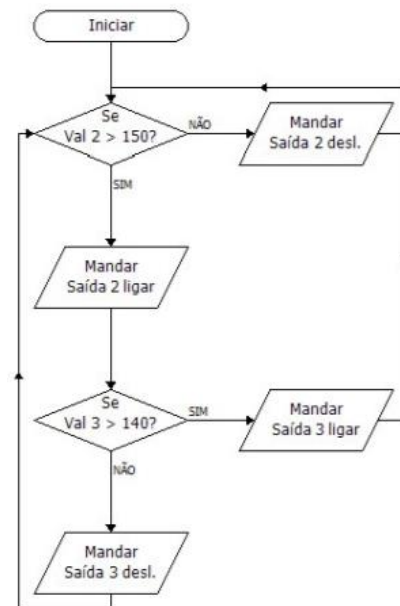


Figura 5: Fluxograma

3 RESULTADOS

As figuras 6 e 7 mostram o robô seguidor de linha.



Figura 6: Vista superior do robô

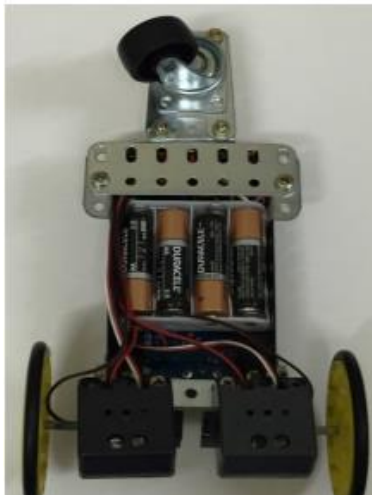


Figura 7: Vista inferior do robô

O funcionamento inicia ao ser pressionado o botão ALIM. Em operação o robô vai comparando o valor da luminosidade captada pelos sensores com o valor definido na programação, ao passar por cima da linha preta (feita com fita isolante) o sinal de luminosidade será menor que o valor definido na programação assim, a roda controlada por aquele sensor para até que o mesmo se ajuste ao caminho e o sensor volte a receber um sinal de luz maior que o limite definido para a roda parar. Desse modo o protótipo segue o caminho pré definido.

As figuras 8, 9 e 10 mostram o seguidor de linha em funcionamento.

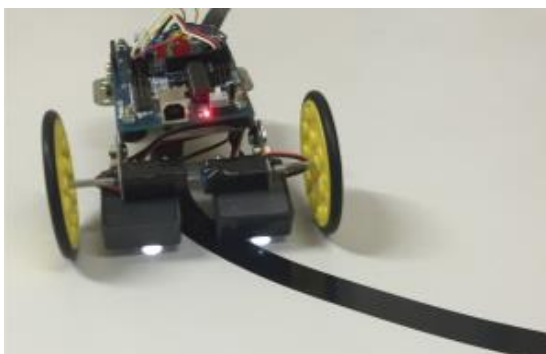


Figura 8: Robô entrando em uma curva

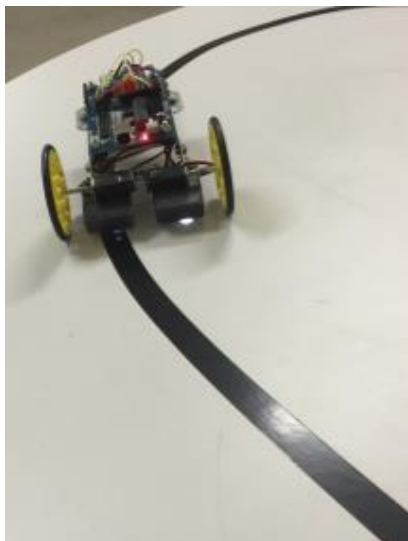


Figura 9: Sensor sobre a linha preta

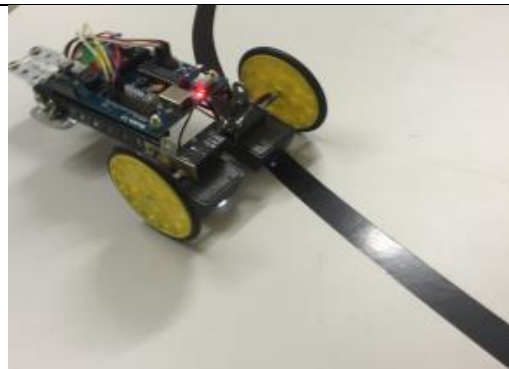


Figura 10: Robô realizando uma curva

4 CONCLUSÕES

Diante do trabalho exposto comprovamos a eficiência do kit de robótica educacional para o ensino de robótica na educação básica. Os resultados foram satisfatórios, o robô executou todos os comandos conforme programado. Ao longo do projeto de construção foi possível adquirir conhecimentos na área de eletrônica e programação, conhecimentos necessários para pudéssemos entender o comportamento do robô.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SANTOS, D. T.; SANTOS, D. C.; LIMA, E. P.;

SANTOS, J. T.; SILVA, S. G. Utilização do kit Modelix no ensino de robótica. Revista Alagoana de Ensino de Ciências, Maceió, v. 4, n. 2, p. 31-34, dez., 2015.

VELLOSO, Ricardo Viana. Educação e tecnologia em diálogo na cena contemporânea. Ponto de Acesso, Salvador, v.5, n. 2, p. 03-19, ago., 2011.

MODELIX ROBOTICS (Brasil). Manual: seguidor de linha. São Paulo, 2013. 5p.

MODELIX ROBOTICS (Brasil). Manual: modelix 3.6. São Paulo, 2013. 13p.

CONSTRUÇÃO DE UM VEÍCULO COM TRAÇÃO 4 X 4 CONTROLADO POR BLUETOOTH

Fabio Augusto Alves Silva (2º ano do Ensino Médio), Matheus Lucas da Silva (1º ano do Ensino Médio), Pedro Henrique Rodrigues Faustino (3º ano do Ensino Médio)

Diogo Tiago dos Santos (Orientador), Edilson Ponciano de Lima (Co-orientador)

diogotiago@gmail.com, prof.ponciano@gmail.com

ESCOLA ESTADUAL ANA LINS
São Miguel dos Campos – AL

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: A 3ª revolução industrial, por volta do século XX na década de 70, surge a globalização como uma explosão atingindo boa parte dos países com os sistemas nucleares, informática e telecomunicação. Hoje, é nítida a presença de máquinas robotizadas em diversos setores da sociedade, com isso surge a necessidade de proporcionar o ensino de robótica desde as séries iniciais. O kit de Robótica Educacional Modelix possibilita aos alunos da educação básica acesso a essa tecnologia antes conhecida apenas por alunos do ensino superior. Esse kit possui manuais para construção de projetos, utiliza linguagem simples e programação de fácil compreensão. Por não exigir grande conhecimento em eletrônica e linguagem de programação, disciplinas cursadas em nível técnico e superior, os alunos conseguem construir protótipos sugeridos pelo kit e criar seus próprios projetos. O presente artigo relata a construção de um carro com tração 4 x 4 controlado a distância utilizando a tecnologia bluetooth.

Palavras Chaves: Robótica educacional, Modelix, Bluetooth.

Abstract: *By the 3rd industrial evolution, around the 20th century in the 70's, the globalization emerges as a blast reaching a big number of countries with the nuclear, computing and telecommunication systems. Nowadays, it's clear the presence of robotic machines in many fields in society, so it becomes necessary to provide the teaching of robotics in primary grades. The Educational Robotics Modelix Kit enables the students of the primary education to have access to such technology, before known just by students from higher education. In the kit there are manuals to build projects, it's in a simple language and programming easy to understand. Once it doesn't require electronics nor programming language skills, subjects studied in technical and higher levels, the students are able to build prototypes suggested by the kit and create their own projects. The present article describes the development of a 4 x 4 traction car controlled from distance using the Bluetooth technology.*

Keywords: Educational Robotics, Bluetooth, Modelix.

1 INTRODUÇÃO

Baseando-se nas propostas da escola integral, a robótica educacional surge como um novo projeto pedagógico para ser aplicada na educação integral, e nela podemos encontrar caminhos para o desenvolvimento dos estudantes, pois ela

propicia uma atividade dinâmica, permitindo a construção cultural, tornando o indivíduo autônomo, responsável e independente. Unindo teoria e a prática o estudante é capaz de desenvolver conceitos e habilidades que não são abordados por outras disciplinas, como autonomia, responsabilidade, criatividade, senso crítico, integração de disciplina, exposições de pensamentos, postura empreendedora, desenvolvimento do pensamento científico, entre outros. Podendo também fazer com que os alunos busquem soluções em assuntos que integram outras disciplinas como a Matemática, Física, a Mecânica, Eletrônica, Design e Informática (Eduardo A. Lieberknecht apud THAIRA WITER, 2012)

Visando o desenvolvimento e o aprimoramento dos alunos, a robótica educacional vem proporcionando novas oportunidades, obtendo assim ótimos resultados. Com o grande avanço tecnológico ao nosso redor, a robótica educacional está tomando seu devido espaço envolvendo os alunos nessa área, embora pouquíssimas escolas do Estado de Alagoas propõe a integração da robótica na grade curricular dos seus alunos.

2 METODOLOGIA

Na construção do veículo com tração 4 x 4 utilizaremos peças metálicas para a estrutura mecânica, quatro motores MM6, quatro conjuntos roda/pneu, um dispositivo bluetooth, um controlador de motores e um microcontrolador.

Nosso protótipo com tração nas quatro rodas será capaz de subir, descer e permanecer parado em planos horizontais e inclinados e será controlado a distância utilizando um tablet ou smartphone.

Utilizaremos o kit de Robótica Educacional Modelix por ele ser de fácil manipulação e possuir material didático prático.

2.1 O KIT EDUCACIONAL MODELIX

Através do kit Modelix é possível estabelecer boas aulas envolvendo a robótica com mais facilidade e entretenimento aos estudantes, onde serão obtidos novos conhecimentos. O kit é composto por um microcontrolador, peças mecânicas (engrenagens, polias, parafusos e hastes), componentes eletrônicos (sensores e display LCD), motores, botões, sinalizadores luminosos e de som. Os protótipos elaborados a partir do Modelix podem ser controlados por infravermelho,

através de um controle remoto, ou por tecnologia bluetooth. A programação é feita utilizando fluxogramas e realizada em um software oferecido pelo Modelix.

2.2 MICRONTROLADOR

O microcontrolador Modelix 3.6 (figura 1) é o dispositivo eletrônico que controlará o carro, nele existem saídas LEDs (Diodo Emissor de Luz), bip, um sensor de luz e infravermelho. Os pinos A0 – A5 são entradas de dados, os pinos 2 – 13 são portas de saída, os pinos 0 e 1 são para aplicações com bluetooth.



Figura 1: Microcontrolador Modelix 3.6.

2.3 MOTOR MM6

Os motores utilizados no veículo foram o MM6 (figura 2), estes motores possuem maior força que os outros motores disponíveis no kit Modelix. Em nosso protótipo os motores MM6 são ligados nos pinos M1 e M2, dois em cada par de pinos, do microcontrolador.



Figura 2: Motor MM6.

2.4 BLUETOOTH

O dispositivo bluetooth fará a comunicação entre o microcontrolador e o programa instalado no tablet ou smartphone. Ele receberá as informações do aplicativo (app) e irá transmiti-las para o microcontrolador. Na figura 3 temos o dispositivo bluetooth.

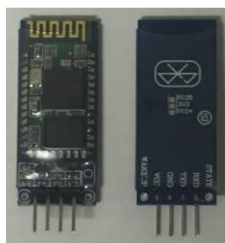


Figura 3: Dispositivo bluetooth.

2.5 CONTROLADOR DE MOTORES

O controlador de motores, mostrado na figura 4, é um pequeno circuito formado dois resistores, dois transistores e dois relés. O controlador de motores tem a função de inverter a polaridade dos motores MM6, possibilitando que eles girem no sentido horário e no sentido anti horário. Como não

possuímos uma estrutura que permita nosso protótipo realizar curvas como veículos de uso doméstico o controlador de motores possibilitará que o carro realize curvas e ande de ré.



Figura 4: Controlador de Motores.

2.6 O APLICATIVO

O Aplicativo utilizado chama-se Bluetooth RC Controller, download realizado no Play Store. Ele está disponível para aparelhos que com sistema operacional Android.

Ao clicar em qualquer botão do App ele envia uma letra através da comunicação bluetooth, essa letra será convertida em um código que seja compreendido pelo microcontrolador.

Na figura 5 temos a tela principal do Bluetooth RC Controller. Figura 2: Motor MM6. Figura 3: Dispositivo bluetooth. Figura 4: Controlador de Motores. Figura 5: Aplicativo Bluetooth RC Controller.

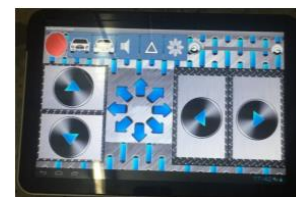


Figura 5: Aplicativo Bluetooth RC Controller.

2.7 PROGRAMAÇÃO

No fluxograma são definidos os comando que o carro executará, após concluído ele é enviado e gravado no microcontrolador.

A comunicação entre o microcontrolador e o programa (software de programação) é possível através do cabo USB. Na figura 6 temos o fluxograma do nosso carro controlado por bluetooth.

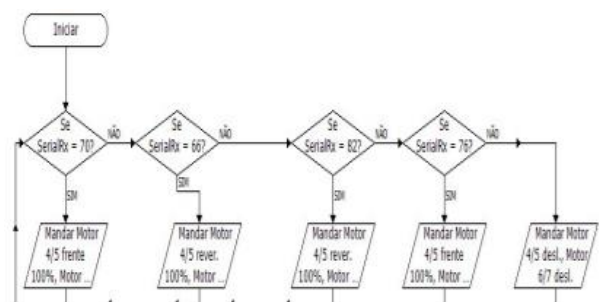


Figura 6: Fluxograma.

3 RESULTADOS

Nosso protótipo consegue desenvolver com extrema eficiência os comandos estabelecidos em sua programação (andar para frente, andar de ré, fazer curva para a esquerda e fazer curva

para a direita). Em testes realizados a comunicação foi mantida com distância, entre protótipo e o tablet, superiores a 70 metros.

As figuras 7 e 8 mostram carro com tração 4 x 4 controlado através de comunicação sem fio.

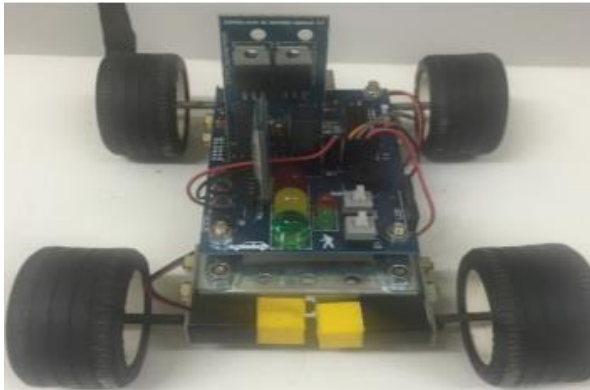


Figura 7: Protótipo (visão frontal).

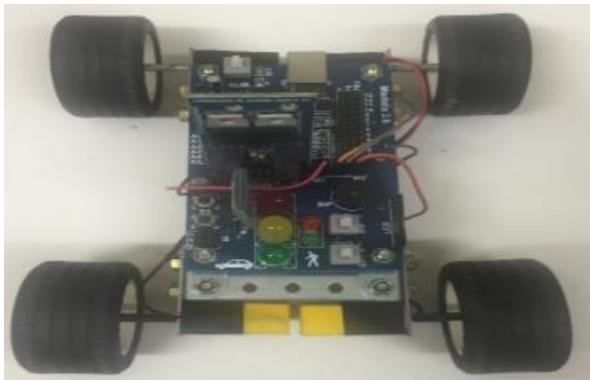


Figura 8: Protótipo (visão superior).

4 CONCLUSÃO

Com a utilização do kit Modelix conseguimos estabelecer uma conexão via bluetooth a longa distância, testes foram feitos e o carro respondeu aos comandos transmitidos mesmo em distância acima de setenta metros.

Em trabalhos futuros serão implementadas novas funções, criando um robô que possa executar tarefas sendo operado por um usuário que está distante do local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

WITTER, Thiara. Importância da Robótica Educacional. Disponível em: <http://thiaraw.blogspot.com.br/2012/12/importanciada-robotica-educacional.html> Acesso: em Jul/2016

MODELIX ROBOTICS (Brasil). Manual: seguidor de linha. São Paulo, 2013. 5p.

MODELIX ROBOTICS (Brasil). Manual: modelix 3.6. São Paulo, 2013. 13p.

CONSTRUÇÃO DE UMA IMPRESSORA 3D DE BAIXO CUSTO

Gabriel Watanabe (Ensino Técnico), Luis Bento de Sant'Ana (Ensino Técnico), Pablo Augusto da Costa (Ensino Técnico), Vinícius Raphael Máximo dos Santos (Ensino Técnico), William Ferreira Dias (3º ano do Ensino Médio)

Rafael Silva Cirino (Orientador), Fabíola Tocchini de Figueiredo (Co-orientadora)

rafacirino@live.com, fabiolatdef@yahoo.com.br

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO - CAMPUS SALTO
Salto – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Impressoras 3D são máquinas de prototipagem rápida comumente utilizada no ramo industrial para elaboração de protótipos de maneira ágil e com qualidade. Assim, o projeto visa o desenvolvimento e fabricação de uma Impressora 3D controlada por arduíno e com o uso de componentes eletrônicos de baixo custo que podem ser encontrados facilmente. Este projeto busca por meio de pesquisas em materiais disponíveis na literatura e internet referências bem sucedidas sobre a construção de impressoras 3D. É objetivo também deste projeto se aprofundar no assunto sobre prototipagem rápida e fornecer uma base de elaboração destas máquinas para comunidade interna e externa de modo a favorecer o estudo de novas tecnologias e a replicação da máquina desenvolvida. Como resultado, espera-se que o campus Salto possua uma impressora 3D de baixo custo produzida dentro da própria Instituição e que possa ser utilizada por professores durante as aulas e por alunos na elaboração de outros projetos.

Palavras Chaves: impressão 3D; prototipagem rápida; arduíno; impressora educacional.

Abstract: 3D printers are fast prototyping machines commonly used in the industrial sector for prototyping nimbly and with quality. Thus, the project aims to develop and manufacture a 3D printer controlled by Arduino and the use of low cost electronic components that can be found easily. This project aims through research materials available in the literature and internet successful references about building 3D printers. It is also objective of this project to deepen in the subject of rapid prototyping and provide a basis for the preparation of these machines for internal and external community in order to promote the study of new technologies and replication of the developed machine. As a result, it is expected that the campus Salto has a low-cost 3D printer produced within the institution, which can be used by teachers during class and students in the development of other projects.

Keywords: 3D printer; rapid prototyping; arduíno; educational printer.

1 INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é o aprendizado e aprofundamento sobre o tema impressão 3D e, posteriormente, a construção de uma impressora 3D de baixo custo. A impressora 3D é um

processo de manufatura aditiva e embora o termo “manufatura” tenha sua origem nas “oficinas manuais”, hoje a expressão é usada para fazer referência às fábricas ou a um grande estabelecimento industrial. O termo “produto manufaturado” é usado para nominar os bens produzidos nas indústrias (MANUFATURA).

A criação de protótipos utilizando o processo de impressão 3D pode ter aplicações em vários setores como na medicina com a criação de próteses personalizadas, auxílio em análise de tomografias e anatomia do corpo humano (RAULINO), na arquitetura para a confecção de maquetes e modelos 3D (ARCSPACE) e impressão de objetos decorativos, brinquedos, utilitários e bijuterias.

As principais vantagens da impressão 3D 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.

Utilizando softwares de modelagem tridimensional, é feito o modelo do objeto que deseja ser impresso. Depois esse modelo é enviado para o software da impressora que vai iniciar a confecção. No mecanismo da impressora, um injetor aquece e puxa um filamento do material escolhido para a impressão.

Conforme o material derretido vai sendo depositado o injetor vai se movendo de acordo com as instruções que o software passa. Dentre os materiais mais utilizados na impressão estão os plásticos ABS e PLA pois atingem a maioria das características que são desejadas nos projetos.

Este Arquivo é organizado da seguinte forma: a sessão 2 apresenta o trabalho proposto. A sessão 3 apresenta os materiais e métodos. A sessão 4 apresenta os resultados e discussão. A sessão 5 apresenta as conclusões e por fim as referências bibliográficas.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O projeto se iniciou devido a uma necessidade do campus em ter uma impressora 3D para a criação de robôs e projetos que utilizam dessa tecnologia, foi então proposto ao grupo a criação de uma impressora em vez da aquisição no mercado da mesma.

A proposta do trabalho é estudar a impressora didaticamente e aprofundar os conhecimentos nas técnicas, e se possível utilizar os resultados do projeto na criação de peças como chassis para robôs e componentes em futuros projetos que não exijam peças com alto nível de complexidade.

Também faz parte da proposta a confecção visando sempre o menor custo, para futuramente facilitar a reprodução do projeto. Foi escolhido a plataforma Arduíno como microcontrolador da impressora devido aos integrantes do grupo já possírem experiência com esse modelo. Existem vários projetos na internet de impressoras 3D “caseiras”, mas o projeto em questão foi desenvolvido completamente pelos integrantes do grupo com excessão dos softwares de modelamento e impressão que foram adquiridos de open sources pela internet.

O projeto se iniciou com desenhos em softwares para criar uma base para o projeto, em seguida se iniciou a montagem da parte mecânica (a estrutura e os eixos), depois de finalizada essa parte foram introduzidos os motores que controlam os eixos e a parte eletrônica da impressora. O desenvolvimento durou cerca de nove meses devido a ser uma área de trabalho nova, o grupo possui cinco integrantes e um orientador, a proposta também engloba disponibilizar as informações e dados do projeto para a comunidade de dentro e fora da instituição dos integrantes para o maior desenvolvimento do projeto e sua reprodução.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais são listados abaixo e os procedimentos serão descritos na sequência.

Materiais:

- Kit Arduino Mega 2560 + Shield ;
- Extrusora Bloco Kit De Alumínio e cabos da impressora 3D ;
- Motor de passo 12v impressora 3D ;
- Hot End para impressora 3D ;
- Cooler ventilador fan ;
- Filamento PLA 1kg - Impressão 3D ;
- Fonte chaveada saída 24V, 15A, 350W ;

Métodos:

Para a construção do chassi da impressora foram utilizadas chapas de MDF cortadas nas dimensões 30x70 mm. O corte foi realizado a laser e a chapa será pré-montada já deixando os locais para fixação de outros componentes e equipamentos.

O Arduino Mega 2560 é um microcontrolador, que tem a função de comandar outros componentes como motores e o hot end. Hot End é o "bico" da impressora e por ele que passará o filamento que será impresso dando o formato as peças.

O papel do Arduíno será passar as instruções do software de impressão para a impressora 3D. Também é por meio dele que é feito o controle dos motores de passo.

Os motores de passo são responsáveis pelas movimentações dos eixos x, y e z (base, extrusora e a hot end, respectivamente). Os movimentos dos eixos devem ser

precisos pois qualquer falha na movimentação pode comprometer a peça toda.

O filamento PLA é o "combustível" da impressora e o material de que todos os desenhos impressos serão feitos. É um plástico fácil de utilizar e por isso é ideal para quem está começando a imprimir em 3D. Não emite qualquer odor ou gás no processo de extrusão.

A extrusora terá o papel de extrudar o filamento e fabricar um produto sem a necessidade de ferramentas ou desperdício de material. Será utilizado um cooler para o resfriamento da extrusora e uma fonte chaveada para a alimentação do projeto inteiro.

As chapas de MDF serão fixadas uma nas outras com parafusos, deverá ser funcional e possuir uma boa estética ao mesmo tempo. O MDF foi escolhido depois de vários testes em diferentes materiais devido as suas características e preço acessível.

Os primeiros testes foram feitos fazendo a impressora produzir peças simples sem partes complexas, após vários testes e ajustes mudou-se a complexidade dos testes para testar as capacidades da impressora.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos materiais e métodos adotados foi possível elaborar o projeto mecânico da impressora 3D, como pode ser observado na Figuras 1.

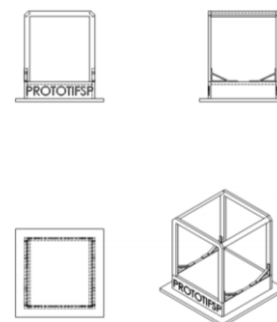


Figura 1 - Estrutura Mecânica da Impressora.

Como proposta do trabalho para desenvolvimento de uma impressora 3D de baixo custo apresenta-se a Tabela 1, que consta o custo estimado para a construção da impressora.

Tabela 1 – Orçamento.

Nome	Valor
Kit Arduino Mega + Shield Motor	299,00
Extrusora E Cabos Da Impressora 3D	45,45
Motores De Passo 12v Impressora 3D	70,00
Hot End Para Impressora 3D	78,90
Cooler Ventilador	6,90
Fonte Chaveada Saida 24v 15a 350w	116,95
Total	757,20

5 CONCLUSÕES

Com esta proposta de trabalho foi possível desenvolver conhecimentos a respeito das técnicas de manufatura e se aprofundar nos diferentes tipos de impressão 3D. Foi possível ainda desenvolver habilidades e conhecimentos nos softwares específicos que fazem parte do desenvolvimento do trabalho como modelagem tridimensional e software de impressão e, ainda, se aprofundar em programação no Arduino.

Conclui-se que o valor para a sua construção é muito mais baixo do que a de impressoras 3D convencionais, apesar de possuir qualidade inferior, faz-se ressalva que não faz parte dos objetivos deste trabalho a obtenção de produtos desta impressora com qualidade de impressão acima do mercado. A intenção da impressão é estudá-la didaticamente e aprofundar os conhecimentos nas técnicas.

Sugere-se como continuação do trabalho realizar uma pesquisa mais aprofundada com a intenção de diminuir o custo de construção da impressora 3D ou ainda trocar alguns componentes por outros mais baratos e aprimorar a qualidade de impressão.

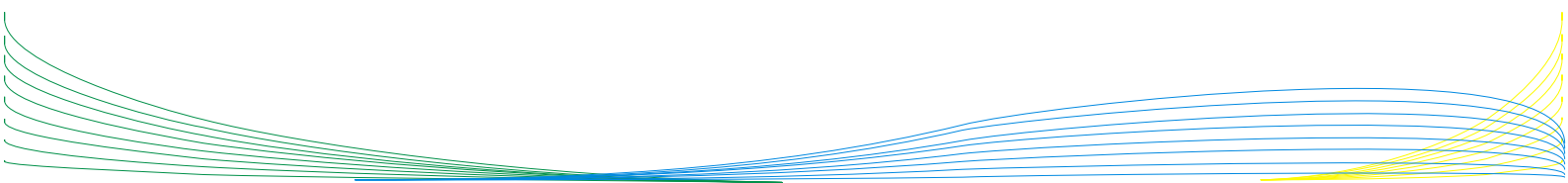
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCSPACE. Disponível em: < The Architect's Studio, Louisiana Museum > Acesso em: maio 2013.

RAULINO, Manufatura aditiva. Disponível em: Trabalho de graduação em Engenharia de Controle e Automação, Publicação FT.TG- 2011 Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília, DF.

MANUFATURA. Disponível em:
<<http://www.significados.com.br/manufatura/>>
Acessado em 20 de Abril.

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





CONTROLADOR PID APLICADO A ROBÓTICA MÓVEL

Thais Julia Borges Ribeiro (Ensino Técnico)

Vera Lúcia da Silva (Orientadora)

veralsilva@gmail.com

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO
CAMPUS SUZANO / Suzano – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Este trabalho apresenta um software seguidor de linha para robô móvel da plataforma LEGO® Mindstorms, usando Linguagem NXC similar à Linguagem C, com a técnica de controlador PID, que visa obter uma resposta mais rápida e precisa comparado a métodos que não utilizam algoritmos de controle. O controlador PID pode ser atribuído, de certa forma, ao seu desempenho robusto sobre uma grande faixa de condições operacionais e em parte à sua simplicidade funcional. A descrição matemática completa de um controlador PID é bastante complexa, há várias técnicas para calcular os valores dos ganhos do controlador PID. Uma das técnicas adotadas é chamada de método de Ziegler-Nichols. Os valores foram determinados com base em dados obtidos experimentalmente, seguindo procedimentos adotados pela prática do sistema de controle.

Palavras Chaves: Controlador PID, Robô Móvel, Ziegler-Nichols, ganhos.

Abstract: This work presents a line follower software for mobile robot from LEGO® MINDSTORMS platform using NXC language similar to the C language, with the PID controller technique, which aims to achieve a faster response and precise compared to methods that do not use control algorithms. The PID controller can be attributed somewhat to its robust performance over a wide range of operating conditions and in part to its functional simplicity. The complete mathematical description of a PID controller is quite complex, there are several techniques for calculating the values of the PID controller gains. One of the techniques is adopted called Ziegler-Nichols method. The values were determined based on data obtained experimentally following procedures adopted by the practice of the control system.

Keywords: PID Controller, Mobile Robots, Ziegler-Nichols, gains.

1 INTRODUÇÃO

Os servos motores da Lego não tem exatamente a mesma velocidade, embora tenhamos dado o mesmo comando para ambos estarem em uma dada potência. Isto pode ser devido às diferentes construções de dois motores, bem como diferente condição exterior para as duas rodas, assim deve ocasionar um motor girar mais rápido do que o outro e conseqüentemente o robô pode sair da reta.

Para controlar este efeito, seguir linha curvilínea e curvilínea acentuada será implementado um controlador PID e assim

garantir uma maior precisão em relação ao controle dos servos motores para o robô seguir linha.

Dentre as formas de controle de sistemas existe o controle proporcional – integral - derivativo (PID), que é composto por três coeficientes: K_p , K_i , e K_d que são respectivamente ganho proporcional, ganho integral e o ganho derivativo. Estes coeficientes são empregados para a obtenção de um resultado mais satisfatório. Controle PID é empregado em sistemas de malha fechada, ou seja, sistemas com retroalimentação que são sistemas onde a partir de uma comparação entre o estado esperado com o seu estado real de saída, o controlador recebe os dados e atua de forma a fazer com que a saída seja alterada para o seu valor esperado, no melhor caso ou o mais próximo possível.

O principal objetivo desse projeto é mensurar a real importância do desenvolvimento dos robôs de resgate e salvamento. Desenvolvendo um controle mais preciso para realizar essa função. O desafio de resgate tem como finalidade desenvolver robôs autônomos capazes de percorrer um cenário de um edifício após um terremoto ou incêndio. Um desafio com utilidade prática real, como pode ser visto através de resgates em casas ou prédios, que poderiam ser auxiliados com a utilização de robôs para realizar a varredura do local, verificando o posicionamento das vítimas, analisando o melhor percurso mediante tempo e risco.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Controle PID: Controle Proporcional + Integral + Derivativo
Este é o chamado Controlador PID. Na verdade, com um controlador PID, pode-se obter os outros (P, PI ou PD), zerando-se aquele que não interessa. Exemplo: se desejar um controlador PI, basta zerar o ganho do Derivativo, se quer um controlador P, basta zerar o ganho do Derivativo e do Integrador, e assim por diante. O controlador PID, indica ser a opção ideal para se trabalhar, tem-se três ganhos para ajustar (K_p , K_i e K_d). A combinação dos ajustes pode determinar se o sistema será oscilatório ou não, se o sistema será rápido ou lento. A determinação adequada do ajuste é feita por meio de modelagem e simulações, onde se leva em conta os parâmetros de desempenho do sistema.

A arquitetura do robô elaborado para esse projeto foi simples, apenas para a realização dos testes práticos e coleta de dados. A estrutura montada foi bem fixa e compacta. O chassi foi montado para suportar os sensores e o controlador. Foi

utilizado dois servos motores para movimentação do robô e para seguir linha foi utilizado apenas um sensor de luz.

2.1 Aplicação de técnica PID para robô seguidor de linha

Um robô seguidor de linha pode ser construído com vários sensores de luz, neste trabalho limitou-se a um único sensor de luz Mindstorms. Apesar de ter apenas um único sensor o robô pode ter a capacidade de acompanhar a linha de grande precisão, mesmo com as existências de curvas na linha.

Inicialmente, há necessidade de definir que tipo de linha a seguir. Caso siga a linha preta, e num determinado momento se o robô sai fora da linha, o sensor detecta nível de branco não sabendo em que lado da linha está, a esquerda ou direita da linha. Portanto, foi adotado, por exemplo, borda direita da linha (nível médio de luz) para saber se o sensor ler nível de branco está indo para direita e se o sensor ler nível preto está indo para esquerda.

Precisa-se determinar as faixas dos níveis que o sensor de luz deve detectar, se está indo reto (leitura do sensor de luz no nível médio), indo à direita (leitura do sensor de luz maior) ou indo à esquerda (leitura do sensor de luz menor) para corrigirmos a rota.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho apresenta a metodologia de desenvolvimento de um software seguidor de linha para a plataforma LEGO® Mindstorms, utilizando controlador PID. Foi utilizado um sensor de luminosidade para identificar a borda da linha de cor preta do circuito à ser seguido. Sua programação foi feita em linguagem NXC, cuja utilização no LEGO® Mindstrom é possível com o ambiente de desenvolvimento Brick Command Center (BrickCC), que é um ambiente de programação que ajuda a escrever seus programas e fazer o download deles para o robô. O controlador PID foi ajustado utilizando método de Ziegler-Nichols. Foram feitos testes obtendo o tempo médio que o robô gastava para completar um determinado circuito comparando-o com robôs que não utilizavam técnicas de controle.

O modelo matemático do controlador PID usa como critério de estabilidade o método de Ziegler – Nichols. Para testes reais desse controle, é utilizado o Kit robótico Lego Mindstorms NXT, que contém um controlador lógico programável que é conectado a vários componentes: Sensor de luz e servos motores.

Sintonia de um controlador PID por meio de dados extraídos experimentalmente, seguindo procedimentos adotados pela prática do sistema de controle.

Procedimento para determinar Kp, Ki e Kd.

- Ajustar os valores de Ki e Kd a zero, transformando controlador como um controlador P (proporcional) simples.
- Ajustar o Tp, potência do motor, para pequeno valor, para começar adotar o valor 25.
- Ajustar o termo Kp para um valor, por exemplo, 200. Foi traçada a linha reta de 1,3m para observar o comportamento do robô.

- Posicionar o robô, cujo sensor de luz esteja iluminando na borda direita, olhando o robô por cima, ligar o robô e observar o seu comportamento.

- Se não consegue seguir a linha e estiver sem rumo deve aumentar Kp.

- Se ele oscila violentamente deve diminuir Kp.

- Alterar os valores para Kp até encontrar um que segue a linha e com oscilação visível, não violento, e constante.

- No experimento chegou-se o valor de 350. Este valor de Kp é definido como Kc ganho crítico.

- Como o tempo de oscilação é curto, foi contada a quantidade de oscilação, neste caso 40 num período de 26,4s, resultando em período de oscilação: Pc=1,5s.

- O tempo por loop (dT) é o tempo medido dividido pelo número de loops. Para um controlador PID completo, escrita em NXT, sem quaisquer zumbidos ou apitos adicionados, a dT será na faixa de 0,015 a 0,020 segundos por ciclo, adotou-se 0,015.

- Após os dados obtidos, calcular um conjunto de valores Kp, Ki, e Kd por meio da Tabela de ZieglerNichols mostrada na Tabela 1.

Tabela 1: Método Ziegler-Nichols com valores de Ks

Tipo de controle	Kp	Ki	Kd
P	0,50Kc	0	0
PI	0,45Kc	1.2KpdT/Pc	0
PD	0,80Kc	0	KpPc/(8dT)
PID	0,60Kc	2KpdT/Pc	KpPc/(8dT)

O estudo de robô seguidor de linha necessitou extrair inicialmente o Kc mais o tempo de oscilação do robô na condição de ganho proporcional para se obter a oscilação natural do robô. Através dessa informação determina-se os valores de Kp, Ki e Kd que foram atribuídos à programação, dando como resultado seguir a linha reta, com curvatura e 90°. O cálculo para obter os valores, necessários de ganhos do controlador PID para seguir linha com êxito seguem descritos na Figura 1. Uma vez obtidos esses valores, para impulsionar os motores adotou-se o valor Tp=50 com wait(15).

$$k_p = 0,6 \times k_c = 0,6 \times 350 = 210$$

$$k_i = \frac{2k_p dT}{P_c} = \frac{2 \times 210 \times 0,015}{1,5} = 4,2$$

$$k_d = \frac{k_p P_c}{8dT} = \frac{210 \times 1,5}{8 \times 0,015} = 2625$$

Figura 1 - Cálculo dos ganhos PID

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos ks determinados, esses valores foram inseridos no código dos programas para o robô seguir a linha. C

omo resultado o robô móvel seguiu perfeitamente os percursos conforme previsto. Mostrou que a Sintonia de um controlador PID por meio de dados extraídos experimentalmente, seguindo procedimentos adotados pela prática do sistema de controle, obteve bons resultados na proposta do robô móvel

seguidor de linha. A Figura 2 exibe a arquitetura do Robô Móvel construído para os testes realizados.

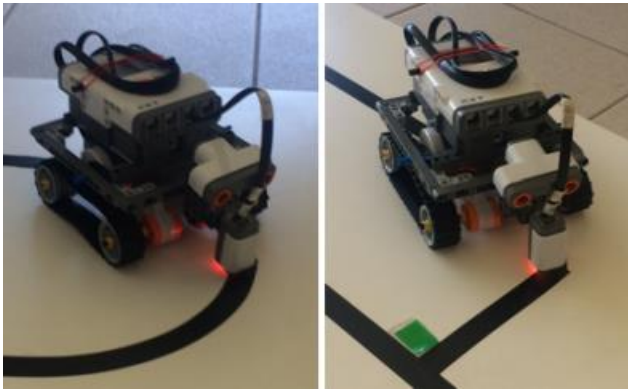


Figura 2 - Arquitetura do Robô PID

O melhor resultado obtido foi o robô seguir em linha reta e curvilínea suave. Para curvilínea acentuada e curvas de 90 graus o robô apresentou uma certa dificuldade, mais em muitos casos conseguiu permanecer na linha (caminho correto).

5 CONCLUSÕES

O estudo do controlador PID mostrou que o ajuste do controlador depende do que o especialista em automação ou programador considera um bom desempenho quando o sistema é sujeito às perturbações.

O sistema de malha fechada PID deve atender as seguintes condições: o sistema de controle deve estar estável; os efeitos das perturbações devem ser minimizados; resposta rápida para variações no set point; erro em regime permanente (offset) deve ser eliminado; sistema deve ser robusto, isto é, pouco sensível às variações nas condições do processo e perturbações.

Para obter os melhores parâmetros para um controlador PID é calculada a soma ponderada destes três fatores de ajustamento, que constitui o ajuste de potência que é aplicada ao motor para produzir a espera (wait) e corrigir a velocidade em cada momento.

Com os resultados obtidos, pode-se concluir que utilizando o controle PID torna-se mais eficaz, pois evita oscilações, o controle de robôs Lego para seguir linha. O robô apresenta melhor desempenho em passar por curvas mais acentuadas e tem uma resposta mais rápida e com poucas oscilações no decorrer do percurso.

Para participar da competição de busca e resgate o método adotado ainda precisa de ajuste, pois necessita-se incluir o tratamento para as encruzilhadas, desvios de obstáculos, dentre outros desafios da competição

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, WILLIAM. Lógica de programação de computadores: ensino didático. 1.ed. São Paulo.
- BARROS, L.; PEREIRA, V: USANDO ROBÔS LEGO MINDSTORM EM SALA DE AULA, de 23 a 26 de set 2013. Disponível em: <<http://www.fadep.br/engenharia-eletrica/congresso/pdf/>>. Acesso em: 20 abr2016.

- BENEDETTELLI, D. Programando Robôs LEGO NXT usando NXC. Espírito Santo: IFES, Jan 2012.
- FRANCHI, MORO. Controle de Processos industriais princípios e aplicações. 1 ed. São Paulo: Érica, 2013.
- GROOVER, MIKELL. Automação Industrial e Sistemas de Manufatura. 3 ed. São Paulo: Pearson, 2011.
- LEGO Mindstorms Education.2006. NXC User Guide. Disponível em: <www.mindstormeducation.com>. Acesso em: set. 2015.
- ROSÁRIO, João Maurício. Princípios de mecatrônica. São Paulo: Pearson Prantice Hall, 2005.
- SILVEIRA, Paulo Rogério da; SANTOS, Winderson E. dos. Automação e controle discreto. 9. ed. São Paulo: Érica, 1998.
- SULUKA, J. A PID Controller For Lego Mindstorms Robots. Disponível em: <http://inpharmix.com/jps/PID_Controller_For_Lego_Mindstorms_Robots.html>. Acesso em: abr 2016.
- DORF, R. C.; BISHOP, R. H. Sistema de controle Moderno. 8 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.
- KATSUHIKO, O. Engenharia de Controle Moderno. 4 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003

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

CONTROLE DE PRECISÃO DE MODELOS ROBÓTICOS VIA RADIOFREQUÊNCIA

Daniel Antonio de Jesus Melo (Ensino Técnico)

Edson Barbosa Lisboa (Orientador), Fabio Luiz de Sá Prudente (Co-orientador), Nara Strappa
Facchinetti Doria (Co-orientadora)

eb12@cin.ufpe.br, fprudente@gmail.com, narastrappa@gmail.com

IFS - CAMPUS ARACAJU
Aracaju – SE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O trabalho aqui apresentado demonstra a possibilidade de uso da radiofrequência associada a um controle de precisão de um modelo robótico. A utilização de tecnologia de radiofrequência possibilita um amplo espectro de alcance de transmissão e foi adaptada para controlar um robô de baixo custo de forma eficaz e precisa. Tal tecnologia é de fácil acesso e permite uma variedade de aplicações que não se restringem a tecnologias embarcadas. O sistema desenvolvido demonstrou uma eficiência razoável dentro dos ambientes em que foi testado e pode ser utilizado em superfícies planas e com distância moderada entre transmissor e receptor.

Palavras Chaves: Modelo Robótico; Radiofrequência; Transmissão; Recepção, Precisão.

Abstract: *This project shows the possibility of using radiofrequency with a precision robotic model controller. The radiofrequency tech has a wide transmission range and has been adapted to a low-cost robot in a precise way. This technology is easy to get it and allows many applications. The system here developed has showed an acceptable efficiency during tests and can be useful on flat surfaces with moderated distance between transmissor and receptor.*

Keywords: *Robotic Model; Radiofrequency; Transmission; Reception, Precision.*

1 INTRODUÇÃO

Historicamente o uso de radiofrequência vem sendo substituído por outras tecnologias, mais rápidas, precisas e mais baratas. Porém, sempre com protocolos de utilização mais complicados do que o de radiofrequência, seu protocolo Serial, onde um bit é transmitido por vez, facilita bastante desenvolver e embarcar circuitos simples e que não necessitam de extremo conhecimento da área para poder construí-los.

A modulação por largura de pulso(PWM), é uma ótima saída para tentar suavizar um sinal, já que através do controle do tempo em que cada semiciclo de uma onda permanece em 1 ou 0, pode ser definir uma lógica bem simples e que não necessita de itens muito complicados para a sua interação para com o circuito base do projeto.

Um modelo robótico, pode ser de vários tipos, dentre eles um robô automotivo, um humanóide, um simulacro de

maquinário, entre tantos outros. Para que o uso de um controle de suavidade fosse realmente testado foi utilizado um robô automotivo e nele instalado o circuito que será mostrado no próximo tópico.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O modelo robótico automotivo utilizado neste projeto possui dois motores DC e uma estrutura de veículo automotor, com um eixo para a aceleração e outro eixo para as curvas. Tal modelo permite um controle de suavidade de curvas e velocidade, o qual foi o objeto principal de estudo desse projeto. A transmissão foi feita utilizando módulos de RF de 433.92 MHz associando-os a encoders de RF ao transmissor e decoders ao receptor. A utilização de tais encoders serviu para ajustar a velocidade de transmissão e leitura dos sinais PWM (Pulse Width Modulation), transmitidos para o controle do robô. No chassi do robô foi utilizada uma Ponte H para o acionamento dos motores utilizando outra fonte de energia, com maior corrente disponível aumentando a vida útil do protótipo.

Como também foi utilizado um conversor Analógico/Digital para o controle de curvas, demonstra quão fácil é a embarcação de circuitos diversos com tal protocolo de RF.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os testes foram realizados utilizando os chips HT12 da Holtek, que são encoders de sinais de RF, que possibilitam que as interferências do ambiente e das plataformas seja diminuída. Como a maneira de controle foi feita através de um circuito PWM, baseado na tecnologia do Multivibrador 555, existe uma pequena variação da frequência de transmissão, porém para a aplicação aqui apresentada não demonstra relevância.

Os chips encoders modulam as informações a serem enviadas e fazem o controle de sincronismo, entre os módulos de RF de tal forma que as informações não sejam perdidas, devido a interferências e afins.

O circuito gerador de PWM foi feito oscilando o Duty Cycle do NE555, uma aplicação rápida e simples que atingiu o objetivo necessário e não necessita de tecnologias embarcadas para ser feito. O circuito esquemático encontra-se na Figura 1.

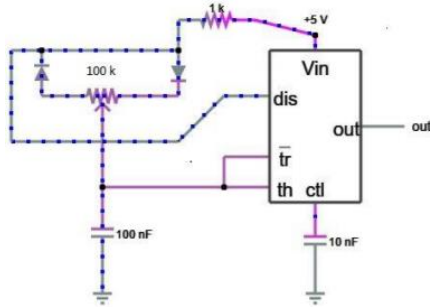


Figura 1 – Esquemático do gerador PWM

No circuito anexado acima, podemos ver um potenciômetro associado ao mesmo, o qual possibilita o controle do PWM do circuito. Após a implementação do gerador PWM, o sinal é conectado a uma das entradas de transmissão de sinal do encoder da Holtek, HT12E, o qual, por sua vez, é conectado ao módulo transmissor de RF. No módulo receptor de RF, é conectado ao mesmo o decodificador da Holtek, HT12D, que recebe o sinal PWM que é conectado à Ponte-H para a ativação dos motores. Uma alternativa para o fato de que o sinal gerado pelo 555 é baseado em lógica binária, 0s e 1s, foi utilizar uma chave de três polos para adaptar uma “marcha”, onde sua ativação permite que o robô vá para frente ou para trás. Para as curvas foi feito um circuito conversor Analógico-Digital utilizando amplificadores operacionais, onde a partir da leitura de um potenciômetro são atribuídos valores lógicos nas saídas dos Amplificadores Operacionais que são conectadas na ponte-H para a ativação do motor responsável pelas curvas.

Como a forma de transmissão é Half-duplex, ou seja, não há troca de informações entre os módulos em duas vias, apenas o módulo transmissor envia as informações e o receptor recebe.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os testes realizados foi verificado que todo o circuito possuía uma necessidade de ser otimizado para que o peso não fosse um fator decisivo na performance do modelo robótico. Após as adaptações feitas, o circuito ficou como é mostrado nas Figura 2 e 3.

A utilização de encoders para a melhora na transmissão, auxilia tanto no fato da perda de sinal quanto na possibilidade de mandar vários sinais através de um mesmo encoder, máximo 4.

Um circuito PWM pode ser desenvolvido de diversas maneiras, porém utilizar um a partir do NE555, foi o fato que como é um oscilador digital, facilita a sua utilização em conjunto com a tecnologia de transmissão via Radiofrequência.

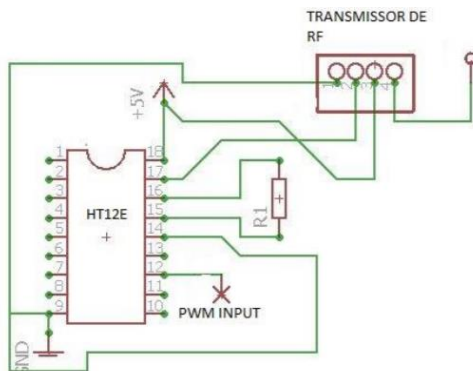


Figura 2 – Circuito Transmissor do sinal PWM

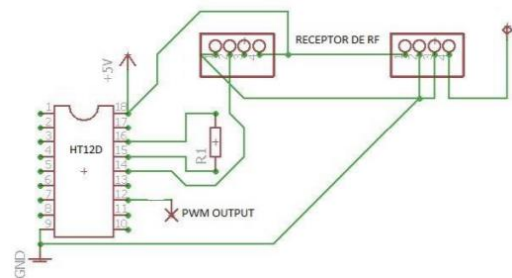


Figura 3 – Circuito Receptor do sinal PWM

Em comparação com outros métodos de controle de modelos robóticos, utilizar sinais PWM, pode ser uma alternativa simples, porém elegante de adquirir novos resultados com o mesmo modelo robótico, visto que a utilização de botões para a ativação também é adequada para o mesmo. Em relação ao trabalho realizado anteriormente, sem o uso do controle de precisão, a evidente mudança no comportamento do modelo robótico, de maneira positiva, evidenciou que utilizar tal tecnologia, sendo simples e de implementação eficaz e com baixa dificuldade, pode ser uma solução para o uso específico deste projeto.

Ao utilizar o modelo robótico em superfícies irregulares, a vantagem de ter um controle de suavidade foi poder limitar os trancos que o robô era submetido por conta do terreno.

5 CONCLUSÕES

O trabalho aqui apresentado demonstrou a possibilidade de utilização da radiofrequência para controlar modelos embarcados com precisão e ajuste fino para diversas tecnologias e é importante a adaptação diante de problemas, demonstrando que apesar de uma ideia simples e de fácil acesso faz-se necessário um conhecimento teórico prévio para desenvolvimento de algum projeto utilizando tal tecnologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Boylestad, Robert; Nashelsky, Louis. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. 8ª. Ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 2008.

CORRIDA DE ROBÔS HUMANOIDE TRICICLO CASEIRO

Laura Dias Freitas (6º ano do Ensino Fundamental), Marina de Sousa Barbosa (5º ano do Ensino Fundamental),

Leonardo de Sousa Silva (Orientador), Jorge Raniere Silvério Candido (Co-orientador), Rubenho Cunha de Moraes (Co-orientador)

professorleonardosousa@gmail.com, jorgeraniere@gmail.com, rubenho.cunha@gmail.com

COLÉGIO PARAÍSO
Juazeiro do Norte – CE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: A ideia foi criar um robô humanoide triciclo caseiro, reaproveitando componentes eletrônicos retirados de sucatas, tais como: tampinhas de garrafas pet, carcaça de carregadores velhos, arames, papelão, pequenas peças de engrenagens entre outras coisas. Suas criações foram desenvolvidas passo a passo sobre a supervisão do professor. Estimulamos os alunos participarem de uma competição interna, fazendo com que os mesmos desenvolvam técnicas, busquem soluções a eventuais problemas que ali eles possam encontrar na criação dos seus projetos.

Palavras Chaves: Robôs, Humanoides, Mecânica, Sucata eletrônica.

Abstract: *The idea was to create a humanoid robot homemade tricycle, reusing electronic components removed from scrap, such as caps of pet bottles, housing old boots, wire, cardboard, small pieces of gear among other things. His creations have been developed step by step on the supervision of the teacher. We encourage students to participate in an internal competition, making them develop techniques to seek solutions to any problems that there they can find in the creation of their projects.*

Keywords: *Robots, Humanoids, Mechanical, Electronics scrap.*

1 INTRODUÇÃO

Robôs humanoides atraem o interesse do público e pesquisadores de todo o mundo. Contudo, coordenação, fluidez de movimentos e manter o equilíbrio para realizar uma determinada tarefa, ainda são um desafio aberto para os humanoides.

Para a maioria das pessoas, objetos como carcaça de carregadores velhos, tampinhas de garrafa pet, arames, molas, papelão, tubos, pequenas peças de engrenagens, caixa de fósforos canos e canudos são apenas sucata. Mas aos olhos de um inventor pode ser algo a ser construído.

Então utilizando os princípios básicos da Mecânica, buscando eficiência, inovação, criatividade, fundamentação teórica nos assuntos estudados e também explorando diversos temas os resultados foram incríveis criamos um robô humanoide caseiro por fim uma competição interna de corrida na instituição com os mesmos foi feita.

MISSÃO

Reaproveitar componentes eletrônicos retirados de sucatas associados a tampinhas de garrafas pet, papelão e arames, tomam uma dimensão superlativa quando vistos sob a ótica da preservação ambiental.

OBJETIVO

- Adquirir o máximo de materiais recicláveis e de sucata para a construção do robô humanoide caseiro.
- Ensinar os estudantes na utilizar componentes eletrônicos e mecânicos.
- Promover a participação dos estudantes em competições internas.
- Desenvolver e criar uma competição de corrida com robôs humanoide caseiros utilizando materiais recicláveis, peças de brinquedo e de sucata eletrônica, facilmente encontrada no dia a dia sem a necessidade da utilização de tecnologia sofisticada.
- Utilizar a robótica para aumentar o interesse e a criatividade dos alunos através da integração de diversas disciplinas estudadas em sala de aula.

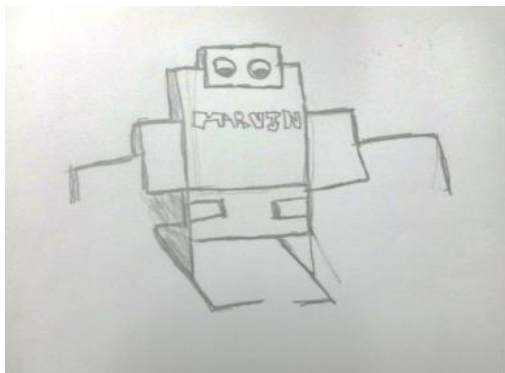
2 O TRABALHO PROPOSTO

Desenvolver um robô humanoide caseiro para competição de corrida. Para isso utilizamos materiais de baixo custo (caseiro) com tampinhas, carcaças de carregadores, arames engrenagem, motores de carrinho, interruptores e fios a estratégia e desenvolver o robô leve, veloz e dinâmico, para que no dia competição obter bom resultado.

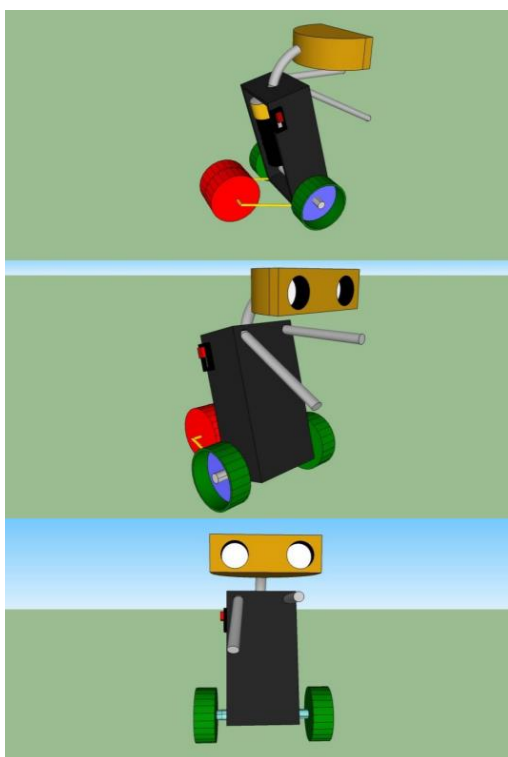
EXECUÇÃO PASSO-A-PASSO DO PROJETO.

1º PASSO – Nome da competição, equipe, participantes, função de cada pessoa na equipe, lema e o nome do protótipo.

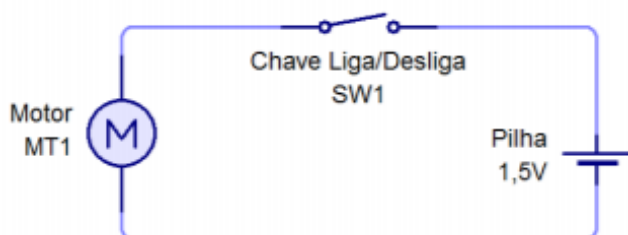
2º PASSO – Esboço do projeto. (Desenho a mão livre).



3º PASSO – Modelagem 3D. (Software google sketchup)



4º PASSO – Circuito eletrônico. (Software Circuit Wizard)



5º PASSO – Materiais, tampinhas de garrafas pet, carcaça de carregadores velhos, arames, papelão entre outros.

6º PASSO – Mecânica, utilizamos engrenagens, eixos feitos de cliques, e motor.

7º PASSO – Eletrônica, os componentes encontrados foram obtidos em sucatas descritos no 4º passo.

8º PASSO – Conclusão, teste do projeto e realização da competição.



ESTRATÉGIAS

Expor conteúdos por meio de aulas práticas que facilita e estimula o aprendizado. Buscar-se-á interação constante com os alunos. Atividades propostas:

- Aulas expositivas. (Slides, vídeos e projetos criados pelo próprio professor).
- Trabalhos em grupo.
- Aulas práticas em laboratório de robótica.
- Participações em feiras de tecnologias.
- Competições internas.

3 CONCLUSÕES

Buscou-se desenvolver a consciência ambiental na escola de forma lúdica, ensinando às crianças e adolescentes a transformarem sucata em maquetes, onde eles vivenciam na prática a construção de modelos, colocando em prática

conceitos estudados em sala de aula. Mostraram também que tranqueiras, sucatas, ferro-velho e diversos outros materiais que eventualmente seriam jogados fora podem muito bem dar forma a robôs incríveis e que tomam uma dimensão superlativa quando vistos sob a ótica da preservação ambiental.

Realizamos uma competição interna na instituição, corrida de robôs humanoide caseiro, com isso estimulamos os alunos de forma criativa e dinâmica na criação de seus protótipos.

RECURSOS DIDÁTICOS

- Livros.
- Pesquisas na internet.
- Pesquisas bibliográficas.
- Vídeos relacionados à robótica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Introdução À Eletrônica – Uma Introdução Simples Para Principiantes. Editora Lutécia.

John W. Jewett, JR e Raymond A. Serway. Mecânica - Física Para Cientistas e Engenheiros. Tradução da 8ª Edição Norte-Americana. Cengage Learning, Vol.1.

Raymond A. Serway e John W. Jewett. Mecânica Clássica e Relatividade – Princípios de Física. Tradução da 5ª Edição Norte-Americana. Cengage Learning, Vol.1.

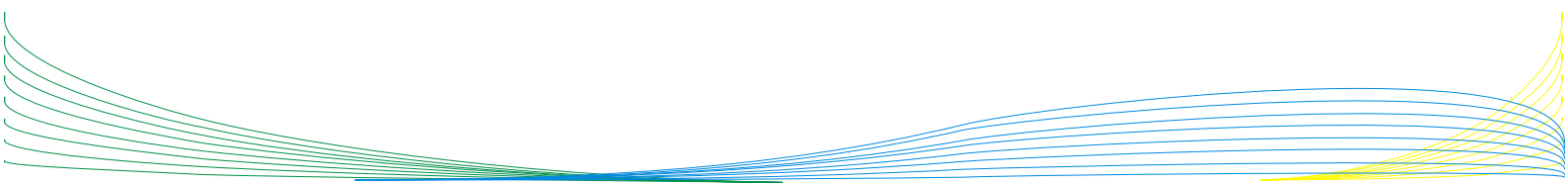
Paulo T. Ueno. Física - Paulo Ueno - Série Novo Ensino Médio - Ática, 1ª Edição.

Djalma Nunes da Silva / pseud. Paraná. Física - Paraná - Série Novo Ensino Médio - Ática, 5ª Edição.

Apostilha - Técnicas de Soldagem de Componentes eletrônicos – CENTEC.

Cavassani, Glauber. Google Sketchup Pro 8 - Ensino Prático e Didático, Editora Érica.

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



DANÇA DE ROBÔ - UMA EXPERIÊNCIA NO INSTITUTO FEDERAL DE RONDÔNIA

Caio Pereira Assunção (Ensino Técnico), Caroline Garçon Jimenez Borges (9º ano do Ensino Fundamental), Fernanda Machado Nogueira Castro (Ensino Técnico), Paulo Victor Bentes dos Santos (Ensino Técnico)

Rafael Pitwak Machado Silva (Orientador), Marcel Leite Rios (Co-orientador), Ricardo Bussons da Silva (Co-orientador), Sabrina Maria Rodrigues Feliciano da Silva (Co-orientadora), Willians de Paula Pereira (Co-orientador)

rafael.pitwak@ifro.edu.br, marcel.rios@ifro.edu.br, rbussons.eng@hotmail.com, sabrina.maria@ifro.edu.br, willians.pereira@ifro.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RONDÔNIA - CAMPUS PORTO VELHO
Porto Velho – RO

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Este documento contém a descrição da equipe de Dança de robô: Tambaqui digital – Visionários do Candeias que pertence ao grupo GPMECATRONICA jr de robótica do Instituto Federal de Rondônia – Campus Calama, e o uso dessa categoria no aprendizado da robótica, sua implementação na multidisciplinaridade em nossas perspectivas pessoais, visando a nossa possível participação na competição Robocup na categoria Dança de robô.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Mecânica, Dança.

Abstract: *This document contains a description of the robot dance team : Tambaqui Digital - Visionarios do Candeias of GPMECATRONICA jr group of robotics at the Instituto Feral de Rondônia - Campus Calama and the use of the robot dance in learning of robotics and its implementation in multidisciplinary and our personal perspectives , seeking to our possible participation in the Robocup competition category robot dance.*

Keywords: *Robotic, Education, Mechanic, Dance.*

1 INTRODUÇÃO

Nossa equipe (Tambaqui Digital - Visionários do Candeias), vem em torno deste artigo desenvolver um trabalho social em conjunto com a robótica em que possamos nos condicionar a uma nova experiência. No contexto educacional, a robótica é recente, e são poucas as escolas que utilizam esse recurso. Percebem-se os efeitos positivos favorecidos por esse processo de aprendizagem, por meio de algumas pesquisas. A essência relacionada ao aprendizado é a participação de nós alunos que intensifica nossos conhecimentos por meio da construção e manipulação de robos significativos para a própria equipe e as que a cerca. A robótica não têm em si própria a aptidão da construção de conhecimento e novas ideias, e sim o potencial para tal, pois fazem parte do contexto de vida das pessoas, como por exemplo quando a usamos para resolver problemas comuns do dia-a-dia. Sendo assim, é necessário mergulhar nos estudos sobre os recurso que temos, para que sejam exploradas ao máximo as suas possibilidades, que contribui para a formação de novas competências. Este

artigo justifica porque a robótica ainda é uma área de estudoum tanto recente, sendo poucos os grupos que tratam do assunto.

A equipe, antes de entrar no Instituto Federal De Rondônia (IFRO), tinha como base Lego, um dos vertentes da Robótica, que nos introduziu ao Arduino, que é atualmente a vertente que estamos seguindo. Ao começarmos a desenvolver com arduino, tivemos uma serie de dificuldades, a princípio consideramos natural pelo fato de estarmos falando de um estágio considerado um pouco mais avançado na robótica de, vimos empecilhos em alguns pontos mais especificos como, por exemplo; na programação, que era totalmente diferente do que já havíamos trabalhado antes com o Lego.

A categoria Dança de robôs nos possibilitará um aprendizado em uma grande escala, ampliando nosso conhecimento e nos intruduzindo a uma extraordinária competição tecnológica, a CBR (Competição Brasileira de Robótica). Pretendemos por meio desta competição mostrar e desenvolver nossas habilidades na programação (Linguagem C/C++) e competir de uma forma saudável, para que possamos evoluir nosso conhecimento nesta área.

2 ARDUINO

Com o pensamento de prover soluções eletrônicas que resolvessem problemas do dia a dia, foi criado o Arduino. De acordo com o site techtudo; Com ele, uma placa fabricada na Itália utilizada como plataforma de prototipagem eletrônica, a robótica se tornou mais acessível a todos. O projeto italiano iniciado em 2005 tinha primeiramente cunho educacional e interagia com aplicações escolares. O sucesso nessa fase foi tão grande que mais de 50 mil placas open source foram vendidas. As unidades são constituídas por controladora Atmel AVR de 8 bits, pinos digitais e analógicos de entrada e saída, entrada USB – o que permite conexão com computadores – ou serial e possui código aberto, que quando modificado, dá origem a outros derivados “ino” – que por questões comerciais – levam nomes como Netduino, Produino e Garagino. A placa Arduino não possui recursos de rede, mas pode ser combinada com outros Arduinos criando extensões

chamadas de shields. A fonte de alimentação recebe energia externa por uma tensão de, no mínimo, 7 volts e máximo de 35 volts com corrente mínima de 300mA. A placa e demais circuitos funcionam com tensões entre 5 e 3,3 volts. Embutido no Arduino há ainda um firmware – que combina memória ROM para leitura e um programa gravado neste tipo de memória – carregado na memória da placa controladora, que aceita Windows, Linux e Mac OS X. Em termos de software, o Arduino pode ter funcionalidades desenvolvidas por meio da linguagem C/C++, que utiliza uma interface gráfica escrita em Java. As funções IDE do Arduino permitem o desenvolvimento de software que possa ser executado pelo dispositivo. Foram criados diversos tipos de placas de Arduino, quem vai utilizar uma placa dessas, geralmente se sente um pouco perdido devido ao grande número de tipos de Arduino e funções disponíveis. Entre placas Arduino Uno, Mega, Leonardo, Due, etc, são tantas informações sobre micro controladores, portas, conexões e memória, que fica complicado escolher o modelo mais adequado às suas necessidades. Usando nosso próprio grupo como exemplo, tivemos disponível para a criação do robô de dança, as placas uno e mega. Como qualquer principiante começamos nosso projeto com algo mais básico como a placa uno que possui um bom número de portas e grande compatibilidade com os Shields disponíveis, processador ATMEGA328, 14 portas digitais das quais 6 podem ser usadas como saída PWM e também 6 portas analógicas. Com a evolução dos nossos testes passaremos a testar com a placa mega, uma versão maior da placa Arduino Uno com algumas vantagens a mais e flexibilidade maior em alguns pontos. A placa mega tem como característica; 54 portas digitais, das quais 15 podem ser usadas como PWM, além de 15 portas analógicas, possui um clock de 16Mhz, conexão USB e conector para alimentação externa. Ideal para nosso projeto que exige grande número de entradas e saídas. Abaixo uma tabela comparativa entre os modelos.

Arduino ADK	Arduino Nano	Arduino Pro Mini	Arduino Esplora
			
ATmega2560	ATmega168 (versão 2.x) ou ATmega328 (versão 3.x)	ATmega168	ATmega32u4
54	14	14	-
15	6	6	-
16	8	8	-
256 K (8 K usados pelo bootloader)	16 K (ATmega168) ou 32K (ATmega328), 2 K usados pelo bootloader	16 K (2k usados pelo bootloader)	32 K (4 K usados pelo bootloader)
16 Mhz	16 Mhz	8 Mhz (modelo 3.3v) ou 16 Mhz (modelo 5v)	16 Mhz
USB	USB Mini-B	Serial / Módulo USB externo	Micro USB
Sim	Não	Não	Não
5v	5v	3.3v ou 5v, dependendo do modelo	5v
40 mA	40 mA	40 mA	-
7 - 12 Vdc	7 - 12 Vdc	3.35 - 12 V (modelo 3.3v), ou 5 - 12 V (modelo 5v)	5v

Figura 2 – Tabela de comparação pt. 2

Imagem pode ser encontrada no blog filipe flop.

2.1 Experiência com Lego

Se você já brincou com os famosos blocos de plástico alguma vez na vida, naturalmente entende que existem infinitas possibilidades de construção. De acordo com o site Canal Tech; desenvolvido em parceria com o Massachusetts Institute of Technology (MIT), o Education EV3, lançado há alguns anos pela linha pedagógica da empresa dinamarquesa, possibilita montar robôs de verdade, que depois podem ser programados para executar ações. Eles andam, param, viram, ou mesmo reconhecem distâncias e cores e, então, associamnas a diferentes funções.

É difícil encontrar soluções criativas e inusitadas com os kits Lego. A robótica trouxe uma ramificação de estudos e pesquisas em diversos níveis educacionais. Grande parte dessa expansão se deve à popularização dos kits da Lego. Por muito tempo, utilizamos o Lego como principal recurso para o nosso desenvolvimento com a robótica, sendo graças a ele que podemos hoje avançar para o Arduino, obtemos bases melhores com relação a montagem e criação da parte visual, o Lego instiga a criatividade na hora de desenvolver. E agora, naturalmente, temos mais confiança em novos projetos. O fascínio que nos alunos adquirimos pela robótica e pela criação de projetos vai muito além do simples ato de brincar, é atribuída a responsabilidade de traçar metas e objetivos, sempre buscando alcançá-los.

3 O TRABALHO PROPOSTO

Nossa equipe é formada por quatro pessoas, que foram divididas em cargos como; programador, organizador, construtor e líder, porem todos tem sua base de conhecimentos em cada área, essas




	Arduino Uno	Arduino Mega2560	Arduino Leonardo	Arduino Due
				
Microcontrolador	ATmega328	ATmega2560	ATmega32u4	AT91SAM3X8E
Portas digitais	14	54	20	54
Portas PWM	6	15	7	12
Portas analógicas	6	16	12	12
Memória	32 K (0,5 K usado pelo bootloader)	256 K (8 K usados pelo bootloader)	32 K (4 K usados pelo bootloader)	512 K disponível para aplicações
Clock	16 Mhz	16 Mhz	16 Mhz	84 Mhz
Conexão	USB	USB	Micro USB	Micro USB
Conector para alimentação externa	Sim	Sim	Sim	Sim
Tensão de operação	5v	5v	5v	3.3v
Corrente máxima portas E/S	40 mA	40 mA	40 mA	130 mA
Alimentação	7 - 12 Vdc	7 - 12 Vdc	7 - 12 Vdc	7 - 12 Vdc

Figura 1 – Tabela de comparação pt.1

funções não depende do potencial individual, mas a proposta é que todos cheguem a ter contado com as outras áreas, levando assim um cargo de responsabilidade pra cada.

No nosso primeiro planejamento, a tecnologia que iríamos utilizar para a construção do robô seria a dos kits Lego, porém, por conta de falta de recursos e pelas próprias limitações do kit, isto se tornou uma missão quase que impossível. Os maiores problemas eram o peso dos motores Lego, da própria plataforma de prototipagem (NXT, EV3) como também o tamanho dos fios de troca de dados entre os motores e a plataforma de prototipagem (que são especialmente criados para o lego), pelas portas de conexão destes cabos serem escassas na plataforma de prototipagem, peças de montagem serem demasiaamente limitadas. Ou seja, apesar de sabermos como trabalhar com os kits Lego e montar sua programação, para termos um bom rendimento, nós mudamos para uma outra plataforma que pudesse suprir as nossas necessidades

O Arduino, a maior dificuldade que encontramos foi na programação em seu software, sua linguagem requeria que estudássemos sobre sua lógica e códigos, até então um tanto mais avançado do aprendemos do nosso curso tecnico. O grupo em primeiro momento, teve que focar na montagem e nas possibilidades de movimentos para uma determinada coreografia, houveram algumas adaptações na dança para que fosse viável alguns movimentos mais complexos. Uma das maiores dificuldades na montagem foi o equilíbrio de toda a estrutura em dois eixos, foram descartadas várias hipóteses em torno disto até mesmo engrenagens á parte, foram uma ótima saída para facilitar estes movimentos, por conta da disposição da saída do movimento nos motores. Na carcaça do robô optamos por materiais baratos para confecção do revestimento, com relação ao peso, algo mais leves que não influenciasse demasiadamente no peso, que poderia atrapalhar se não fosse bem trabalhado. A programação foi uma questão de extrema paciência, cada milissegundos à mais ou à menos no funcionamento do motor faziam uma grande diferença. Além de a linguagem de programação ser complexa para pessoas sem muita experiência, havia um lógica diferente para cada tipo de motor, tivemos que muitas vezes recorrer aos professores, membros do grupo de pesquisa ou à internet. A posição dos motores utilizados, motor de passo e servo motor, foi pensada com apenas o propósito da coreografia da música, se houvesse algum tipo de mudança ou adaptação na coreografia, teríamos que realizar bastante ajustes.

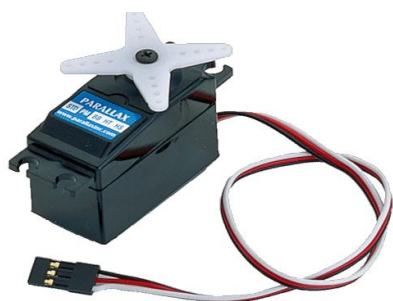


Figura 3 – Servo Motor.

Foto pode ser encontrada no blog inex global.

De acordo com o site Fazedores; um servomotor consiste essencialmente em um motor de corrente contínua com um circuito de controle de posição acoplado. Os servomotores não dão uma volta completa em seu eixo, eles possuem uma faixa ou de 90 ou 180 graus em seu eixo. Do servomotor sai três

cabos: preto, vermelho e branco ou amarelo. Os cabos preto e vermelho são para alimentação e o branco ou amarelo é o cabo de controle.



Figura 4 – Motor de passo.

Foto pode ser encontrada no site de venda mercado livre.

Esse é um tipo de motor usado em projetos que necessitam de movimentos precisos. Isso porque ele permite ser controlado através do ângulo de rotação, da velocidade, da posição e do sincronismo.

4 CONCLUSÕES

Este documento envolveu a realização de um planejamento teórico, que analisou dados obtidos através de pesquisas. Utilizou fontes secundárias, como as publicações que abordam projetos de trabalho dentro da robótica. A robótica proporciona curiosidade a busca por informações, seja em livros ou na internet, para que, através de um processo de apuramento e aplicação dessas informações, sejam selecionadas quais as mais adequadas ao tema. Esse processo de aprendizagem contribui para a construção de novos conhecimentos significativos; é uma experiência que leva ao desenvolvimento de habilidades que antes seriam impossíveis de serem experimentadas, simuladas e testadas somente através da prática. Neste artigo mostramos todo nosso processo para realização do robo de dança, nossa adaptação repentina para o arduino, novos conhecimentos e duvidas, todas possibilidades que poderiam ser utilizadas, todo nosso material já nos era proporcionado pelo Grupo de Pesquisa. A placa de prototipagem Arduino nos possibilitou uma série de vantagens que o lego não poderia oferecer. O robô de dança é um projeto no qual necessita de criatividade e tempo para ser produzido. Cada detalhe dentro da produção é de extrema importância e é sempre bom explorar do máximo de técnicas de formas diferentes de produção, para que se arpoiveitar melhor dos resultados obtidos. Seria impossivel o nosso projeto ser concluido na tivessemos desistido de uma ideia logo na primeira tentativa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Huang Karla Soares (2013). “O que é um Arduino e o que pode ser feito com ele?” – Tech Tudo. <http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2013/10/o-que-e-um-arduinoo-o-que-pode-ser-feito-com-ele.html>
- André Jorge de Oliveira (2014). “Lego 3.0: Kiot pedagógico permite montagem de robôs de verdade.” – Galileu. <http://revistagalileu.globo.com/Tecnologia/noticia/2014/07/leg-o-30-kit-pedagogico-permite-montagem-de-robos-deverdade.html>
- Stephanie Hering (2014). “Lego Education: robótica e blocos de plástico dividem espaço em sala de aula.” - Canal

Tech.<http://canaltech.com.br/materia/lego/lego-education-robotica-eblocos-de-plastico-dividem-espaco-em-sala-de-aula-21624/>

Laboratório de Garagem (2012). “Tutorial Arduino com servo motor.” – Laboratório de Garagem.
<http://labdegaragem.com/profiles/blogs/tutorial-arduino-comservomotor>

M Alan Silva Ferreira (2005). “A Contribuição da robótica para o desenvolvimento das competências cognitivas superiores no contexto dos projetos de trabalho.” – Educação Pública.
<http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/tecnologia/0017.html>

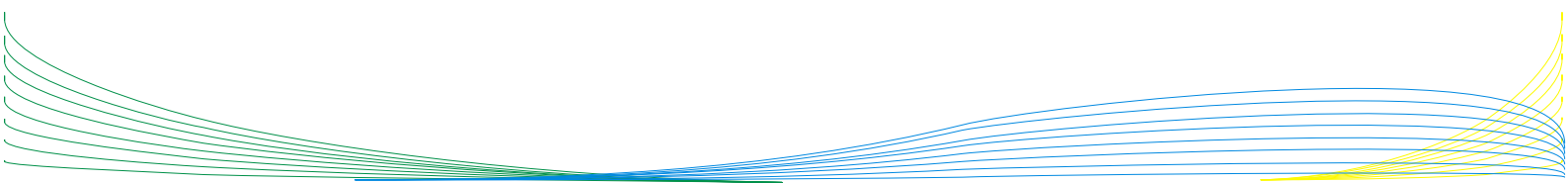
Thayron Araújo (2014). “Séries motores: Introdução ao motor de passo.” – Fazedores.
<http://blog.fazedores.com/serie-motores-introducao-aomotorde-passo/>

Nxt Brasil (2011). “O que é NXT?” –NXT Brasil.
<http://mindstormsnextbrasil.blogspot.com.br/p/o-que-e-nxt.html>

INEXGLOBAL (2014). “DC Motors and Boards.” – INEXGLOBAL create.
<http://inexglobal.com/products.php?pcode=servo&type=dcmot>

Adilson Thomsen (2014). “Qual Arduino comprar? Conheça os tipos de Arduino.” - Felipe Flop.
<http://blog.filipeflop.com/arduino/tipos-de-arduino-qualcomprar.html>

Mercado Livre. “Motor de passo 5v 4 Fios Ideal Para Arduino Robótica Pic.”
http://produto.mercadolivre.com.br/MLB-715167239-motorde-passo-5v-4-fios-ideal-para-arduino-robotica-pic-_JM.



DEFICIÊNCIA - SEM PROBLEMA

Lucas Melo da Silva (9º ano do Ensino Fundamental), Luiz Eduardo de Freitas Von Schmalz (8º ano do Ensino Fundamental)

Vancleide Jordão (Orientadora)

vanjordao@gmail.com

COLÉGIO APOIO
Recife- PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O centro de nossa pesquisa são as casas onde possuem cães com deficiência visual, (podendo ser ampliado para casas onde se tem gatos com tal deficiência). Com as pesquisas e visitas feitas pela equipe, percebemos que o maior problema enfrentado pelos animais é a adaptação deles ao lugar onde se alimentam e fazem suas necessidades, o que pode levar a uma má alimentação por parte do cão. Com isso, desenvolvemos o nosso robô que ajudará esses cães, criando uma rotina, e podendo orientá-los a partir do projeto que usamos o sistema: Arduíno, com 2 motores, regulando a quantidade de alimentos que irá ser liberado 2 vezes ao dia. Nosso trabalho se encaixa no tema da MNR: Ciências, vida e ambiente, que trabalha com tecnologia na área da zootecnia, que foi o tema que escolhemos.

Palavras Chaves: Pesquisa, cães, alimentação, deficiência visual.

Abstract: *The research center we are working are the houses where is dogs have visually impaired , (can be extended to homes where is cats have such deficiency) . With research and visits by staff , we realized that the biggest problem faced by animals is their adaptation to the place where they feed and make their needs, which can lead to a poor diet by the dog. We developed the robot that will help these dogs , creating a routine, and can guide them from the project we use the system : Arduíno , with two engines , regulating the amount of food that will be released 2 times a day.*

Keywords: Search , dogs , food, visual impairment.

1 INTRODUÇÃO

Após análises feitas pela equipe, formada por estudantes do colégio Apoio (Recife-PE), dentro dos temas apresentados pela MNR, decidimos entrar no tema: zootecnia, que por sua vez, trata sobre os animais em geral, atuando para que os mesmos vivam em boas condições de saúde, com boa alimentação e com um bom peso.

Desenvolvemos um robô capaz de atrair e alimentar, tanto os cães com deficiência, quanto os “normais”. O Brasil, possui 52 milhões de cães e pelo menos 44,3% dos lares têm no mínimo um cão, tendo mais animais do que crianças, o que facilitará na intervenção do nosso projeto nos lares.

Em meio as pesquisas, vimos que existe sim, alguns projetos similares ao nosso, por exemplo, o alimentador automático de

cães, (<http://labdegaragem.com/forum/topics/projeto-alimentadorautom-tico-para-c-es-comarduino?id=6223006%3ATopic%3A219108&page=2>) porém nossa equipe, o examinou e decidiu criar um similar, com inovações na parte tecnológica, como adaptá-lo para animais com deficiência visual, abrangendo também os cães sem deficiência.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Nossa equipe (2 componentes) trabalhou com a hipótese de que o nosso sistema, feito com arduíno (plataforma usada pela equipe), poderá ajudar os cães que possuem deficiência visual, de forma a ajudá-los a se orientar em seu lar, criando uma rotina/hábito de ir se alimentar constantemente.

Primeiramente nós vimos varios trabalhos parecidos para ter uma ideia sobre a construção, e como iria ser o nosso projeto, a partir daí decidimos buscar a ideia de um alimentador automático e usar uma caixa de plástico para podermos colocar o sistema de arduino dentro, não pretendemos reter água dentro da estrutura, pois pode vazar ou perder a qualidade do projeto. A ração ficará retida dentro da estrutura e com a ajuda dos motores (2 motores que regularão a saída dos alimentos) que servirá como regulador, controlando a quantidade de ração que sairá do recipiente. Também fizemos um levantamento do custo e dos materiais necessários.

Nosso projeto terá duas inovação feita pela equipe, sendo ela um sensor e uma pequena caixinha de som. O sensor (ultrassom), que será acoplado á caixa e servirá como reconhecedor do animal, iniciando o processo de alimentação com a presença do mesmo. A caixinha, emitirá um som, que por sua vez atraí os animais, fazendo-os assim irem de encontro com o alimentador, sem dificuldades.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram feitas pesquisas, e entrevistas com amigos e parentes que possuem algum cão com deficiência visual, com essas pesquisas notamos que existe uma dificuldade, de uma adaptação do animal ao local onde mora. Muitas das vezes o cão demora para se adaptar e se acostumar ao local onde se alimenta e com isso trás dificuldades para o dono também. A partir disso o nosso trabalho surgiu, consultamos especialistas em área da parte da alimentação do cão, para sabermos qual a quantidade certa diária para o consumo de um cachorro. Além

disso, nosso trabalho foi fundamentado em sites, vídeos, e artigos para dar uma base ao projeto.

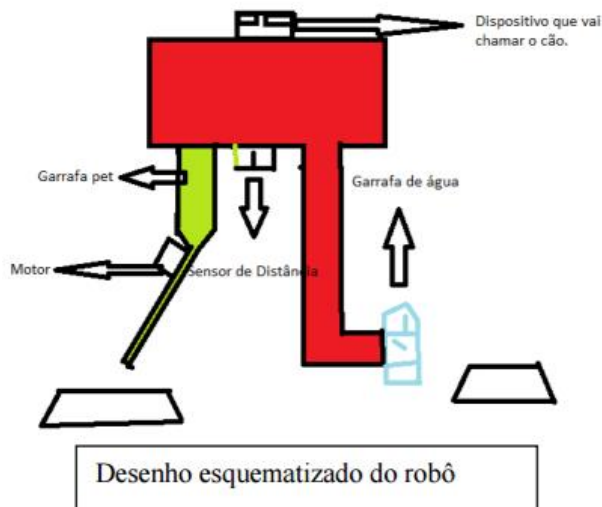
4 RESULTADOS E CONCLUSÕES

Esperamos que o nosso robô possa melhorar as condições existentes em casas onde possuem tais animais com deficiência, e ajudá-los a se orientar em seu espaço, construindo uma rotina para os mesmos.

Uma possibilidade é poder distribuir/vender, quem sabe, o nosso produto, para essas casas, podendo ajudar os donos, a ajudas seus cães.

Acreditamos que com a distribuição do produto, possa ser amenizado essa dificuldade, e colaborar para o avanço da tecnologia em busca de ajudar os animais.

FOTO DO ROBÔ



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://g1.globo.com/natureza/noticia/2015/06/brasileiros-tem-52-milhoes-de-caes-e-22-milhoes-de-gatosaponta-ibge.html> - acessado em: 09/05/16

<http://labdegaragem.com/forum/topics/projetoalimentador-autom-tico-para-c-es-comarduino?id=6223006%3ATopic%3A219108&page=2> - acessado em: 09/05/16

<http://f5.folha.uol.com.br/bichos/2014/07/1491778-aplicativo-ajuda-chamar-atencao-de-animal-deestimacao-para-tirar-fotos.shtml> - acessado em: 09/05/16

http://ambientes.ambientebrasil.com.br/urbano/artigos_urbano/animais_domesticos_e_problemas_urbanos.html - acessado em: 09/05/16

<http://www.biomania.com.br/bio/conteudo.asp?cod=1783> - acessado em: 09/05/16

<https://www.youtube.com/watch?v=irIVy7dQ-G0> - acessado em: 09/05/16

<http://caes.topartigos.com/cegueira-em-caes.html> - acessado em: 09/05/16

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

DESAFIO DE UM ROBÔ DE SUMÔ

Luis Felipe de Castro Sampaio (Ensino Técnico), Saimor Raduan Arújo Souza (Ensino Técnico), Ytalo Veloso da Silva (Ensino Técnico)

Rafael Pitwak Machado Silva (Orientador), Marcel Leite Rios (Co-orientador), Ricardo Bussons da Silva (Co-orientador), Sabrina Maria Rodrigues Feliciano da Silva (Co-orientadora), Willians de Paula Pereira (Co-orientador)

rafael.pitwak@ifro.edu.br, marcel.rios@ifro.edu.br, rbussons.eng@hotmail.com, sabrina.maria@ifro.edu.br, willians.pereira@ifro.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RONDÔNIA - CAMPUS PORTO VELHO
Porto Velho – RO

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O presente artigo tem o objetivo de descrever os caminhos percorridos para a construção do robô usado no “Desafio de Tecnologia e Inovação dos Institutos Federais”, construção e planejamento, esse robô utiliza o Arduino, uma tecnologia aberta, como base para o seu desenvolvimento. Na metodologia para atingirmos o nosso objetivo, procuramos pesquisar a respeito da categoria “Sumô de Robô”, através de nossas pesquisas chegamos à conclusão que a parte do chassi do robô deve ser o principal foco no início do planejamento de um robô adequado para competir na categoria “Sumô de Robô”, pois a partir de sua estrutura podemos decidir a organização dos componentes que foram utilizados, motores e placas para um melhor aproveitamento do espaço permitido pelas regras da categoria, dimensões e peso máximos que cada robô deve ter para poder competir.

Palavras Chaves: Arduino, Tecnologia, Robô, Sumô, Ciência, Educação.

Abstract: *This article aims to describe the paths travelled to the construction of the robot used in “Desafio de Tecnologia e Inovação dos Institutos Federais”, construction and planning, this robot uses the Arduino, an open technology, as the basis for its development. On the methodology for accomplishing our goal, we seek to search about the category of “Sumô de Robô”, through our research we have come to the conclusion that the part of the chassis of the robot must be the main focus at the beginning of the planning of a suitable robot to compete in the category of “Sumô de Robô”, because from its structure can decide the arrangement of componenets that have been used, engines and plates for a better use space allowed by the rules of the category, dimensions and maximum weight that each robot must have to be able to compete.*

Keywords: *Arduino, Technology, Robot, Sumo, Science, Education.*

1 INTRODUÇÃO

Para a realização da construção do robô de sumô foram necessárias pesquisas sobre o uso do Arduino. Durante nossas pesquisas procuramos encontrar informações sobre os equipamentos que usamos na construção do robô de nossa equipe, como informações de uso sobre os motores, a placa arduino, sensores de refletância, sensores de distância

ultrassônico e a placa ponte h para poder usar os motores. Durante o Desafio de Tecnologia e Inovação dos Institutos Federais várias instituições de outros estados do Brasil participaram do evento, alguns na categoria sumô, os robôs de sumô das outras equipes usavam o LEGO, uma tecnologia diferente do Arduino. Atualmente desmontamos o robô de sumô para a construção de um novo robô com melhorias em sua estrutura física. As pesquisas feitas pela ajudaram a nortear a equipe sobre a utilização de equipamentos mais avançados. A categoria sumô de robô consiste em dois robôs, em uma arena circular, onde cada um tentar retirar o outro.

Este artigo estará organizado em etapas para melhor explicitação e clarificação do tema proposto, na próxima etapa estará detalhando o robô em si, na terceira, o tema em si, depois vem os materiais usados, resultados e conclusões.

2 CATEGORIA SUMÔ

Na categoria robô de sumô o robô de cada equipe participante dessa modalidade deveria estar de acordo com algumas restrições que visam a igualar as chances de vitória entre os competidores dessa modalidade. As restrições que cada robô deveria ter são sobre dimensões do robô, uma base quadrada de lados iguais a 25,00 cm e altura de 20,0 cm, podendo possuir no máximo 1500,0g.

A arena do desafio é uma plataforma circular de 100,0 cm de diâmetro e altura de 6,5 cm, sua plataforma era de base branca circunscrita por uma borda, pintada de preto fosco, de largura de 2,0 cm. O robô que saísse ou fosse empurrado para fora dos limites da arena pelo outro robô perderia o round. Cada partida foi dividida em dois rounds, caso houve-se empate, ocorreria um terceiro round para que ocorra um desempate.

3 O TRABALHO PROPOSTO

A categoria sumô exige que o robô possua a capacidade de empurrar o robô do oponente para fora da arena, com isso, elaboramos hipóteses de como seria nosso robô, primeiramente foi planejado pela equipe como seria a estrutura do chassi, o chassi deveria ter a função de proteger as peças que realizavam o funcionamento do robô, depois de debatermos sobre o assunto decidimos que ele seria feito de

madeira, para isso encomendamos a construção do chassi a uma marcenaria.

O chassi, além de proteger as peças fundamentais, precisaria favorecer o robô a empurrar robô do oponente para fora da arena. O chassi teria aberturas para os sensores de distância ultrassônico em três lados: parte frontal, direita e esquerda. Com isso estava finalizada a base da estrutura do robô. Acoplamos os motores e as placas, mas ainda estava faltando o termino da construção do robô e programação.

Em comparação com os demais competidores da categoria robô de sumô, nosso robô se diferenciou pelo fato de sermos uma das poucas equipes a usarmos o Arduino, outro fato que nos diferiu de outras equipes da mesma categoria, foi a forma que construímos nosso robô.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização da construção do robô, foram utilizados: motores, a placa arduino, sensores de refletância, sensores de distância ultrassônico e a placa ponte h para poder usar os motores. Os dois motores eram do modelo Motor DC 12v 150 RPM foram usados para que o robô pudesse se movimentar pela arena. O robô usava uma placa Arduino que era do modelo Arduino Uno R3, ela era responsável por controlar os demais dispositivos conectados a ela, como motores, sensores de refletância, sensores de distância ultrassônico e a placa ponte h. Os dois sensores de refletância QRE eram responsáveis por fazer a leitura da arena para que o robô não saísse dos limites da arena. Os três sensores de distância ultrssônico HC-SR04 verificavam a distância do robô do oponente para que pudesse empurrar-lo para fora da arena. O Drive Motor Ponte H L298N era responsável por facilitar o uso dos motores.

Para alcançarmos o nosso objetivo realizamos primeiramente o planejamento de como ficou o robô. Começamos com o chassi que seria a base de tudo, pois ela comportaria os outros equipamnetos, logo após a construção do chassi acoplamos os outros equipamentos, motores, a placa arduino, sensores de refletância, sensores de distância ultrassônico e a placa ponte h, para finalizarmos a construção do robô.

Para a programação decidimos que quando o robô encontrasse um objeto a 20,0 cm a sua frente ele deveria avançar para frente, se ele encontrasse a 20,0 cm de seu lado direito ou esquerdo ele viraria para que a parte da frente detectasse o robô do oponente e fosse ao encontro do outro robô. Testamos o robô nessas condições, tesntando os sensores para que o seu tempo de resposta fosse adequado para que o robô empurrasse o outro robô.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os testes, percebemos que cada equipamento usado no robô possui suas limitações que desfavoreceram o nosso robô.

Os dois motores eram do modelo Motor DC 12v 150 RPM não eram potentes para que o robô empurrasse o outro robô, pois o RPM era franco já que o nosso robô pesava 1,3 Kg, mas esses motores favorecem robôs pequenos.

A placa Arduino Uno R3 atendia as necessidade que o robô possuía, o número de portas e a velocidade de resposta com os dados recebidos pelos sensores conectados a ela. Os dois sensores de refletância QRE tinha um tempo de resposta curto permitindo que o robô de reconhecer a linha preta que formava a arena. Os três sensores de distância ultrssônico HC-

SR04 não reconhecem o robô do oponente, quando ele estar em movimento, sendo o seu tempo para resposta lento para a modalidade sumô. O Drive Motor Ponte H L298N atendeu as necessidades que o robô precisava, controlar os motores.



Figura 1 – Parte interna do robô.

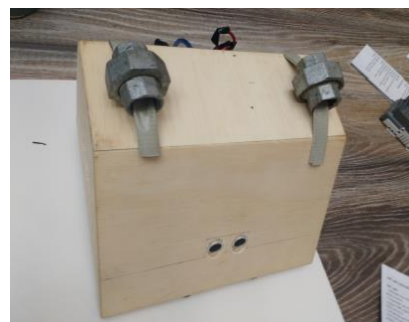


Figura 2 – Parte externa do robô.

6 CONCLUSÕES

Para desenvolvimento de um robô para a categoria sumô é necessário um planejamento geral sobre o robô, destacando-se a parte do chassi que será a base no desenvolvimento do projeto. Para a criação de um robô para essa modalidade é necessário testes e pesquisas sobre os equipamentos que o robô irá utilizar, esses equipamentos devem ser precisos e devem ter um tempo de resposta curto.

A competição de sumô de robô envolve várias áreas da educação fazendo com que esse projeto de robótica uma grande ferramenta para o ensino no Brasil, mas a necessidade de pessoas que tenham o conhecimento sobre a área que possam ensinar, pois a uma dificuldade em aprender sobre o assunto de programação e eletrônica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GOVERNO FEDERAL MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO SECRETARIA DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RONDÔNIA. (2016). Desafio de Tecnologia e Inovação dos Institutos Federais – Robótica . Fonte: Desafio de Tecnologia e Inovação dos Institutos Federais – Robótica : <http://desafiotecnologico.ifro.edu.br/regulamentos/>

Thomsen, A. (32 de Julho de 2011). Como conectar o Sensor Ultrassônico HC-SR04 ao Arduino. Fonte: Blog FILIPEFLOP: <http://blog.filipeflop.com/sensores/sensorultrassonico-hc-sr04-ao-arduino.html>

Thomsen, A. (14 de Março de 2013). Motor DC com Driver Ponte H L298N | Blog FILIPEFLOP. Fonte: Blog FILIPEFLOP: <http://blog.filipeflop.com/motores-eservos/motor-dc-arduino-ponte-h-l298n.html>.

DESENVOLVIMENTO DA ESTRUTURA E PROGRAMAÇÃO DE UM ROBÔ AUTÔNOMO PARA FINS TECNOLÓGICOS E COMPETITIVOS

Lucas Eduardo Koch Ernzen (3º ano do Ensino Médio), Igor Fabri Cervelin (3º ano do Ensino Médio)

Jesse de Pelegrin (Orientador)

jesse@luzerna.ifc.edu.br

INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE CAMPUS LUZERNA
Luzerna – SC

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: A crescente integração da tecnologia no setor industrial incentiva o estudo em projetos base, como o robô de sumô. Este trabalho visa reconstruir e adequar a estrutura física e lógica de um robô autônomo para participar de competições de combate e servir de modelo para funções sociais e industriais. O protótipo está dividido em: Estrutura física (chassi), motores e placa de potência, sensores localizadores e placa de controle, a qual é responsável pelas atitudes robô. A lógica é desenvolvida através da linguagem C aplicada em um arduino. Espera-se que com os comandos lógicos dos sensores utilizados no robô possam ser utilizados em uma máquina industrial, tornando assim o robô um protótipo industrial de máquinas com características parecidas com a do robô. Conclui-se que o robô não possui somente aspectos de combate e competição, mas sim base de estudos no seu projeto eletroeletrônico para utilizá-lo nas máquinas industriais da região, que cresce ativamente no setor industrial.

Palavras Chaves: Robô, Sensor, Arduino, Programação.

Abstract: *The growing integration technology sector encourages industrial study-based projects, as the robot sumo. This work aims to rebuild and adapt the physical structure and logical structure autonomous robot to participate combat competitions and serve as a model for social and industrial functions. The prototype is divided into: physical structure (chassis), motors and power board, sensors locators and control board, which is responsible for the robot attitudes. The logic and developed through the C language in applied in an arduino. It is expected with logical commands of the sensors can be used in an industrial machine, thus making an industrial robot prototype machines with similar characteristics to the robot. It follows that the robot has not only combat aspects and competition, but study bases any electronics your project paragraph to use it the Region Industrial Machinery, growing actively in the industrial sector.*

Keywords: Robot, Sensor, Arduino, Programming.

1 INTRODUÇÃO

Os sistemas automatizados, processos industriais ou eletrodomésticos evoluem segundo uma lógica pré-programada. Para realização das tarefas a grande maioria destes processos possuem circuitos eletrônicos cujo elemento

principal é a Unidade Central de Processamento (UCP), ligado muitas vezes a Controladores Lógicos Programáveis (CLP's) ou a Microcontroladores. São nos controladores que lógicas ou sequências a serem seguidas são programadas, normalmente as programações destes dispositivos são feitas de forma empírica, seguindo apenas a experiência e o intuito do bom programador. Esta lógica pode ser feita em (CLP's) ou em Microcontroladores, seguindo as especificidades individuais. Comparado com os CLP's, os microcontroladores representam uma alternativa barata e versátil de automação. As vantagens dos microcontroladores começam a despertar o interesse na implementação sistemática de processos industriais, e outro fator que contribui são os arduinos, que são baseados na arquitetura de um microcontrolador, porém com mais facilidade de programação e hardware mais simplificado. Seguindo o raciocínio de que na atualidade os robôs estão substituindo pessoas em alguns serviços, principalmente de grandes riscos a saúde, como robôs de solda, combatentes de incêndio e para desarmamento de bombas. Pensamos no emprego de algumas dessas lógicas em um robô de sumô.

O projeto em questão não visa apenas o conceito do robô de sumo, mas em aplicações de hardwares que se assemelham as atividades desenvolvidas em outros sistemas. Sua proposta acaba sendo tanto acadêmica como social, pois retrata um fundamento científico e tecnológico, utilizando inovações na área de automação, e por apresentar a sociedade possíveis meios de resolver problemas cotidianos utilizando sistemas robóticos controlados de acordo com as necessidades específicas.

Assim, pretendemos fazer um robô com o foco nas competições de sumô, que futuramente poderá ser utilizado para algo maior, utilizando o seu princípio lógico em outro hardware.

2 LÓGICA

O fundamento lógico do robô será feito a partir da estrutura de diagrama proposta na Figura 1.

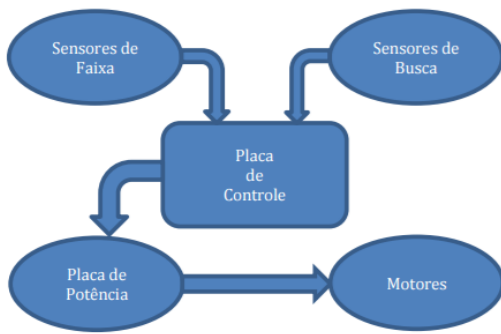


Figura 1 – Estrutura de desenvolvimento

2.1 PLACA DE CONTROLE

A placa de controle é onde fica a lógica do sistema. É ela que processa as informações dos sensores, e converte em sinais para a placa de potência, que irá acionar os motores conforme sua lógica.

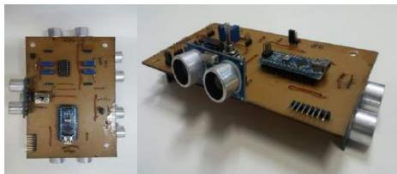


Figura 2 – Placa de Controle

2.1.1 ARDUINO

É o cérebro da placa de controle, ele que processa as informações, o modelo escolhido foi o Arduino nano.

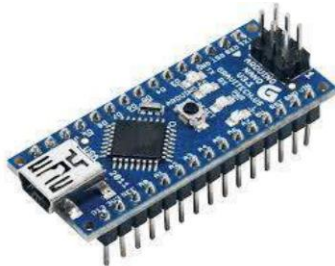


Figura 3 – Arduino nano

2.2 Placa de Potência

É uma placa formada principalmente por relés e capacitores. Esta é responsável em converter o sinal de 5V que vem do arduino em um sinal de 24V que é a tensão necessária para o acionamento dos motores.



Figura 4 – Placa de Controle

2.3 Sensores

São equipamentos que transmitem sinais analógicos para o arduino processar. Existem vários tipos de sensores, mas iremos utilizar apenas dois tipos.

2.3.1 Sensor de luminosidade (LDR)

Este sensor funciona de acordo com a variação de luz no ambiente. Seu princípio é o mesmo de um resistor, porém, varia sua resistência dependendo da luminosidade recebida. Ele será usado junto com LED's. Quando o LED emitir luz na parte preta do ringue, a luz refletida será menos intensa, já na linha branca do ringue, a luz terá uma reflexão maior. Com isso, o sinal emitido para microcontrolador vai variar de acordo com a programação, o sinal enviado dos sensores varia de acordo com a cor detectada.

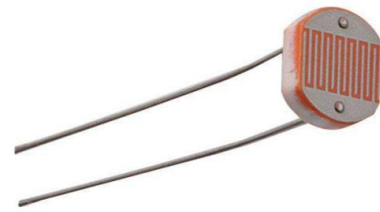


Figura 5 – Sensor de Luminosidade

2.3.2 Sensor Ultrassônico

Sensores ultrassônicos são sensores que detectam distancias. O seu funcionamento é através de uma fonte emissora de sinal ultrassônico. O sensor é formado por duas partes principais, uma que emite o sinal ultrassônico e outra que recebe o sinal, assim a distancia é medida de acordo com o tempo de retorno do sinal, enviando um sinal para o microcontrolador. Esse sinal varia com a distância, a mesma é medida através do cálculo feito no microcontrolador. Esse cálculo é feito através da razão do tempo, que será medido, e a velocidade da onda sonora, que já está memorizada.



Figura 6 – Sensor Ultrassônico

3 O TRABALHO PROPOSTO

Para a construção deste trabalho foi utilizado um robô que estava em repouso no Instituto Federal Catarinense, e que os alunos viam um forma de implementar seus conhecimentos no mesmo e após levá-lo para competições de robótica. O robô segue uma lógica elaborada para a competição de sumô, onde o objetivo é se manter dentro de um ringue e empurrar o robô oponente para fora, para isso o ringue é pintado de preto e tem uma faixa branca ao redor. O robô utiliza de sensores de linha para detectar a faixa branca e não deixá-lo cair para fora do ringue e sensores de proximidade para achar o adversário e empurrá-lo para fora.

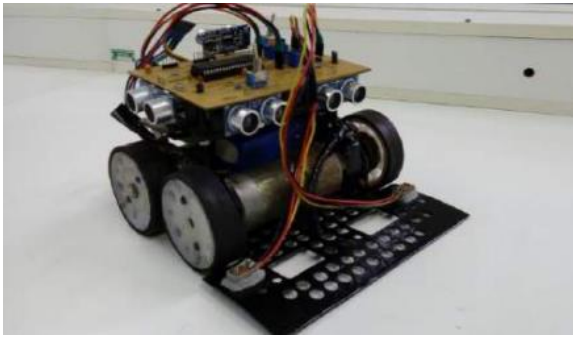


Figura 7 – Robô de Sumô



Figura 8 – Ringue de Sumô

Para a construção do robô dois alunos do Ensino Médio Integrado Técnico em Automação Industrial empenharam-se na realização deste com a implementação dos conteúdos estudados no curso Técnico, e contaram com o auxílio dos demais profissionais do Instituto para a conclusão de detalhes na estrutura mecânica.

Um diferencial deste robô é a utilização de ímãs, já que o ringue é de ferro e o robô tem um peso máximo de 3kg, os ímãs dão ao robô uma força peso muito maior, assim dificultando o outro robô a empurrá-lo pois irá precisar de muito mais força nos motores para empurrá-lo. Para a movimentação do robô foi utilizado um sistema de engrenagens e correias. O robô possui dois motores, um para movimentar cada lado, então cada motor precisa movimentar duas rodas. Para isso foi colocado o motor direto em uma das rodas e junto com ela uma engrenagem, com uma correia foi possível transmitir o movimento para a outra roda.



Figura 9 – Sistema de Engrenagem

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a objetividade do trabalho foram feitos muitos estudos, projetadas metas, realizados teste e mais. Para a realização destes testes foram usados softwares, caixas e outros objetos. Para o teste dos sensores foram utilizados softwares que

possibilitavam a utilização de monitoramento serial, para testar os motores foram utilizados objetos que contemplavam a força dos motores, como por exemplo um motor de 32kg.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um grande resultado obtido foi a realização de um teste com o robô no ringue e um motor de 32kg, o robô foi capaz de detectar a localização do motor e empurrá-lo para fora do ringue. Até o momento não foi realizado nenhum teste contra outro robô por indisponibilidade de outro.

6 CONCLUSÕES

O projeto do robô foi realizado com sucesso e com grandes avanços, um ponto forte deste robô é a utilização de ímãs para aumentar sua força peso, a utilização de 5 sensores de proximidade para garantir uma melhor precisão e a utilização de baterias de lipo que garantem uma eficiência energética muito superior a outros tipos de baterias. Portanto este projeto teve um impacto muito grande no conhecimento dos alunos pela sua realização e aplicação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVAREZ JÁCOBO, Justo Emilio, Desenvolvimento de um Robô Autônomo Móvel Versátil utilizando Arquitetura Subsumption, Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2001. 139 p.. Dissertação (Mestrado).
- AZEVEDO, Fernando Mendes de; BRASIL, Lourdes Matos; OLIVEIRA, Roberto Célio Limão de. Redes neurais com aplicações em controle e em sistemas especialistas. Florianópolis, SC: Bookstore, 2000. 401 p. ISBN 85-7502-005-6.
- BATISTA, Mariana Desireé Reale; QUINTELLA, Camila Mendes; CAMPOS, Camila Ribeiro. PROJETO ELETRÔNICO PARA CONSTRUÇÃO DE ROBÔ AUTÔNOMO DE SUMÔ. Disponível em: . Acesso em: 08 mar. 2015.

DESENVOLVIMENTO DE OFICINAS DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA OS PROFESSORES DAS ESCOLAS DE CURITIBA

André Luis Ribeiro (Ensino Técnico)

Marcos Aurelio Pchek Laureano (Orientador), Marlon de Oliveira Vaz (Co-orientador)

marcos.laureano@ifpr.edu.br, marlon.vaz@ifpr.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DO PARANA - CAMPUS CURITIBA
Pinhais – PR

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Este trabalho descreve como o uso da robótica educacional como ferramenta de ensino, proporciona um melhor ambiente de ensino-aprendizagem através da implantação de oficinas de robótica nas escolas municipais de Curitiba. O uso da robótica como ferramenta de ensino traz várias vantagens para o ambiente escolar, por resgatar os conhecimentos de matemática, física e outras disciplinas para a resolução dos problemas e desafios propostos por ela. O principal objetivo deste trabalho é, portanto, aplicar o uso da robótica nas escolas e preparar os alunos e professores para usá-la corretamente, através de oficinas, palestras e competições.

Palavras Chaves: Robótica Educacional, Oficinas de Robótica, Escola Pública.

Abstract: *This work describes how the use of educational robotics as a teaching tool, provides a better environment of apprenticeship through the implantation of workshops of robotics in public schools of Curitiba. The use of robotics as a teaching tool brings many advantages to the school environment, by recovering the knowledge of mathematics, physics and other disciplines for the resolution of the problems and challenges proposed by it. The main objective of this work is, therefore, apply the use of robotics in schools and prepare the students and teachers to use it correctly, through workshops, lectures and competitions.*

Keywords: *Educational Robotics, Robotics Workshops, Public Schools.*

1 INTRODUÇÃO

A robótica é definida como a ligação inteligente entre a percepção e ação, sendo necessário certo grau de inteligência para a realização de uma determinada tarefa, envolvendo uma interação física entre o sistema e o meio onde a tarefa está sendo realizada [Pio, Castro, Castro 2006].

Por ser uma ligação entre a percepção e ação, e por necessitar de inteligência, isto é, de teoria, a robótica se qualifica como uma ferramenta de ensino. Para se projetar e programar um robô autônomo é necessário utilizar diversos princípios da matemática e da física, e esse “resgate” das teorias que é realizado pela ela é o que verdadeiramente a qualifica para seu uso em sala de aula.

A robótica educacional ensina de forma básica como são constituídos robôs através de sistemas [Papert 1994]. Para tanto, resgata-se as disciplinas da matemática e física, e através dela desenvolve-se a lógica necessária para a formulação de algoritmos que quando aplicados devem resolver certos problemas.

Procurando difundir o seu uso como ferramenta de ensino, este trabalho retrata a implantação de oficinas de robótica educacional nas escolas municipais de Curitiba.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O ensino da robótica é realizado primordialmente através da proposta de desafios que precisam ser solucionados através de um robô autônomo. A partir desse ponto é necessário utilizar de diferentes disciplinas para desenvolver a solução dos problemas propostos. Portanto, o exercício da robótica educacional é essencialmente prático.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Tendo como base a maneira de como o ensino deve ser abordado, em 2014, foram criadas 6 equipes de robótica no Instituto Federal do Paraná Campus Curitiba (IFPR Curitiba). Esses alunos, por meio de treinamento adequado, foram preparados para participar da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR).

Atualmente, o IFPR realiza a III Olimpíada IFPR de Robótica com duas modalidades, a modalidade resgate (Padrão OBR) e a modalidade Seguidor de Linha Pro (Padrão Robocore).

A participação em diferentes torneios incentivou a implantação das oficinas de robótica educacional nas escolas, e serviu como preparação para os alunos envolvidos em projetos com este tema.

Foi realizada uma parceria com a Prefeitura Municipal de Curitiba (PMC) para a implantação de oficinas nas escolas da rede municipal. Os conjuntos de robótica foram cedidos pela prefeitura, e todo suporte como, treinamentos, palestras, oficinas de programação, etc, foram proporcionadas pelo IFPR Curitiba.

Os alunos das escolas parceiras do projeto foram treinados pelos alunos vinculados as equipes de robótica do IFPR Curitiba, enquanto que os docentes das escolas municipais foram capacitados pelos professores do IFPR Curitiba.

Ao final da temporada de torneios, foi aplicado um questionário a cinco escolas que implantaram oficinas como parte do currículo escolar ou como atividades extracurriculares. O questionário é uma adaptação do questionário presente na dissertação de mestrado da professora Zilli (2004).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio do edital 17/2014 do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), o projeto foi contemplado com uma bolsa e recursos financeiros para ampliar o suporte as equipes de robótica do IFPR e das escolas parceiras.

Os torneios serviram como incentivo para a capacitação dos alunos envolvidos. Esses alunos atuam como mentores nas equipes das escolas parceiras do projeto, que foram encaminhadas pela PMC para receber o suporte do projeto. A implantação deste projeto permitiu a disseminação da robótica educacional, não apenas na região da Grande Curitiba, mas também em todos os campi do IFPR. A parceria com a PMC e as consultorias a outros campi do IFPR, possibilitou o incremento de equipes participantes na OBR.

Em termos de competição, os resultados estão sendo promissores, as equipes (IFPR e da PMC) obtiveram várias conquistas nos 2 anos de execução do projeto podendo citar: várias premiações na OBR e na First Lego League (FLL).

Por exemplo: em 2015, os alunos da Escola municipal Durival de Britto e Silva, auxiliada pelo projeto, se classificaram para a etapa internacional da FLL (realizada em Saint Louis-USA) sendo a primeira escola pública brasileira a participar desde que a FLL começou ser organizada pelo Serviço Social da Indústria (SESI).

Como um dos objetivos da OBR é incentivar as carreiras científicas e engenharias, alunos das escolas de Curitiba foram aprovados no ensino técnico da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Federal do Paraná (UTFPR) e Instituto Federal do Paraná (IFPR), assim como os alunos do IFPR Curitiba hoje cursam engenharias na UFPR e na UTFPR.

A parceria com as escolas municipais está sendo ampliada, para dar suporte as novas escolas para 2016. O reflexo desta parceria foi refletida na realização do 2º Torneio SME de Robótica, como ilustra a Figura 1, incentivado pela Prefeitura de Curitiba Municipal de Curitiba e organizado pelo IFPR Curitiba.



Figura 1 – Prefeito de Curitiba Gustavo Fruet no Torneio SME de Robótica

Através da aplicação do questionário verificou-se que a plataforma LEGO ® é a mais fácil de ser utilizada, por isso é a mais adotada, apenas uma das escolas adotou a plataforma

Arduino, entretanto a usava em conjunto com a plataforma LEGO ®. Semanalmente as escolas dedicam em média 11 horas semanais no uso de robótica. E todas responderam que a robótica traz benefícios ao desenvolvimento cognitivo dos alunos, aplicando matemática, física, eletrônica e mecânica, uma delas comentou também o desenvolvimento das relações sociais, através do trabalho em equipe e da troca de informações que ocorrem nas oficinas e torneio.

Apenas uma das escolas levantou pontos negativos, apontando para o custo elevado e a falta de estrutura, necessária para implantação das oficinas.

5 CONCLUSÕES

As oficinas de robótica educacional, como ferramenta de ensino possibilita uma alternativa para superar problemas, através dela é possível observar na prática conceitos complexos ou desinteressantes para os alunos do ensino fundamental e médio.

Ela proporciona a integração dos alunos com diversas áreas do conhecimento além de propiciar um ambiente de preparação para o ensino profissional.

A robótica educacional proporciona o desenvolvimento pleno do aluno, propiciando uma atividade dinâmica e prática, permitindo a sua construção cultural e, enquanto cidadão, torna-o autônomo, independente e responsável [Zili 2004].

As competições resultaram em alguns prêmios para as escolas auxiliadas e para o próprio campus, como a classificação pela premiação extra com o título de “Dedicação” na etapa nacional da OBR e a etapa internacional da FLL pela equipe Conectados (Escola Municipal Durival de Britto e Silva), assim como Champions Award na Regional Sul da FLL pela equipe Cyber Rex (Escola Municipal Pref. Omar Sabbag).

Sem dúvida a robótica educacional ajuda o aluno a permanecer na escola e ter o interesse nas disciplinas, ela “atualiza” o ensino tradicional no sentido que se alia a eletrônica, mecânica e à informática para mostrar ao aluno a razão de se desenvolver lógica, resolver cálculos e estudar a natureza.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Pio, J. L., Castro, T. e Castro, A. (2006) “A robótica móvel como instrumento de apoio a aprendizagem de computação” Em: XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação.
- Papert, S. (1994) “A Máquina das Crianças: repensando a escola na era da informática”, Tradução de Sandra Costa. Em: Porto Alegre: Artes médicas.
- Zilli, S. do R. (2004) “A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspectivas e Prática”, Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

DESENVOLVIMENTO DE ROBÔ DIFERENCIAL PARA MODALIDADE PRÁTICA DA OBR

Alberto Elias Do Amaral Júnior (2º ano do Ensino Médio), André Luis Ribeiro (2º ano do Ensino Médio), Thales Aparecido Silva Elias (2º ano do Ensino Médio), Vinicius Nascimento Silva (2º ano do Ensino Médio)

Adriano Nogueira Drumond Lopes (Orientador), Alisson Marques da Silva (Co-orientador), Jean Carlos Pereira (Co-orientador), Tiago Alves de Oliveira (Co-orientador)

adriano@div.cefetmg.br, alissonmarques@gmail.com, jean.pereira17@gmail.com, tiagofga@gmail.com

CEFET 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, tomar decisões em encruzilhadas, desviar de obstáculos e passar por redutores de velocidade exigidas pelas salas 1 e 2 da prova. Para a construção utilizou-se um Kit Lego Mindstorm NXT 2.0 e para programação a biblioteca LeJOS, em Java. Os testes realizados demonstraram resultados satisfatórios e com potencial para evolução. No robô utilizaram-se conceitos de ganho proporcional, integral e derivativo, além de conceitos da física que incluem a relação entre velocidades angular e linear e centro de massa. Esse artigo visa relatar experiências e auxiliar possíveis pessoas interessadas nas competições relacionadas à robótica.

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, take decisions in crossroads, avoid obstacles and pass by speed reductor required by rooms 1 and 2 of the test. To construct it was used a Lego Mindstorm Kit NXT 2.0 and to programme it was used the Lejos library, in Java. The tests already made demonstrated satisfactory results and with great potential to evolve. In the robot were used concepts of proportional, integral and derivative gain, besides the concepts of physics that includes the relation between angular and linear speeds and mass center. This report intends to relate experiences and help possible people interested in competitions related to robotic.*

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

1 INTRODUÇÃO

Segundo Benitti et al. (2004), a utilização da robótica como instrumento de ensino permite aos estudantes desenvolverem a capacidade de elaborar hipóteses, investigar soluções, estabelecer relações e tirar conclusões. Baseado nesse tipo de pensamento, foi criado o projeto de robótica do CEFET MG, destinado à alunos do ensino médio.

O trabalho referente à esse artigo objetiva a criação de um robô para competir na modalidade prática da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR). A motivação para tal vem do interesse da equipe pela área de robótica e por uma tentativa de união de dois dos cursos técnicos ofertados pela instituição: Informática e Eletromecânica.

A OBR é uma competição tradicional da área de robótica da qual diversas equipes já participaram. A observação dos resultados e métodos empregados anteriormente na competição norteiam esse projeto.

Esse artigo encontra-se dividido da seguinte forma: a Seção 2 descreve detalhes sobre montagem e funcionamento do robô, a Seção 3 descreve os testes realizados ao longo do processo de desenvolvimento e a Seção 4 apresenta os resultados de tais testes. A conclusão (Seção 5) explicita as principais observações da equipe acerca do desenvolvimento do projeto e apresenta propostas de continuidade do trabalho desenvolvido.

2 DESCRIÇÃO DO TRABALHO

Segundo o percurso proposto pela OBR, o robô deve ser capaz de passar por adversidades, tais como, gap e redutores de velocidade, seguir linha, desviar de obstáculos e tomar decisões em encruzilhadas. Para tal, o trabalho proposto foi subdividido em duas partes: desenvolvimento básico da mecânica e, posteriormente, programação e aprimoramento da mecânica. A utilização da física e da matemática foram fundamentais para estruturação do robô, incluindo a formulação da parte mecânica e o desenvolvimento do algoritmo.

Ressalta-se que o robô desenvolvido nesse projeto é do tipo diferencial. Isso significa que ele efetua curvas e correções aplicando diferentes velocidades em cada uma das rodas.

2.1 Mecânica

A parte mecânica do projeto é baseada na utilização dos Kits Lego Mindstorms NXT 2.0, modelo 9797 e modelo 9695. Tais kits contém peças para junção, motores e sensores que estruturaram o projeto. O trabalho foi desenvolvido a partir do

brick que acompanha os kits. A utilização do conteúdo dos kits e o resultado na estruturação do robô podem ser observados na Figura 1.

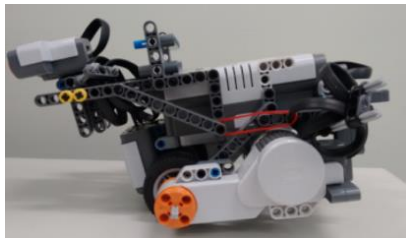


Figura 1: Visão lateral do robô.

2.1.1 Estrutura básica

Visando a estabilidade da estrutura, a montagem foi feita utilizando o brick como base. Se observado pela parte superior, percebe-se que o robô apresenta simetria bilateral, o que permite maior estabilidade do centro de massa. As dimensões do projeto podem ser observadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Dimensões do robô

Largura	15cm
Comprimento	20cm
Altura	12cm
Distância entre eixos	07cm
Distância dos sensores de luz	0,8cm
Inclinação do motor em relação ao solo	25°

2.1.2 Posicionamento das rodas

Outro aspecto importante da montagem do robô é o posicionamento das rodas. Essas foram colocadas voltadas para o interior do robô. Desse modo, diminuiu-se a distância entre eixos e aumentou-se a velocidade de correção, conforme pode ser observado pela equação 1

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

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. Interpreta-se portanto que quanto menor a distância entre eixos, maior a velocidade angular. Isso significa que a velocidade com que o robô muda sua trajetória em curvas será maior. O visual do posicionamento das rodas pode ser observado na Figura 2.

2.1.3 Roda pivotada

A roda pivotada (Figura 3) desenvolvida para o robô 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.



Figura 2: Visão frontal do robô.

O ponto de apoio encontra-se posicionado próximo ao centro do brick. Isso permite uma inclinação de cerca de 25° dos motores em relação ao solo. Essa inclinação é importante para que o robô seja capaz de passar por “redutores de velocidade” de 1 cm propostos pela OBR, evitando que a estrutura de sustentação fique muito próxima ao chão e seja barrada pelo redutor.

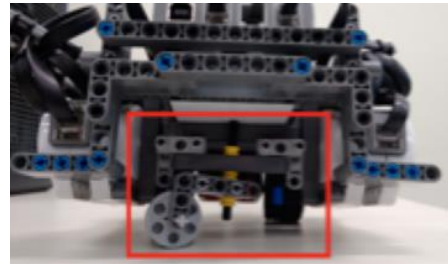


Figura 3: Roda pivotada.

2.1.4 Sensores

O robô desenvolvido pela equipe utiliza os sensores que acompanham o kit Lego. Foram utilizados dois sensores de luz que trabalham em escala de cinza para o seguidor de linha e um sensor ultrassom para reconhecimento de obstáculos. Estes sensores são apresentados na Figura 4.



Figura 4: Sensores utilizados no robô.

Segundo a LEGO (2009), o sensor de luz permite ao robô ler a intensidade de luz em superfícies coloridas. Na Figura 5, pode-se observar a diferença entre a visão dos seres humanos e a escala de cinza utilizada pelo sensor.

2.2 Programação

A programação do projeto é baseada na utilização da biblioteca LeJOS, desenvolvida para a linguagem de programação Java. A equipe optou pela utilização da interface de desenvolvimento Eclipse Mars .1 32 bits, devido à compatibilidade apresentada com a biblioteca e às ferramentas oferecidas ao desenvolvedor, como conectividade nativa com o Brick Lego, entre outras.



Figura 5: Diferença entre visão humana e do sensor de luz.

2.2.1 Seguidor

O seguidor de linha foi desenvolvido utilizando uma 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 considera o erro anterior e o desvio atual para efetuar uma correção automatizada [Brito et al., 2014].

Foi utilizado um Sistema Linear Invariante no Tempo (SLIT) como forma de definir a correção. Ele é classificado como Single Input, Single Output (SISO). Isso significa que o sistema possui uma única entrada e uma única saída [Partington, 2004]. No caso, a entrada é definida pelos valores captados pelo sensor de luz e a saída pela correção na velocidade do motor. Desse modo, a correção é independente, ou seja, cada sensor é responsável por controlar um motor.

2.2.1.1 Controlador Proporcional Integral Derivativo

O funcionamento teórico do algoritmo PID pode ser descrito por três etapas sequenciais: proporcional, integrativa e derivativa. Na 1ª etapa, a saída é alterada proporcionalmente ao erro, visando alcançá-lo rapidamente. A saída dessa fase, no entanto, provoca grandes oscilações.

As oscilações são reduzidas na 2ª etapa, na qual será considerado o tempo entre leituras, além do erro. Assim, o trajeto esperado é alcançado com menos oscilações. A fase integrativa, no entanto, ao reduzir as oscilações deixa o processo lento. Para resolver esse problema, a parte derivativa visa acelerar ao máximo o processo.

Foi utilizado um algoritmo PID modificado que, segundo Alves (2000), apresentaria resultados similares ao original, com implementação mais simples. Esse algoritmo não leva em conta o tempo de amostragem do sistema, porém já demonstra resultados de correção satisfatórios.

Foi adicionada uma estratégia chamada antiwindup. Os motores do robô possuem limitações de velocidade, logo se o PID tentar ultrapassar estes limites, o sistema será saturado e se tornará ineficaz. Para contornar esse problema, caso a saída do PID seja maior ou igual ao limite dos motores, a ação integrativa será anulada.

Para sintonizar o PID foi utilizado um método baseado no de Resposta em Frequência de Ziegler e Nichols (1942). Nele, as variáveis de controle são definidas a partir da observação da resposta do sistema.

2.2.2 Curva de 90° e tomada de decisão

Como o método utilizado no seguidor de linha não é capaz de efetuar mudanças bruscas no trajeto, foram criados métodos extras para reconhecimento de situações com curvas de inclinações próximas a 90°.

Em caso de existência de uma encruzilhada, o robô reconhece um quadrado verde de 2 cm de lado, que indica o caminho que ele deve escolher. Como o sensor utilizado é o sensor de luz que acompanha o kit, ele reconhece a cor verde como uma variação de preto (escala de cinza).

Mesmo sem a existência de encruzilhada, ao reconhecer que a leitura de um lado é preta, o robô anda cerca de 2,5 centímetros para verificar se existe ou não de uma encruzilhada. Tratandose de uma encruzilhada, o robô faz a curva de 90° para o lado do sensor que previamente reconheceu o quadrado. Em caso de não ser uma encruzilhada, o robô retorna 2,5 centímetros (para o ponto original) e efetua a curva de 90°. Isso evita que ele vire antes da real existência de um caminho no caso de encruzilhadas.

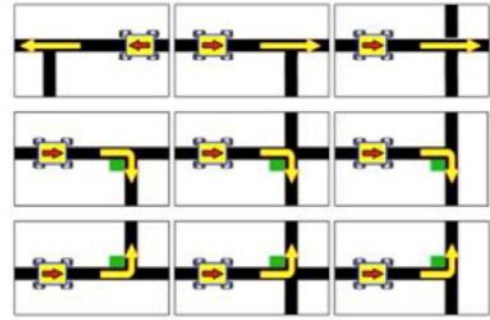


Figura 6: Situações de encruzilhada [OBR, 2016].

2.2.3 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 lado e 12 cm de comprimento [OBR, 2016]. Caso o sensor ultrassom utilizado no projeto reconheça qualquer objeto a uma distância de 5cm, o robô fará uma trajetória retangular ao redor do obstáculo. Para isso, a programação considera o tamanho máximo do obstáculo e o tamanho do robô para que ele volte ao percurso normalmente, sem colidir com o obstáculo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

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°.

A equipe efetuou 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.

Para obtenção dos resultados dispostos na Seção 4, foram efetuados 3 testes para cada pista e calculadas as médias aritméticas simples dos resultados.



Figura 7: Pista de testes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para os testes durante a montagem tiveram importância significativa para o aprimoramento do projeto de mecânica e programação do robô. A partir da resposta do robô sob diferentes situações, pôde-se adaptá-lo a diversas funcionalidades requisitadas pela OBR.

Após as devidas adaptações, foram efetuados os testes mencionados na seção 3, que têm seus resultados descritos a seguir na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados dos testes de tempo de percurso

Teste	Tempo Médio
Pista externa	20 s
Pista interna	27 s

Durante os testes iniciais observou-se de forma prática que o posicionamento das rodas para o interior do robô permitiu maior velocidade de correção se comparado à outros robôs desenvolvidos na instituição. Apesar dessa vantagem, esse posicionamento e velocidade tornaram o controle da correção mais complexo, o que exigiu a implementação do já mencionado controlador PID. Também foi possível observar que mesmo que os sensores de luz utilizados trabalhem em escala de cinza, o método explicitado na Seção 2.2.2 para reconhecimento do quadrado verde foi eficaz.

5 CONCLUSÕES

Após o desenvolvimento inicial do projeto, efetuação de testes e análise dos resultados, o grupo foi capaz de comprovar de forma prática os benefícios da estabilidade do controlador PID. Observou-se também que é possível efetuar tomada de decisão utilizando como referência um quadrado verde, mesmo com os sensores de luz trabalhando em escala de cinza.

A vantagem da utilização de rodas voltadas para o interior do robô só é recomendada se o controlador for capaz de trabalhar de forma eficiente mesmo com o aumento da velocidade.

A equipe concluiu ainda que para esse tipo de projeto, uma base teórica pré-estabelecida é de grande importância, conforme observado e utilizado para o controlador PID.

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.

Para a conclusão da sala 3, será necessária a implementação de uma garra que permitirá a captura do objeto. Além disso, deve ser feita uma ampliação das funcionalidades relacionadas ao ultrassom, para que ele reconheça a esfera. O sensor de luz também deverá ter suas funcionalidades ampliadas, permitindo o reconhecimento da área predefinida.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq (Processo 466522/2014-2) pelo apoio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, José Luiz Loureiro (2000). Instrumentação, controle e automação de processos – p. 147 - 184.
- 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.

LEGO (2009). NXT User Guide – p. 27.

OBR (2016). Regras e Instruções Provas Regionais/Estaduais Modalidade Prática – pp. 5 - 31.

Partington, J. R. (2004). Linear operators and linear systems – London Mathematical Society Student Texts, Cambridge University Press – p. 75.

Ziegler, John G. and Nathaniel B. Nichols (1942). Optimum settings for automatic controllers – pp. 759 - 765.

DESENVOLVIMENTO DE ROBÔ INTELIGENTE PARA A OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ROBÓTICA

Ana Kellem de Castro (3º ano do Ensino Médio), Anderson Vitor Bento (2º ano do Ensino Médio), João Maurício Silvestre Santos Rodrigues (2º ano do Ensino Médio), Lucas Augusto Niess Soares Fonseca (2º ano do Ensino Médio)

Adriano Nogueira Drumond Lopes (Orientador), Alisson Marques da Silva (Co-orientador), Jean Carlos Pereira (Co-orientador), Tiago Alves de Oliveira (Co-orientador)

adriano@div.cefetmg.br, alissonmarques@gmail.com, jean.pereira17@gmail.com, tiagofga@gmail.com

CEFET MG CAMPUS V – DIVINOPOLIS
Divinópolis – MG

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Este projeto tem como objetivo a exposição do desenvolvimento de um robô seguidor de linha para a Olimpíada Brasileira de Robótica de 2016. O objeto de trabalho foi construído com peças plásticas do LEGO® Mindstorms NXT 2.0. Além disso, foi usado um controlador digital fabricado pela mesma empresa, para execução dos programas criados e funcionamento do robô. A tecnologia de programação utilizada foi a linguagem Java®, sob framework da biblioteca LeJOS, criada especificamente para robôs da LEGO®. Para que o robô seguisse linhas pretas aleatoriamente dispostas, formando curvas e retas em vários ângulos, um seguidor de linha controlado por erros proporcionais aritméticos foi implementado. Outra técnica adotada foi a utilização sistemática de um mecanismo exclusivamente arquitetado para este projeto, denominado Way-to-Go. O mecanismo é ativado nas encruzilhadas sinalizadas com bloco verde, as quais indicam tendência de curva. Ao integrar o Way-to-Go ao seguidor de linha, os resultados obtidos foram consideravelmente eficazes, atendendo com sucesso a 80% dos casos de teste específicos.

Palavras Chaves: Robótica, Robô Inteligente, Seguidor de Linha, Way-to-Go, LEGO® Mindstorms, Educação Profissional.

Abstract: The objective of this project is to show the development of a line follower robot for Brazilian Robotics Olympiad in 2016. The job object was built with plastic parts of LEGO® Mindstorms NXT 2.0. Additionally, a digital controller was used, manufactured by the same company, for the execution of the programs created and for the operation of the robot. The programming technology used was the Java® language, in the framework LeJOS library, created specifically for LEGO® robots. In order for the robot to follow randomly arranged black lines, forming curves and straight lines at various angles, a line follower controlled by proportional arithmetical errors was implemented. Another technique used was the systematic use of a uniquely architected mechanism for this project, called Wayto-Go. The mechanism is activated at the crossroads marked with green block, which indicate a curve trend. By integrating the Way-to-Go to the line follower, the results were pretty effective, successfully satisfying 80% of the specific test cases.

Keywords: Robotics, Intelligent Robot, Line Follower, Way-to-Go, LEGO® Mindstorms, Professional Education.

1 INTRODUÇÃO

A robótica é definida como a ligação inteligente entre percepção e ação, sendo necessário certo grau de inteligência para realização de uma determinada tarefa, que envolve uma interação física entre o sistema e o meio onde a tarefa está sendo realizada [Pio, Castro e Castro 2006].

Espera-se de um robô inteligente que ele seja capaz de realizar determinadas atividades sem a supervisão ou assistência humana. Assim sendo, o robô desenvolvido para este trabalho (Figura 1) foi planejado para seguir linhas, desviar de obstáculos com distância mínima de 30 cm, passar por redutores de velocidade, subir rampas com inclinação máxima de 30° e fazer curvas acentuadas com sucesso através do sistema Way-to-Go, sistema esse determinado de acordo com as especificações de pista da Olimpíada Brasileira de Robótica no ano de 2016 [OBR 2016].



Figura 1 – Visão geral do robô

Um sistema muito utilizado atualmente no tocante ao seguimento de linhas por um robô 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.

Na aplicação do controlador PID no seguidor de linha do robô desenvolvido neste trabalho, as entradas consistem nos valores medidos pelo sensor de luz. O erro é obtido 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 seguiria a linha com seus sensores posicionados de modo que cada um estaria metade sobre o branco e a outra metade o preto. Sendo assim, quando um dos mesmos gera valores de refletividade menores que o determinado no set point, ou seja, quando um sensor está em contato apenas com a linha e o outro apenas com a pista, gera-se o um erro. A partir disso, o controlador emite um sinal de controle para aumentar a velocidade no motor da roda oposta ao sensor que estivesse medindo preto. Dessa forma, os sensores voltam para a posição ideal e assim as entradas são ajustadas.

Neste artigo, serão tratados: o sistema Way-to-Go na Seção 2, o robô proposto na Seção 3, os materiais e métodos na Seção 4, os resultados do projeto na Seção 5 e as considerações finais e propostas de continuidade na Seção 6.

2 METODOLOGIA

O método de desenvolvimento foi majoritariamente empírico. Após vários testes, pôde-se verificar e desenvolver o robô com correções baseadas em casos reais de falhas do autômato.

Apesar de eficiente na maioria dos casos (Figura 2), o controlador PID apresentou falhas ao interagir com curvas mais acentuadas. Para que o robô progredisse com maior rapidez nessas curvas, ao detectar o quadrado verde, indicador do sentido de curvas acentuadas na Olimpíada Brasileira de Robótica de 2016 [OBR 2016], o sistema Way-to-Go foi ativado. Com isso, a autonomia do robô melhorou consideravelmente nos casos de curva testados (Figuras 3 e 6).



Figura 2 – Robô percorrendo curva suave

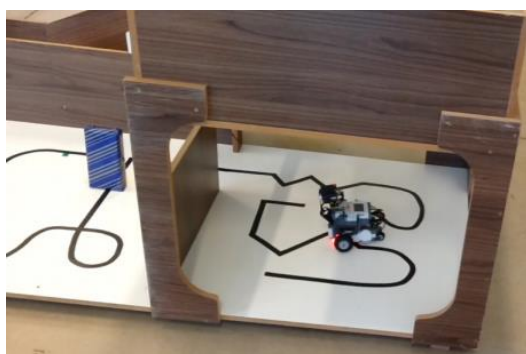


Figura 3 – Robô percorrendo curva de 90°

3 WAY-TO-GO

O sistema foi criado especialmente para este projeto. Ativado por demarcações de curva verdes, o sistema interage no código-fonte Java® com os casos em que os sensores de luz detectam duas reflexões com intensidade menor que a do branco calibrado anteriormente (isso porque a pista possui linhas em preto, demarcações de tendência de curva em verde e todo o restante em branco), porém com uma margem de diferença entre si (geralmente algo entre 40 e 50 u.m. para o verde, e 30 e 40 u.m. para o preto, numa escala de 0 a 100 u.m.). Após detectar a demarcação verde, o robô deve fazer uma curva acentuada, orientado pelo sentido da demarcação daquela cor (Figura 6). Durante a execução da curva em seguidor simples, o robô apresentou erros notáveis quando girava diretamente sob um ângulo de 90° a partir de sua posição. Esses erros, na maioria das vezes, se deram por escorregamentos, devido à alta velocidade de rotação dos motores em conjunto. Assim sendo, deduziu-se que, sob uma angulação menor, o robô poderia, após girar um ângulo agudo (40°), encontrar, através de uma estrutura de repetição com acelerações (1,75 rad/s²) e pequenas rotações (15°) sucessivas, o caminho de volta até a linha preta demarcadora de percurso (Figuras 3 e 6). Em suma, esse sistema constitui o mecanismo principal do robô nas curvas orientadas, permitindo que, após detecção do lado em que a fita verde está, ele gire numa pequena angulação nesse sentido e continue acelerando e girando até encontrar a linha preta novamente. Esse mecanismo minimiza os possíveis erros provenientes de derrapamentos, e inconsistências de pista e incidência de luz. O robô aumentou seu rendimento dessa maneira, descrevendo um gráfico de movimento uniformemente variado durante a execução do trecho de código que continha o Way-to-Go (Figura 4).

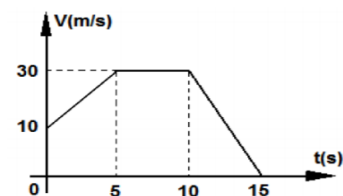


Figura 4 – Gráfico do Movimento Uniformemente Variado

4 O TRABALHO PROPOSTO

Trabalhou-se com a hipótese de que um robô com um bom seguidor de linha linear e bom sistema de curvas pudesse ter um bom desempenho nos desafios ser bem colocado na Olimpíada Brasileira de Robótica. O robô deve possuir, ao menos, um seguidor de linha robusto, com facilidade em lidar com curvas acentuadas.

A tecnologia de programação utilizada foi a linguagem Java®, sob framework da biblioteca LeJOS, criada especificamente para robôs da LEGO®. Para que o robô seguisse linhas pretas aleatoriamente dispostas, formando curvas e retas em vários ângulos, um seguidor de linha controlado por erros proporcionais aritméticos foi implementado, baseado na técnica do seguidor PID (Proporcional-Integral-Derivativo). Outra técnica adotada foi a utilização sistemática de um mecanismo exclusivamente arquitetado para este projeto, denominado “Way-to-Go”, o diferencial do robô. O mecanismo é ativado nas encruzilhadas sinalizadas com bloco verde, as quais indicam tendência de curva.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

O robô de que se trata este trabalho consta de dois motores, duas rodas comuns e uma roda de menor diâmetro (diferencial), um controlador digital, arquitetura linear em peças plásticas, um sensor ultrassônico e dois sensores de luz simples (Figuras 1 e 5). Os testes foram realizados em uma competição interna com outras equipes de integrantes da mesma instituição, e com projetos similares. Também foram feitos testes isolados em pista de madeira avulsa, somente com linhas retas e curvas. Ambos os testes seguiram os padrões da Olimpíada Brasileira de Robótica 2016. Além do uso das peças do robô (Tabela 1), nos testes, também foram usadas fitas de material isolante nas cores verde e preta, ambas as cores com 20 mm de largura. Foram feitos 4 testes de 2 horas cada na pista avulsa, totalizando 8 horas de testes. Para cada bateria de testes, as avaliações foram efetuadas igualmente em situações somente com o seguidor proporcional e em situações com o Way-to-Go implementado. O percurso consistia de 5 retas (Figura 6), 5 curvas (Figuras 2 e 3), sendo 3 acentuadas (Figuras 3 e 6), e 3 interrupções de linha, gap (Figura 7). O robô foi posto mais de 10 vezes em cada teste para repetir as mesmas curvas, a fim de se testar diferentes entradas e posições dos sensores em cada curva. A eficiência do Way-to-Go foi colocada à prova nesses testes e obtiveram-se resultados relevantes.



Figura 5 – Ênfase na estrutura das rodas

Tabela 1 – Dimensões do robô

Nome	Dimensão (mm)
Controlador Digital NXT	111 x 72 x 48
Motor 1	105 x 40 x 45
Motor 2	105 x 40 x 45
Sensor de Luz 1	44 x 22 x 30
Sensor de Luz 2	44 x 22 x 30

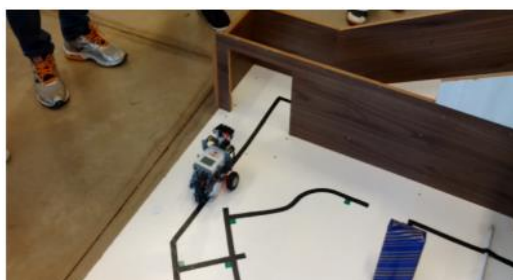


Figura 6 – Robô percorrendo linha reta



Figura 7 – Robô completando interrupção de linha (“gap”)

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram favoráveis à implementação do mecanismo Way-to-Go no robô desenvolvido. Em comparação direta com os resultados obtidos somente com um seguidor de linha baseado em erros proporcionais, o Way-to-Go obteve 30% mais eficiência no pior caso e eficácia média geral de 91,6%, contra 82% do seguidor sozinho. Nos testes, o mesmo tempo dedicado ao Way-to-Go foi dedicado ao seguidor de linha simples, ou seja, 4 horas para cada um deles, garantindo maior segurança na aferição de dados comparados precisos (Tabela 2).

7 CONCLUSÕES

Com este projeto, percebe-se a importância do aprendizado de robótica no ambiente educacional, a fim de desenvolver nos alunos sensos 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 citar o Way-to-Go, que surgiu dessa metodologia e alcançou resultados abrangentes. Contudo, não é recomendável iniciar a construção de um robô sem o planejamento teórico prévio, uma vez que sua estrutura pode ficar enfraquecida, principalmente por causa da massa considerável da unidade de controle digital (“brick”). Além disso, dá-se por conclusão final a recomendação do mecanismo Way-to-Go 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 proporcional, proveniente do PID (Proporcional-Integral-Derivativo) sozinho. Esse aumento foi de praticamente 10 pontos percentuais, o que representa significativa chance de obter uma boa colocação na Olimpíada Brasileira de Robótica.

Tabela 2 – Exposição dos casos de teste

Nome do Teste	Aproveitamento do Seguidor Proporcional	Aproveitamento do Mecanismo Way-to-Go
Linhas retas	100%	100%
Passagem de GAP	100%	98%
Curvas suaves	100%	100%
Curvas de 90°/acentuadas isoladas	60%	80%
Curvas de 90°/acentuadas sequenciais	50%	80%

Desde o início do projeto, o objetivo principal tem sido o aperfeiçoamento de conhecimentos ligados à robótica, busca-se desenvolver um robô vitorioso em futuras competições. Para isso, vários desafios foram enfrentados e a busca por eles deve ser cada vez mais constante. No topo das prioridades da equipe está o aprimoramento do robô. Ainda existem várias dificuldades que devem ser sanadas para o êxito final. Todas elas estão relacionadas tanto à programação, quanto à mecânica do robô.

A programação perfeita de um robô é algo difícil de ser realizado. Vários métodos foram desenvolvidos, em especial o Way-to-Go, que desempenham bem suas funções quando trabalham individualmente. Porém existe a necessidade de se desempenhar todas as funções em um mesmo programa, a fim de que o robô consiga lidar com várias situações distintas de percurso e obstáculos. A partir daí é que começam as dificuldades. Um exemplo seria o desempenho do seguidor de linha proporcional após a junção com o Way-to-Go. Ambos se tornam prejudicados em relação ao aproveitamento individual. Já no tocante à mecânica do robô, os problemas também são muitos. O principal deles seria o de encontrar uma forma de capturar a vítima na fase de resgate da competição. Existem limitações quanto ao número de sensores e motores que o robô pode utilizar e, por isso, a posição e a forma de uma garra capaz de fazer esse resgate é algo difícil de ser idealizado.

Todos os problemas citados, tanto acerca da programação quanto sobre a mecânica vão ser trabalhados até a data da competição da OBR 2016. Portanto, o principal objetivo do grupo no momento é aperfeiçoar o robô. Há de se continuar reunindo até a competição, coletando ideias e aplicando-as até que todos os problemas estejam sanados.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq (Processo 466522/2014-2) pelo apoio.

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).

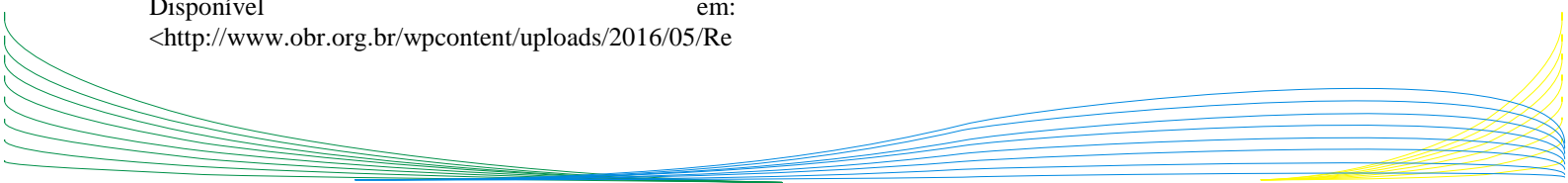
Instruments, N. (2011). Explicando a Teoria PID. National Instruments. Disponível em: <http://www.ni.com/whitepaper/3782/pt/>. Acesso em: 19 Jun. 2016.

BRITO, Robison C.; MADALOSSO, Emanneli; GUIBES, Geovane AO (2006). Seguidor de linha para LEGO® Mindstorms utilizando controle PID. Anais do Computer on the Beach, p. 310-319.

TORRENS, MARIA GABRIELA. ROBOTROY: FERRAMENTA PARA USO DE ROBÓTICA NO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO PARA CRIANÇAS.

OBR (2016). Regras das Provas Práticas Regionais em 2016. Disponível em: <http://www.obr.org.br/wpcontent/uploads/2016/05/Re>

gras_pratica_regionais_v1_3_2016.pdf> Acesso em: 19 Jun. 2016.



DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE PARA DETECÇÃO DA MÃO HUMANA PARA MANIPULAÇÃO DE BRAÇOS ROBÓTICOS

Júlio Cezar Coelho Barbosa Torquato (Ensino Técnico)

Lincoln Machado de Araújo (Orientador)

machado.lincoln@gmail.com

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
Campus João Pessoa / João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



Resumo: O avanço tecnológico trouxe muitos benefícios para a nossa sociedade, um dessas vantagens foi a terceira revolução industrial. No início da década de 1970 iniciou-se o uso da robótica em larga escala nas indústrias e fábricas, como forma de aumentar e melhorar a produção. No cenário atual, há muitos momentos em que é necessário controlar essas máquinas, um dos equipamentos mais comuns nas indústrias, principalmente na automobilística, são os braços robóticos. 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, esse trabalho mostra o desenvolvimento de um software capaz de detectar a mão humana e a partir disso, oferecer uma forma de manipular braços robóticos de forma rápida e simples. De forma que quando o braço humano executar um movimento, como o de levantar, o braço robótico execute de forma similar o mesmo movimento. Para alcançar esses objetivos utilizamos processamento de imagem e um Raspberry Pi como sistema embarcado para executar o algoritmo.

Palavras Chaves: Processamento de Imagem, Braço Robótico, Raspberry Pi.

Abstract: *The advance of technology has brought many benefits to our society, one of them was the third industrial revolution. In the early 1970s began the use of robotic in a large scale in the industries and factories, as a way to improve and increase the production line. Nowadays, there is many moments when it is necessary to control these machines, one of the most common equipment in industries, mainly in the automotive, are the robotic arms. It is necessary, daily, these arms to be programmed and reprogrammed to perform specific functions and this work is exhausting and stressful. Given this situation, this paper shows the development of software capable of detecting the human hand and from that, offer a way to manipulate robotic arms quickly and simple. So that when the human arm performing a movement such as lifting, the will perform a similar way the same movement. To achieve these goals we use image processing, and a Raspberry Pi as embedded system to run the algorithm.*

Keywords: *Images Processing, Robot Arm, Raspberry Pi.*

1 INTRODUÇÃO

Nossas mãos realizam muitas tarefas por nós. Elas são capazes de realizar uma gama infinita de funções: tocar, pressionar, sentir, segurar, manipular, entre outras funções. Elas são peças fundamentais sobre quem somos e como nós nos vemos (SMITH, 2006). A mão é uma das partes mais relevantes do nosso corpo, sendo responsável por mover objetos, executar tarefas com alto grau de precisão, como escrever uma carta. Possibilitam, também, a realização de trabalho pesado, como martelar um prego. Por ser uma ferramenta tão versátil, tornou-se essencial para nossa sobrevivência e para a realização das tarefas mais simples até as mais complexas do nosso dia a dia.

No cenário atual é muito comum a utilização de braços mecânicos, que atuam similarmente ao braço humano. Esses braços realizam várias tarefas e sua atuação está presente, principalmente, nas indústrias automobilísticas.

Com o avanço da terceira revolução industrial, que teve início na década de 1970, a robótica ganhou mais espaço nas fábricas, junto com o aumento da automação de processos. Isso trouxe algumas consequências, como a exigência de mão de obra altamente qualificada, capaz de operar e programar máquinas cada vez mais complexas. Além disso, garantiu maior agilidade e o aumento de linhas de produção, uma vez que boa parte do trabalho é realizado por robôs, de forma contínua, precisa e rápida.

Este trabalho tem como objetivo facilitar o processo de programação de robôs manipuladores, de maneira que possam assumir rapidamente uma posição e orientação espacial seguindo o movimento de um braço humano. Para isso, foi desenvolvido um software capaz de detectar a mão humana e seus movimentos com a ajuda de uma webcam e bibliotecas de código aberto.

Para o desenvolvimento do software, foi feito uso da linguagem de programação Python e da biblioteca OpenCv. A linguagem foi escolhida por ser uma linguagem interpretada de fácil aprendizado, permitindo que mesmo programadores iniciantes consigam escrever scripts procedurais (ROSSUM, 1991). A OpenCv consiste em uma biblioteca livre para uso acadêmico e comercial com o intuito de possibilitar o desenvolvimento de aplicativos no ramo da Visão Computacional. Foi originalmente desenvolvida pela Intel nas linguagens C/C++, embora hoje também seja suportada por

outras linguagens como o Python (ITSEEZ, 2014). Devido à sua natureza multiplataforma, foi possível desenvolver o aplicativo em uma distribuição Linux compatível com Raspberry Pi 3, permitindo uma solução barata, compacta e de baixo consumo.

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

Este trabalho tem como objetivo mostrar um método de programação para robôs manipuladores baseado na detecção e movimentação de uma mão humana. O software desenvolvido em um sistema embarcado é capaz de detectar os movimentos da mão humana, através 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.

3 TRABALHO DESENVOLVIDO

A proposta desse trabalho é auxiliar o controle de braços robóticos a partir da detecção da mão humana. Será utilizado processamento de imagem para captar os movimentos da mão e esses movimentos serão transformados em impulsos elétricos para controle dos braços robóticos. Após realizada a detecção dos movimentos da mão, será afirmado se a mão, e como consequência o braço, está levantando ou abaixando e se a mão está se locomovendo para frente ou para trás. Com a aquisição dessas informações, poderemos fazer com que o braço robótico se movimente de forma similar ao braço humano.

Para obter os movimentos da mão, utilizamos técnicas de processamento de imagem para localizar a mão. O próximo passo é calcular o posicionamento dela em relação ao início da imagem, ponto (0,0) (canto inferior esquerdo). A todo momento é monitorado a posição da mão em relação ao início da imagem, dessa forma, quando a mão levanta, a informação correspondente ao eixo Y aumenta, indicando que a mão levantou e que o braço robótico deve realizar o mesmo movimento. O mesmo acontece para o eixo X.

Para facilitar a detecção da mão, foi utilizado uma luva de malha na cor verde limão. Essa cor foi escolhida por ser uma cor exótica, ou seja, não é muito comum nos ambientes fabris e por se diferenciar bastante da cor da pele, facilitando a segmentação da mão.

Obter, processar, interpretar e filtrar os dados pretendidos em uma imagem digital é uma tarefa complicada. Para facilitar esse processo é utilizado uma técnica intermediária de processamento chamada de segmentação. Essa técnica consiste em a partir de um conjunto de entrada, a imagem adquirida pela câmera, gerar um novo conjunto de saída, imagem segmentada (normalmente uma imagem binária), com as informações relevantes para a aplicação em questão. Por isso, implementar um processo de segmentação capaz de identificar corretamente a cor, localização e a forma dos objetos é essencial para garantir a veracidade das informações que foram obtidas a partir da análise da imagens.

Um exemplo de segmentação pode ser visto na Figura 1. Do lado direito pode ser visto a imagem da forma como foi obtida, e do lado esquerdo pode ser visto a imagem segmentada, ou seja apenas a parte que nos interessa (a mão) em destaque.



Figura 1 - Exemplo segmentação de imagem.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para realizar o processamento de imagens desse trabalho, é utilizado a Raspberry Pi 3 Model B, um sistema embarcado do tamanho de um cartão de crédito lançado em fevereiro de 2016. Este novo modelo possui wireless integrado, Bluetooth e SoC (System-on-Chip - processador) Broadcom BCM2837 1.2 GHz 64 bits. A Raspberry Pi 3 Model B foi escolhida porque possui uma GPU (Graphics Processing Unit - Unidade de processamento gráfico), permitindo maior eficiência computacional durante o processamento digital de imagens (OpenCV e Numpy). Além disso, permitiu o uso de um módulo de câmera, ilustrado na Figura 2, desenvolvido especialmente para esse hardware. O módulo de câmera, chamado Raspicam, desenvolvido pela fundação Raspberry Pi possui 5Mp de resolução e é capaz de captar vídeo em Full HD 1080p.

O Raspberry Pi 3 Model B, também, possui um conector especial para a Raspicam chamado CSI (Camera Serial Interface - Interface Serial para Câmera), que permite a comunicação direta e mais simplificada entre a câmera e a unidade de processamento. Desse modo, a câmera é conectada diretamente ao GPU, poupando processamento e evitando impactos no desempenho.

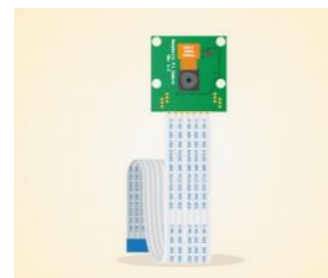


Figura 2 - Módulo de câmera desenvolvido pela fundação Raspberry Pi.

Na figura 3 pode ser visto um diagrama de blocos explicando o algoritmo utilizado para detecção da mão.

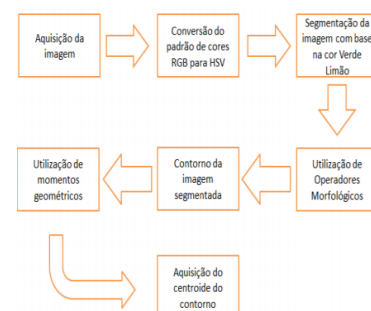


Figura 3 - Diagrama de blocos mostrando o algoritmo utilizado.

Inicialmente fazemos a aquisição da imagem, utilizando a Raspicam. Ao fazer a aquisição, obtemos uma imagem digital no modelo RGB.

O modelo RGB [R, vermelho (do inglês: red); G, verde (do inglês: green); B, azul (do inglês: blue)] é um dos modelos mais utilizados, principalmente por monitores e câmeras de vídeo. Este modelo é baseado nas três cores aditivas primárias, são elas: vermelho, verde e azul. Em uma imagem digital, para cada pixel há três valores correspondentes ao nível de intensidade de vermelho, verde e azul. Dessa forma a imagem digital é representada por uma matriz com três camadas, cada uma dessas camadas correspondentes aos valores de intensidade de R, G e B.

Logo em seguida, fazemos a conversão da imagem no modelo RGB para o modelo HSV. O modelo HSV [H, matiz (do inglês: hue); S, saturação (do inglês: saturation); V, luminância (do inglês: value)] é um modelo de cor bastante utilizado para processamentos de imagens que utilizam a cor dos objetos como informação fundamental. De forma equivalente ao modelo RGB, a imagem digital no modelo HSV é representada por uma matriz com três camadas, sendo cada uma dessas correspondentes aos valores de H, S e V (PEDRINI, 2008).

Como no modelo HSV a imagem é descrita em matiz, saturação e luminância, o processo de segmentação torna-se mais eficiente nesse modelo do que no modelo anterior, uma vez que no modelo RGB a informação de intensidade luminosa fica espalhada nos três componentes. No padrão HSV essa informação fica contida apenas no parâmetro de luminância.

Após a conversão da imagem para o modelo HSV é realizada a segmentação dessa imagem com base na cor. Como dito anteriormente, é utilizado uma luva na cor verde limão para facilitar a segmentação. Dessa forma, estabelecemos uma faixa de valores correspondentes ao verde limão para os parâmetros H, S e V. Em seguida é analisado cada pixel da imagem e gerado uma nova imagem. Essa nova imagem é uma imagem binária bidimensional. A conversão da imagem original na imagem binária se dá da seguinte forma: os pixels da imagem original que possuem valores de H, S e V dentro da faixa pré- estabelecida, terão valor 0 (Branco) e os pixels que não estiverem na faixa terão valor 1 (Preto). Um exemplo de segmentação pode ser visto na Figura 1, na seção 3.

Dependendo do ambiente, pode haver alguns ruídos na imagem segmentada. Quer dizer que, algumas regiões da imagem podem ser identificadas erroneamente como sendo uma mão. Na figura 4 é mostrado um exemplo de imagem segmentada com ruídos em destaque. A esquerda é mostrada a imagem segmentada e a direita a imagem original.

Para filtrarmos a imagem segmentada, ou seja, para eliminarmos os ruídos utilizamos operadores morfológicos de dilatação e erosão.



Figura 4 - A esquerda pode ser visto um exemplo de imagem segmentada com ruídos.

A morfologia matemática utiliza a teoria de conjuntos para representar a forma dos objetos em uma imagem. Em uma imagem binária os objetos são representados por pixels brancos (valor 0) e o fundo por pixels pretos (valor 1). Dessa forma podemos considerá-la como uma coleção de coordenadas discretas que correspondem aos pontos pertencentes aos objetos na imagem, expressa pelo conjunto $\{(x,y) | f(x,y) = 1\}$. (PEDRINI, 2008).

“A operação de erosão entre o conjunto A e o elemento estruturante B é definida como a subtração de Minkowski. De acordo com a equação, a erosão de A por B é o conjunto de todos os elementos de B transladados por p que estão contidos em A.” (PEDRINI, 2008). Dessa forma, os objetos (pixels de valor 0) terão seu tamanho reduzido, pois os pixels brancos (valor 0) isolados, ou seja, que não formam uma grande ilha, terão suas bordas convertidas para preto (valor 1), de tal forma que a ilha irá sumir. Sendo assim, a mão irá diminuir e os ruídos também diminuirão, sumindo da imagem.

“A operação de dilatação entre o conjunto A e o elemento estruturante B é definida como a adição de Minkowski. De acordo com a equação, o processo de dilatação entre A e B corresponde ao conjunto de todas as translações de B com os pontos da imagem em que há pelo menos um elemento não nulo em comum com o conjunto de A”. (PEDRINI, 2008). Dessa forma, os objetos (pixels de valor 0) terão seu tamanho aumentado, pois as bordas ao redor terão o mesmo valor, sendo assim, a mão que antes foi diminuída, irá aumentar, tendendo ao seu tamanho original e corrigindo algumas falhas.

Na Figura 5 é mostrado, na parte esquerda, o resultado da Figura 4 com a utilização do processo de erosão e, no lado direito é mostrado o resultado da utilização de dilatação na figura do lado esquerdo. Como o processo de dilatação reduz o tamanho do objeto é utilizado o processo de erosão para garantir que o objeto da mão esteja próximo do seu tamanho real e para corrigir algumas falhas, como por exemplo, alguma pequena região de pixel preto dentro da mão, por conta de alguma falha na segmentação.

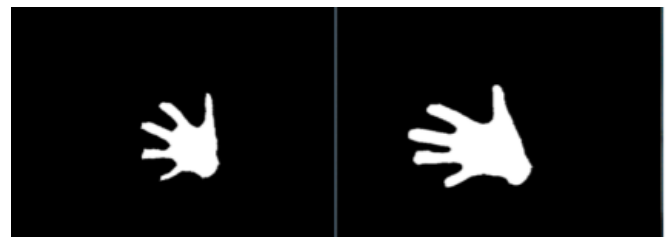


Figura 5 - Ao lado esquerdo pode ser visto a Figura 4 após a aplicação do processo de erosão e no lado direito pode ser visto a figura do lado esquerdo após o processo de dilatação.

Agora, com a imagem segmentada e sem ruídos é feito a detecção de pontos ao redor do objeto, e dessa forma é obtido um conjunto de pontos relativo ao contorno da mão. Esse contorno pode ser visto na Figura 6.

A partir das coordenadas dos pixels que fazem o contorno da mão é possível utilizar o método dos momentos geométricos para se calcular a localização aproximada do centroide da mão. A aplicação prática dos momentos implica, obviamente, na utilização de um número infinito de valores (PEDRINI, 2008).

Na figura 6 pode ser visto, em destaque, as indicações da posição da mão na imagem.



Figura 6 - Ao lado esquerdo pode ser visto a indicação da altura da mão (224), na parte inferior pode ser visto a indicação do deslocamento em relação ao ponto inicial da imagem (304). E ao redor da mão, pode ser visto, em vermelho, o contorno da mão.

5 RESULTADOS

Foram realizados testes em ambientes com diferentes tipos de iluminação e com diferentes fundos. Em todos os testes foi possível detectar a mão e segmentar a imagem de forma que os ruídos ao fundo desaparecessem. Em alguns testes, quando existiam mais elementos verdes ao fundo, ou quando a iluminação era muito forte, houve a necessidade de se fazer pequenos ajustes na faixa estabelecida para segmentação da cor verde limão.

Para avaliar o trabalho tomamos como critérios a velocidade de processamento, taxa de acerto na detecção da mão e os valores do posicionamento da mão.

Como utilizamos um sistema embarcado, cuja única função é processar imagens e informar os dados quanto a localização da mão, obtivemos uma alto desempenho durante a execução do programa. Por esse motivo, o software apresentou um baixo tempo de resposta, funcionando praticamente em tempo real.

Em todos os casos, a mão foi detectada, embora condições de luminosidade como 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 foram satisfatórios. Enquanto a mão estava abaixada os valores referentes a altura da mão (eixo y) em relação ao ponto (0,0) eram baixos, e a medida que a mão levantava os valores aumentavam gradativamente. O mesmo aconteceu com os valores referentes ao deslocamento da mão (eixo x) em relação ao ponto (0,0).

Portanto, ao utilizar o software, o programador deve se atentar para a mudança dos valores correspondentes ao eixo X e ao eixo Y. O braço robótico deve estar programado de tal forma que quando valor referente ao eixo Y aumente, o braço levante, que quando o valor referente ao eixo X aumente, o braço se locomova para frente e vice-versa. Dessa forma, qualquer braço robótico pode ser controlado por esse software, sendo necessário para manipulação dele, apenas mexermos nossos braços.

6 CONCLUSÕES

Durante a execução do projeto, a detecção da mão foi realizada com sucesso e o software realizou com eficácia a detecção da mão em diferentes ambientes.

O projeto desenvolvido pode ser amplamente utilizado em diversas atividades, além das utilidades em ambiente fabris.

Pode ser utilizado para realizar o deslocamento de objetos leves, assim como em um braço robótico para aplicações de maior porte, como descarregar containers de navios. Outra aplicação na qual o projeto poderá ser empregado é 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.

Outras versões do software descrito nesse artigo estão em desenvolvimento. Métodos pré-processamento estão sendo empregado para tornar a segmentação da cor verde limão mais eficiente e sem a necessidade de ajustes manuais. Também será desenvolvido um protótipo de braço robótico com mais graus de liberdade para validar a eficácia do software em um ambiente real, não apenas em ambiente simulado, como demonstrado nesse artigo.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos integrantes do GPDS (Grupo de Processamento Digital de Sinais) do GREL (Grupo de Robótica Educacional Livre), grupos de pesquisa do IFPB, e aos amigos de curso, que contribuíram na construção do software de forma direta e indireta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard E.. Processamento Digital de Imagens. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
- PEDRINI, Hélio; SCHWARTZ, William Robson. Análise de Imagens Digitais: Princípios, Algoritmos e Aplicações. São Paulo: Thomson, 2008.
- ROSSUM, G. V. Python Software Foundation. Disponível em: <https://www.python.org/psf>. Acesso em 06/11/2015.
- ITSEEZ Company. Open Source Computer Vision Library. Disponível em: <<https://opencv.org>>. Acesso em: 06/11/2015.
- SOUTO, Roberto Pinto. Segmentação de Figura multispectral utilizando-se o atributo matiz. São José dos Campos: INPE, 2000. Disponível em: <www.obt.inpe.br/pgsere/Souto-R-P-2000/publicacao.pdf>. Acessado em: 17/07/2016.
- Raspberry Pi Camera Module. Disponível em: <<https://www.raspberrypi.org/products/camera-module/>>. Acessado em 07/07/2016
- Raspberry Pi, about us. Disponível em: <<https://www.raspberrypi.org/about/>>. Acessado em 14/07/2016.
- Raspberry Pi 3 Model B. Disponível em: <<https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-3-modelb/>>. Acessado em 16/07/2016.
- Douglas G. Smith, Grasping the Importance of our hands. Disponível em: http://www.amputeecoalition.org/inmotion/nov_dec_06/our_hands.html. Acessado em: 16/07/2016

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

DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DE CAMUFLAGEM

Victor Hugo Rodrigues (3º ano do Ensino Médio)

Ernesto Fernando Ferreyra Ramirez (Orientador), Diogo Janes Munhoz (Co-orientador)

ferreyra@uel.br, munhozdiogo@gmail.com

COLÉGIO ESTADUAL VICENTE RIJO

Londrina – PR

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O objetivo deste projeto é desenvolver um protótipo de um camuflador eletrônico com vistas a causar uma verdadeira invisibilidade a um determinado objeto, e com pesquisas futuras melhorar a tecnologia de camuflagem. Para a realização do projeto, o ponto inicial foi a problemática que envolve o uso de camuflagem historicamente, seja no uso militar, ambiental, etc. Conforme o esquema apo, simularemos três pontos, Ponto A, Ponto B e Ponto C. O Ponto A Será captura da imagem (Câmera), o Ponto B será a tela de projeção (Tablet) e o Ponto C será um espaço vazio entre o Ponto A e o Ponto B, e nesse espaço vazio que irá acontecer à camuflagem, ou seja, a invisibilidade de um determinado objeto colocado nesse espaço vazio. Então, foi iniciada a montagem do camuflador. Para isso utilizou-se uma câmera e um tablete. A câmera é responsável pela captura da imagem e o tablete, a projeção da imagem da câmera. Assim, conclui-se a montagem do equipamento. Com o auxílio de softwares e equipamentos o projeto foi colocado em prática. O protótipo do camuflador foi submetido a monitoramento e os resultados demonstraram um bom desempenho na ocultação de um determinado objeto.

Palavras Chaves: Camuflagem; Dispositivo eletrônico, tecnologia, Softwares.

Abstract: Not available.

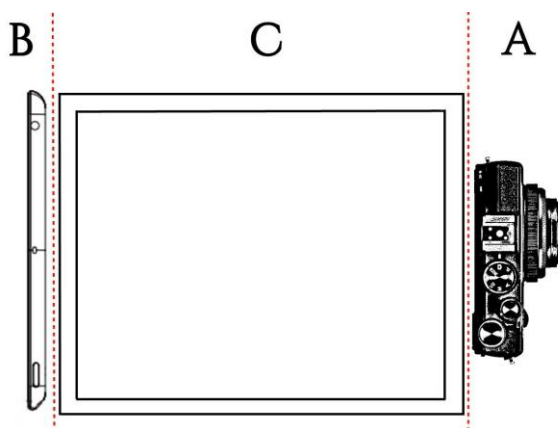
Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

Nesta área da camuflagem pouco se tem evoluído ao longo dos anos, o que podemos citar de inovação, de maneira histórica. Foi a criação da invisibilidade de objetos sem camuflagem de metamaterial, que é um objeto homogêneo que é completamente invisível á microondas, usando como base um objeto circularque espalha ondas eletromagnéticas para poder confundir as microondas e causar uma invisibilidade “eletrônica” ao objeto.Outro avanço nesta area foi a criação de uma capa microscópica de camuflagem, ela cria uma camuflagem para sensores com microondas, através de uma capa microscópica que se baseia em confundir as microondas e assim criar uma camuflagem a capa microscópica. Outro exemplo seria criação de um protótipo de camuflagem eletrônica que imita pele de polvo, que se baseiam na pele de um polvo e cria uma camuflagem que alterna entre duas cores, o preto e o branco. Conforme a luminosidade e o grau de temperatura ocorre uma alternância entre essas duas cores assim criando uma camuflagem.

Como podemos observar ao longo do tempo foram feitas varias tentativas de evoluir nessa area, vejamos três exemplos. No primeiro Japoneses criam um veículo camuflado com uma espécie de mato em volta, que quando está em áreas como o deserto cria uma camuflagem para o veículo. No terceiro criaram uma tinta de camuflagem resistente a calor extremo,feita à base de silicone resistente ao calor gerado pela explosão de uma bomba, até mesmo resistente a queimaduras. A fórmula descoberta por eles protege as mãos e os pés durante 15 segundos, antes que apareçam queimaduras de primeiro grau. E por ultimo criaram um dispositivo que funciona como “capa da invisibilidade”.É um método utilizando lentes que causam à invisibilidade de um objeto grande quando uma pessoa olha através das lentes, isso graças a quatro lentes que fazem objeto desaparecer ao olhar.

2 ANEXO 1



3 O TRABALHO PROPOSTO

Foi trabalhado com a hipótese de não haver nenhum tipo de camuflagem ou camuflador que cause uma verdadeira invisibilidade a um determinado objeto, neste caso o camuflador tem várias aplicações, entre elas, no setor militar, onde ocorre a camuflagem de equipamentos e até aviões, ou seja, grande utilidade para este setor. Há também aplicação em pesquisas na área biológica, para a aproximação de animais silvestres por exemplo. É necessária a camuflagem de biólogos e equipamentos como câmeras, microfones e veículos. Diante dessas possibilidades, propõe-se a criação de um equipamento de camuflagem (invisibilidade).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do projeto, o ponto inicial foi o problema que envolve o uso de camuflagem. Conforme o esquema anexado no relatório simularemos três pontos, Ponto A, Ponto B e Ponto C. O Ponto A Será captura da imagem (Câmera), o Ponto B será a tela de projeção (Tablet) e o Ponto C será um espaço vazio entre o Ponto A e o Ponto B, e nesse espaço vazio que ira acontecer à camuflagem, ou seja, a invisibilidade de um determinado objeto colocado nesse espaço vazio. Então, foi iniciada a montagem do camuflador. Para isso utilizou-se uma câmera e um tablet, a câmera será responsável pela captura da imagem e o tablet será a projeção da imagem da câmera. O tablet é ligado a rede wifi da câmera e através dessa rede pode-se visualizar o que a câmera está filmando, em seguida e montado um suporte conforme o anexo 1 que será responsável pela aplicação do esquema. É montada uma caixa com um fundo no qual ocorrerá à camuflagem. Assim, conclui-se a montagem o camuflador.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes foram realizados entre o último semestre de 2015 e o primeiro semestre de 2016. Para a realização dos testes foi considerado o problema de ocultação na tecnologia de camuflagem. Nos primeiros testes foram efetuadas pesquisas bibliográficas e aplicação com softwares que poderiam auxiliar a captação da imagem da câmera e a transferência da imagem para um monitor conforme figura 2. Na testagem seguinte foi montada uma caixa para ajudar na invisibilidade de determinado objeto. Em uma parede de caixa foi utilizado um fundo para auxiliar na ocultação conforme mostrada na figura 1.

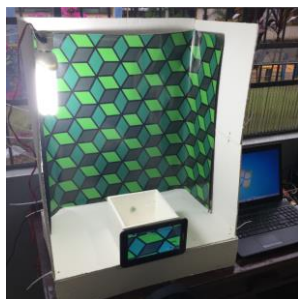


Figura 1 - Caixa com fundo da camuflagem



Figura 2 - Vista frontal do camuflador

6 CONCLUSÕES

O presente trabalho teve resultados positivos na ocultação de um objeto. Entre os pontos fortes, foi de ser o primeiro camuflador ou o primeiro princípio de camuflagem a ser criado que realmente oculta, ou seja, que causa uma verdadeira invisibilidade a um determinado objeto que esteja entre as dimensões de até 16x16cm. A proposta futura para o projeto é aperfeiçoar o nível de invisibilidade, a possibilidade de ocultação de objetos maiores no intuito de aplicar esta tecnologia nas mais variadas áreas já citadas neste estudo a fim de se inovar esta aplicação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Camuflagem óptica. <http://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2014/09/cientistas-criam-dispositivo-que-funciona-como-capa-da-invisibilidade.html>. Acesso em: 21 de jul. de 2015
- FABBRI, Paolo. Semiotica Online. 2013. Disponível em: <http://www.paolofabbri.it/traduzioni/semiotica_camuflagem.html>. Acesso em: 09 de jun. de 2015.
- Ferreira, Leandro Valle, Eduardo Venticinque, and Samuel Almeida. "O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas." *Estudos avançados* 19.53 (2005): 157-166.
- MARTINS, Lucas. Infoescola. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/biologia/camuflagem-e-mimetismo/>>. Acesso em: 30 de jun. de 2015.
- Nakano, Eduardo Yoshio, and Juliana Ferrari Cunha. "Análise do efeito da camuflagem no tempo de segregação em regiões texturizadas utilizando o modelo de riscos proporcionais de Cox." *Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas* 33.2 (2012): 141-148.

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

DESIMPRESSORA: UM ROBÔ CAPAZ DE REMOVER O QUE FOI IMPRESSO

Adryann Fonseca da Silva (8º ano do Ensino Fundamental), Calebe OLiveira da Rocha (2º ano do Ensino Médio), Deysiane Soares (7º ano do Ensino Fundamental), Kezia Silva Parreira (9º ano do Ensino Fundamental), Stefany Azevedo (2º ano do Ensino Médio)

Jadson do Prado Rafalski (Orientador), Cacilda Madureira Vidal Walger (Co-orientadora), Claudia Pimentel Terra (Co-orientadora), Wistercley Alves Carvalho (Co-orientador)

jrafalski@inf.ufes.br, caci_vidal@yahoo.com.br, cpterra@terra.com.br, prof.wister@gmail.com



UMEF DEP MIKEIL CHEQUER
Vila Velha – ES

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: A robótica, inserida no ambiente educacionais é uma alternativa para explorar conceitos teóricos que são abordados em sala de aula, com esse objetivo este artigo traz uma proposta de trabalho pela equipe RoboChequer, da Unidade Municipal de Ensino Fundamental “Deputado Mikeil Chequer” localizada no município de Vila Velha no Estado do Espírito Santo, Brasil. Durante o ano de 2015, desenvolveram um mockup chamado de Desimpressora, um robô capaz de remover a impressão nos papéis e torná-los próprios para o reuso, com o objetivo de minimizar os danos ao meio ambiente causado pela produção de papéis, uma vez que existe uma preocupação com a qualidade de vida que envolve a preocupação ambiental.

Palavras Chaves: Robô, Meio Ambiente, Desimpressora, Qualidade de Vida.

Abstract: *The Robotics, inserted in the Educational environment and an alternative paragraph Explore theoretical concepts that are addressed in the classroom, with one goal this article Brings the proposal work for team RoboChequer, the Middle School “Deputado Mikeil Chequer” located in the municipality of Vila Velha no state of Espirito Santo, Brazil. During the year 2015, developed hum mockup Desimpressora Called a robot of a print remover capable in roles and makes - them fit for reuse, with the objective to minimize damage to the environment caused for papers production , once what is there a concern with quality of life it involving an environmental concern.*

Keywords: Robot, Environment, Desimpressora, Quality of Live.

1 INTRODUÇÃO

A preservação do meio ambiente, cada vez mais, vem sendo uma preocupação mundial. O alto consumo de papel e a maior parte sendo produzida com métodos insustentáveis está entre as atividades humanas mais impactantes do planeta. O Brasil é o 4º maior produtor mundial de celulose e o 9º maior produtor de papel (BRACELPA, 2012).

O processo de fabricação do papel (Santos et al., 2001) é uma preocupação ambiental já que é altamente dependente de recursos naturais como fibras vegetais, energia e água. E a sua

produção acaba gerando resíduos, sendo considerados uma importante fonte de poluentes do ar, água e solo.

Para garantir a produção de 1 tonelada de papel novo precisasse de 50 a 60 eucaliptos, 100 mil litros de água e 5 mil KW/h de energia, além do uso de produtos químicos altamente tóxicos na separação e branqueamento da celulose. O Brasil só recicla cerca de 30% do seu consumo de papéis, papelões e cartões (Rosa, et al., 2005). Para Papert o “construcionismo” é a sua reconstrução pessoal do “construtivismo”, possuindo, deste modo, características diferentes em suas concepções.

Para Papert (1994), em sua obra, já apontava que a utilização de robôs como artefatos educacionais tem um grande potencial para prover um ambiente favorável em sala de aula, da mesma forma que o próprio autor já realizara com o Logo.

Buscando unir a motivação dos estudantes do ensino fundamental em aprender robótica, e contribuir com o ensino e aprendizagem na união da interdisciplinariedade nas áreas da educação ambiental, ciências e matemática. Como utilizar a robótica como estratégia na preservação e no processo de conversão de desperdício de papel e outros produtos de potencial utilidade?

Para isto, este projeto de pesquisa denominado “Desimpressora” (DIO/ES, 2016) conforme a figura 1, está em desenvolvimento pela equipe RoboChequer, no qual é baseado em um assunto que está sendo bastante discutido pela bibliografia, autores e diversos estudos, o desmatamento florestal.

Com o intuito de prover um projeto para contribuir com o reaproveitamento do papel, essa equipe que são estudantes da rede pública de ensino fundamental, utilizando a tecnologia da Mindstorms Lego (LEGO, 2016) construíram um mockup robô no qual, tem a função retirar a tinta do papel sem danificar as fibras do papel, deixando-o então pronto para o reuso.

Para o desenvolvimento deste mockup foi utilizado o modelo EV3 da Lego Mindstorms, além de diversos sensores como por exemplos os de entrada, ultra-sônico, etc. O processo se dá quando o laser atua diretamente nas partes impressas da folha ativando as moléculas da tinta impressa, fazendo com que o reagente químico aspergido se solte da fibra de celulose. O resíduo é sugado por meio de um tubo em que se utiliza

processo industrial a tinta suja é armazenada em um local no próprio robô para ser reutilizada. Após o processo de remoção da tinta na folha, ela é automaticamente entregue pronta para o reuso. O código e a plataforma e tecnologia utilizada foi da Lego Mindstorms.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 é descrito o trabalho proposto. A seção 3 os resultados iniciais. A seção 4 os trabalhos futuros. A seção 5 as conclusões, e as referências são apresentadas na seção 6.

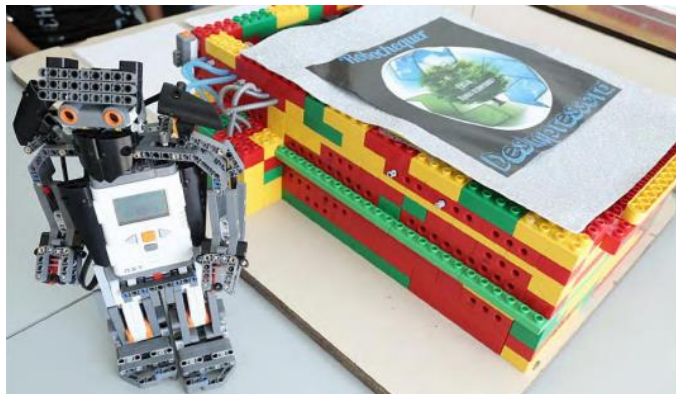


Figura 1 - Estrutura da Desimpressora.

2 DESCRIÇÃO DO TRABALHO

O grupo dedicou-se e trabalhou nesse projeto com a hipótese de que o robô auxilie a sociedade na economia de matéria prima e preservação ao meio ambiente, com as características de sustentabilidade e reciclagem que pudessem ser eficientes na economia e reutilização de papéis que futuramente iriam ser jogados fora.

O projeto mostrado acima (figura1) é um robô que capaz de tornar uma folha de papel suja de tinta/impressa em uma nova, pronta pra ser reutilizado, um projeto do tipo que incentiva e age na preservação do meio ambiente, é apenas um mock-up, a ideia do que virá ser um protótipo, ele foi construído após testes químicos, com kit LEGO educacional (Mindstorms EV3).

Para o desenvolvimento foi utilizado ultrassônicos (figura 2), que são responsáveis por fazer uma ação após detectar um objeto na entrada para que seja iniciado o seu trabalho. Após a detecção da folha, é acionado os motores que levam a folha para dentro da desimpressora.

Os sensores de cores (figura 3) tem um papel importante uma vez que é o responsável por fazer uma ação após identificar respectiva cor, onde há impressões de tinta, enviando essa informação para o EV3 que em seguida faz com que os reagentes sejam liberados exatamente no lugar onde foi certificado que havia impressões de tinta seja utilizados.

Então, o reagente juntamente com a tinta absorvida são aspergidos da folha e depositados em um recipiente usado para armazenar o reagente com tinta.

O grande diferencial deste trabalho é a preocupação com o meio ambiente, uma vez que todo reagente que é liberado seja sujo ou não é recolhido em local específico na própria desimpressora. Tudo é armazenado em recipientes e levamos à locais onde faz a limpeza dele, transformando estes novamente possível de utilizar.



Figura 2 - Sensor de cor.



Figura 3 - Sensor Ultrassônico.

3 RESULTADOS

Um dos resultados iniciais do projeto da desimpressora foi a iniciativa de despertar e fortalecer a capacidade de inovação, criatividade e raciocínio lógico, inspirando os alunos a seguirem carreira nos ramos da engenharia, matemática e tecnologia da informação.

Os integrantes que participam do laboratório de robótica participam também, anualmente, de diversos campeonatos e torneios incluindo a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) que é uma das olimpíadas científicas brasileiras que se utiliza da temática da robótica, e tem por objetivo estimular os jovens estudantes às carreiras científico-tecnológicas (OBR, 2016).

Outro torneio do qual os alunos participam é a First Lego League (FLL, 2015) figura 4, um programa internacional voltado para crianças de 9 a 16 anos, criado para despertar o interesse dos alunos em temas como ciência e tecnologia dentro do ambiente escolar. A FLL foi criada em 1998, em parceria com o Grupo LEGO, a competição propõe que estudantes sejam apresentados ao mundo da ciência e da tecnologia de forma divertida, por meio da construção de robôs feitos inteiramente com peças LEGO e programados com a tecnologia LEGO Mindstorms.

Podemos perceber que o protótipo da desimpressora tem despertado interesse em diversos empresários e estudantes. O projeto ainda está em andamento, já mostra resultados relevantes, como a produção de uma gama de conhecimento que foram estudados até chegar o mockup que hoje está desenvolvido. O trabalho vem contribuir para a formação de valores com relação à preservação do meio ambiente, e também, para a aprendizagem sobre robótica e novas tecnologias.

Diversos alunos que fazem parte do projeto incentiva a imaginação, além da robótica contribuir com disciplinas escolares, proporcionando assim uma união entre as teorias aprendidas em sala de aula e a aplicação delas no ambiente real.

Percebemos que o contato com software de programação possibilitou aos alunos desenvolverem o raciocínio lógico e o interesse pela disciplina de matemática além de ter uma melhora no relacionamento interpessoal entre os colegas e professores. Percebemos que o grande benefício da robótica em valorizar o ensino fundamental e médio com o intuito de aumentar a proficiência dos alunos tanto na ciência exatas

como nas relações humanas que envolve negociação e respeito.



Figura 4 – Preparação dos Alunos para a FLL (FLL, 2015).

4 TRABALHOS FUTUROS

Diversas ideias são pensadas para serem implementadas como trabalhos futuros desta pesquisa, porém podemos destacar pontos fortes que foi a inovação em pensar algo criativo que beneficia as pessoas é o meio ambiente, contribuindo para um mundo sem poluição e reuso do papel. Um fator também forte que veio contribuir foi a equipe que esteve envolvida durante todo o processo de criação do mockup, desde o estudo do levantamento do escopo até a criação e montagem, a equipe do projeto tem um fator fundamental para o sucesso do trabalho.

Como ponto que ainda tem a melhorar é o uso de novos recursos tecnológicos de baixo custo como por exemplo o uso da tecnologia arduino. Essa tecnologia já é um próximo passo que iremos continuar com a pesquisa, criar um protótipo utilizando a tecnologia arduino.

A metodologia também veio a contribuir com o trabalho. Para que um trabalho seja executado se faz necessário um passo a passo. Para isso um maneira forte foi a definição de um calendário para a realização do projeto. Após a ideia sugerida pelo grupo criamos datas e levantamos etapas para que o mockupe fosse desenvolvido. Desde a criação e concepção do projeto, análise e estudos de viabilidade do projeto, levantamento de material bibliográficos para estudos de robótica, química, matemática e física. Desenvolvimento do protótipo e testes. Dessa maneira foi possível o desenvolvimento da proposta com facilidade.

É altamente recomendado a continuação desta pesquisa além de possibilidade de agregar novos conhecimentos, capaz de mudar hábitos da sociedade. Como por exemplo a conscientização que torna algo muito importante com a finalidade das pessoas terem responsabilidade ao utilizar de maneira econômica o papel. Além do aspecto educacional no qual os alunos tiveram oportunidade de aprender conceitos que são importantes nas áreas da robótica e ambiental.

5 CONCLUSÃO

Muitos já são os resultados do projeto, uma vez que dos frutos dele já surgiram possíveis patentes idealizadas pelos estudantes. A capacidade inventiva dos alunos nas aulas de robótica surpreende seus instrutores e professores. Percebe-se claramente a intenção de se fazer a diferença numa sociedade na qual a cultura da invenção e as disciplinas técnicas são pouco cobiçadas.

Percebe-se, porém, que ao disponibilizar ferramentas com as quais os estudantes passam a ser autores ativos da produção de seu conhecimento, o cenário muda drasticamente. As equações matemáticas passam a fazer mais sentido, as leis da física parecem menos complexas e as difíceis lições de lógica de programação tornam-se simples questões lógicas, facilmente visualizáveis.

Este trabalho apresentou, portanto, um projeto desenvolvido por uma escola pública do município de Vila Velha, no Estado do Espírito Santo, o nome do projeto é “Desimpressora”. Atualmente já existe um laboratório em funcionamento com alguns recursos que precisam melhorar. Com a reforma e a compra de novos equipamentos espera-se beneficiar todas as escolas públicas do município e, futuramente, do próprio Estado do Espírito Santo, além de buscar fomentos e bolsas de iniciação científica para que os alunos continuem produzindo e professores orientando esse trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRACELPA, 2009. Associação Brasileira de Celulose e Papel – BRACELPA. Disponível em: www.bracelpa.org.br Acesso em 12 de Julho de 2016.
- Diário Oficial do Espírito Santo (DIO/ES) Disponível em <cdn.dio.es.gov.br/portal/edicoes/download/3280> Acesso em 11 de Junho 2016.
- FLL, 2015. Disponível em <<http://www.portaldaindustria.com.br/sesi/canal/torneio-robotica-sesi/>> .
- OBR 2016. Disponível em <<http://www.obr.org.br>>
- Papert, S. (1994) “A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática”, Porto Alegre, Artmed.
- Rosa, B. N., Moraes, G. G., Maroço, M., Castro, R. (2005). A importância da reciclagem do papel na melhoria da qualidade do meio ambiente. XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção – Porto Alegre, RS, Brasil.
- Santos, C. P., Reis, I. N., Moreira, J. E. B., Brasileiro, L. B. (2001). Papel: Como se fabrica? Revista Química nova na Escola, Vol.14.

DISPOSITIVO MULTIPARÂMETRO DE DETECÇÃO DE QUALIDADE DO SOLO

Carlos Henrique Nunes (Ensino Técnico)

Márcio Henrique Alves dos Santos (Orientador), Anderson Brito da Silva (Co-orientador), Armindo Fábio Rocha Costa (Co-orientador)

marcio.megabyte@gmail.com, anderson.silva@ifba.edu.br, armindofabio21@gmail.com

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

Categoria: ARTIGO BÁSICO

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, Arduino, 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” [Branderali, Mauro 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”. [Agrícola, Scientia 1992]. “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.” [Scientiarum, Acta 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 [Rosset, Jean / Rampim, Leandro 2014]. 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, Grupo 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 1ª seção está sendo apresentado o Trabalho Proposto. 2ª seção será apresentado Materiais e Métodos. A 3ª seção apresentará os Resultados e Discussão. Na 4ª seção será apresentado a Conclusão do Trabalho. Por fim na 5ª 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 para Arduino, [modelo-FC-28-D] (Figura 1), Sensor de temperatura para Arduino, [modelo-DS18B20] (Figura 2), Sensor de PH Arduino, [modelo- PH Eletrodo Sonda], (Figura 3) e 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 (Figura 4), Display LCD para Arduino o qual exibirá os resultados – [Display Lcd Nokia 5110, Grafico Arduino Pic], (Figura 5), e a elementos necessários da eletrônica. O diferencial do projeto é a questão de acoplar sensores para um aparelho, já que não encontramos algo que exerça mais de duas funções.

O protótipo consiste no conjunto de sensores que funcionam quando são postos no solo e fornecem os dados conforme o tipo de sensor. Os elementos principais na composição do projeto são de fato os sensores, pois sem eles não poderiam coletar os dados procurados.

- 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 Nokia 5110.

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 possam aperfeiçoar e evoluir. 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. Os sensores serão acoplados a um único micro-controlador Arduino por meio de elementos da eletrônica. Os sensores quando forem fixados no solo irá gerar informações as quais serão processadas no Arduino que irá apresentar os dados coletados em um display LCD como pode-se ver na figura 1 (Diagrama do Protótipo). Tais processos dos testes são 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 qual tem como bioma a caatinga.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O dispositivo multiparametro 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.

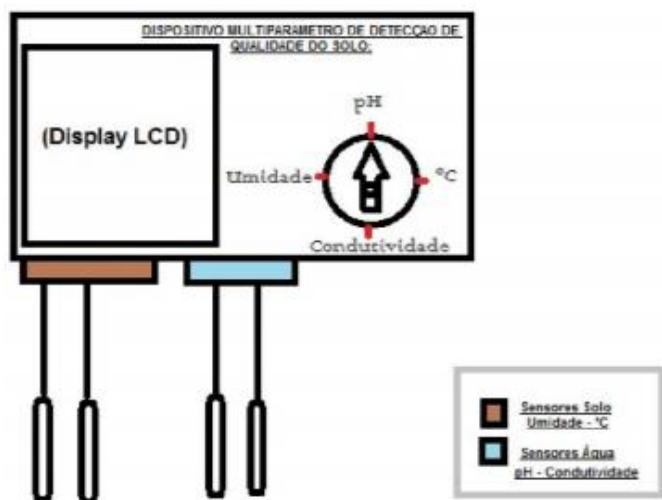


Figura 6 - Diagrama do Protótipo.

5 CONCLUSÕES

A praticidade e eficiência de vários sensores ligados em um único dispositivo ajuda ao usuário em diversos aspectos, um equipamento no qual visa estabelecer dados que possam auxiliar na compreensão do estado que aquele determinado local se encontra 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 clara, precisa e objetiva torna o Dispositivo Multiparâmetro de Detecção de Qualidade do Solo diferenciado dos demais dispositivos já existentes no mercado como por exemplo o pHmetro que é um dispositivo o qual só gera um tipo de informação do solo, que nesse caso é o pH.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gasparim, E. (Janeiro de 2005). unemat. Acesso em 07 de Julho de 2016, disponível em Unema: <http://www2.unemat.br/>
- Baptista, A. (17 de julho de 2007). Nota Positiva. Acesso em 07 de julho de 2016, disponível em Nota Positiva: http://www.notapositiva.com/trab_estudantes/trabestudantes/fisico_quimica/fisico_quimica_trabalhos/ph.htm
- BAYER, C. (setembro de 2000). SBCS. Acesso em 07 de julho de 2016, disponível em Sociedade Brasileira de ciência do solo: <http://sbcs.solos.ufv.br/solos/revistas/v25n1a20.pdf>
- Gasparim, E. (Janeiro de 2005). unemat. Acesso em 07 de Julho de 2016, disponível em Unema: <http://www2.unemat.br/>
- M. F. G. OLIVEIRA, R. F. (Setembro de 1999). SBCS. Acesso em 07 de julho de 2016, disponível em Sociedade Brasileira de ciência do solo: <http://sbcs.solos.ufv.br/solos/revistas>

Mário Otávio Batalha, A. M. (Janeiro de 2012). Sociedade Brasileira de Agronomia, Administração e Sociologia Rural. Acesso em 07 de julho de 2016, disponível em Sober: <http://sober.org.br/palestra/12/02O122.pdf>

EQUIPE AUTOBOT - ROBÔ PARA A FIRST LEGO LEAGUE

Hugo Thomás D'Almeida e Mendes (Ensino Técnico), Lorena Santos Vilas Boas (Ensino Técnico)

Nicole Karen Moura de Jesus (Orientadora), Andrea Cassia Peixoto Bitencourt (Co-orientadora),
Justino de Araújo Medeiros (Co-orientadora)

nicolekaren@hotmail.com.br, andreabitencourt@ifba.edu.br, justino@ifba.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA CAMPUS SALVADOR
Salvador – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O projeto visa relatar o desenvolvimento de um robô autônomo para realização dos desafios propostos pela organização do torneio de robótica First Lego League na temporada de 2015/16, sendo de suma importância por ser uma oportunidade de aprimoramento dos conhecimentos adquiridos nas temporadas anteriores do torneio. O robô foi construído utilizando peças de dois kits EV3 da Lego e o software LEGO MINDSTORMS EV3, que são requisitos para participação na competição. O projeto se destaca pelas inovações aplicadas ao robô, como sua montagem feita completamente através de blocos, o que facilita o acesso a todas as partes do robô para possíveis reparos, a utilização de engrenagens manivela para facilitar e otimizar a transmissão de movimento dos motores para os anexos construídos, para que o robô fosse capaz de realizar as missões, a utilização de estratégias de programação que levassem a saídas suaves durante a realização das missões propostas. Ao final do desenvolvimento do robô, foram alcançados os resultados esperados, sendo o mesmo premiado como 1º lugar em Programação e ficando entre os 4 melhores robôs no desempenho geral da etapa regional baiana.

Palavras Chaves: Lego, Robótica, Torneio, Inovação, Montagem por blocos.

Abstract: *This project aims to report the development of an autonomous robot to perform the challenges posed by the robotics FIRST Lego League tournament, 2015/16 season, which was extremely important because represents an opportunity to improve the knowledge acquired in previous seasons of the tournament. The robot was built using two pieces of Lego Kits EV3 and LEGO MINDSTORMS EV3 software, which are requirements for participation in the competition. The project stands out for innovations applied to the robot, as its assembly is made completely through blocks, which facilitates access to all parts of the robot for possible repairs, the use of crank gear to facilitate and optimize the movement of transmission of engines to the built attachments, so that the robot was able to perform the tasks, the use of programming strategies that would lead to smooth output while performing the tasks proposed. At the end of the robot development, the expected results were achieved, and it awarded 1st place in programming and it also ended the competition among the 4-best robots in the overall performance of the Bahia regional stage.*

Keywords: *Lego, Robotics, Tournament, Innovation, Blocks design.*

1 INTRODUÇÃO

Hodiernamente, tornou-se comum o incentivo de crianças, jovens e adultos a participarem de feiras, torneios e olimpíadas que tenham como objetivo difundir o estudo das áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática, do inglês STEM. Nestes termos, A robótica educacional tem surgido nos últimos anos como uma estratégia de ensino eficaz, visto que permite que o aluno vivencie na prática, a partir do desenvolvimento de maquetes e robôs controlados por microcontroladores, conceitos estudados em sala de aula. Para SANTOS (2012), a robótica educacional favorece a interdisciplinaridade, o desenvolvimento do raciocínio lógico e da criatividade, influenciando de maneira positiva no processo de aprendizagem dos jovens, e incentivando os mesmos a participarem de ações que levem ao desenvolvimento científico.

Dentre estas ações está o torneio de robótica FIRST@LEGO® League (FLL), que é um programa internacional voltado para crianças de 9 a 16 anos, criado para despertar o interesse dos alunos em temas como ciência e tecnologia dentro do ambiente escolar. A iniciativa também fortalece a capacidade de inovação, criatividade e raciocínio lógico, inspirando jovens a seguir carreira no ramo da engenharia, matemática e tecnologia. Por meio de uma experiência criativa, os competidores são desafiados a investigar problemas e buscar soluções inovadoras para situações da vida real, bem como programar robôs autônomos com a tecnologia LEGO® MINDSTORMS® para cumprir as missões da mesa de competições em 2'30".

Dessa forma, visando o aprimoramento dos conceitos aprendidos em sala de aula, incentiva-se o desenvolvimento de robôs autônomos que sejam capazes de solucionar os desafios propostos por competições da área, como os da FLL.

Nesse contexto, o presente artigo tem como objetivo descrever o robô desenvolvido pela equipe Autobot, do Instituto Federal da Bahia, campus Salvador, para participar do Torneio FLL, temporada 2015/16. Os resultados mostram um robô com potencial para cumprir os desafios propostos pelo torneio com excelência, por conta de uma série de inovações aplicadas ao seu sistema.

Este artigo está dividido em 4 seções. Na primeira é abordado o processo de construção do robô, justificando o que incentivou a equipe em desenvolver as inovações necessárias. Na seção seguinte é descrito os testes aos quais o robô foi submetido para comprovar a sua excelência. Na próxima seção, os resultados são relatados e avaliados e, por fim, são apresentadas as conclusões do time acerca do processo de construção e o resultado final do robô da equipe Autobot.

2 O ROBÔ

Na edição anterior da First Lego League (FLL), a Equipe Autobot se classificou para a fase nacional da competição com um robô duramente criticado: sua repetibilidade era baixa (em torno de 40% em algumas missões); sua robustez era mínima, o que facilitava quebras; sua fragilidade e falhas constantes eram tamanhas a ponto de exigir constantes reparos. O problema era agravado quando esses sucessivos consertos mudavam os resultados, ou seja, uma programação antes executada de modo bem-sucedido poderia, após um reparo, falhar.

Para que na competição nacional o desempenho fosse otimizado, o robô foi completamente desmontado e se discutiu qual seriam as modificações necessárias. Foi definido o uso de um frame (um tipo de armadura de proteção às rodas, que evita a entrada de pequenos objetos na região dos motores) em toda altura do robô, e não somente em torno de suas rodas; isso tornaria o robô quadrado, o que facilitaria também o alinhamento com as paredes. Para que esse formato cúbico ajudasse o robô a andar adjacente à parede, foi definido também o uso de polias, que diminuiriam o atrito lateral, permitindo a movimentação com a parede como guia, que facilitaria a precisão.

Infelizmente, mesmo com todas as modificações bem sucedidas, o desempenho do novo robô foi aquém do anterior no quesito pontuação. Sua precisão em sala de teste, no entanto, tinha sido de até 60% em algumas missões. A baixa pontuação se deu pelo fato de uma peça importante do robô ter quebrado. Foi feita uma troca para uma peça diferente, o que modificou o desempenho em todas as programações; esse conserto, inclusive, tomou muito tempo devido à pouca acessibilidade aos internos do robô.

A questão inercial foi outro ponto que influenciou no mau desempenho do robô: ao sair do repouso para uma alta velocidade ou vice-versa, o robô dava um leve solavanco que, apesar de aparentemente desprezível, influenciava no eixo horizontal do robô, o que gerava um resultado final diferente do esperado. A necessidade de muito tempo para a troca dos acessórios de cada saída também dificultou obtenção de boas pontuações, uma vez que cada round tinha um limite de tempo, no qual o robô utilizado não era capaz de executar todos os desafios. A programação (que se dá em forma de blocos) também foi criticada pelos avaliadores, que a julgaram desorganizada.

Tais acontecimentos geraram uma nova mudança de horizontes para a Etapa Regional da FLL 2015/2016. Seria necessário (I) um robô que tivesse seus internos facilmente acessíveis, de modo a facilitar trocas e consertos, e (II) um conjunto de acessórios (para execução das missões) que demandasse o menor tempo de troca possível, (III) uma programação fluida que, apesar de grande, se mostrasse organizada (IV) um robô que, mesmo robusto, tivesse partidas

suaves e (V) uma base que fosse estável, fazendo com que o robô fosse capaz de seguir em linha reta por longas distâncias.

Para tais, foram desenvolvidas formas inovadoras de solução. Para que o robô tivesse uma facilitada acessibilidade a internos, foi pensada e aplicada a montagem em blocos, como foi nomeada. Consistia em blocos diversos, que quando juntados formavam o robô completo: o bloco motores de locomoção, o bloco frame, o bloco controlador, os blocos motores superiores e os blocos anexos de missões.

A troca de acessório para as saídas (que compreendiam diferentes missões) foi também melhorada com o sistema de anexos. Ao invés de se usar uma garra básica para a execução dos desafios, decidiu-se por ENCAIXAR os acessórios (chamados de bloco anexo) aos dois motores independentes através de um sistema de engrenagens manivelas e ao frame através de um jogo de eixos e pinos conectores, como pode-se observar nas Figuras 1 e 2. O encaixe dos anexos à base do robô por engrenagens manivela e sistema de eixos facilitava a troca entre as saídas, otimizando o tempo utilizado pela equipe para resolver as missões, além de garantir a fixação necessária para uma transmissão de movimento eficiente.



Figura 1 – Anexo com sistema de eixos.



Figura 2 – Transmissão para o anexo com engrenagem manivela.

Para ampliar a fluidez e facilitar a visualização e o entendimento da programação como um todo, a equipe utilizou a disposição de blocos em cascata, como na Figura 3, que possibilitou a visualização de toda a “linha de código”, e fez uso de sinalizações de início e fim de missões e também comentários descritivos (verbalizando sempre o que certo grupo de blocos faria quando executado). Para facilitar também a “troca” de programações, foi disposto um único programa com todas as saídas separadas por um click no botão central do EV3. Se houvesse falhas, cada conjunto de missões também tinha uma programação individual salva na memória do controlador para ser executado em separado.



Figura 3 – Linha de código em cascata.

As partidas bruscas foram empecilhos para o bom desempenho. Analisando as partidas, percebeu-se que quando o robô saía com os motores em uma potência alta X, o solavanco era maior. Portanto, se a potência aumentasse aos poucos, partindo de zero, seria mais simples de atingir a potência X desejada sem mudar o eixo horizontal do robô. Desenvolveu-se, portanto, a seguinte fórmula:

[(Escrever em) Potência = (Valor de) Potência + fator de aumento] até Potência = Potência X

Os valores padrões dados à potência inicial eram zero. Tínhamos por exemplo, com o fator 2 e com a potência desejada 40 o seguinte algoritmo:

Armazene em potência = valor de potência + fator de incremento → Potência = 0 + 2 → Potência = 2 (no primeiro loop) → Potência = potência + valor de incremento → Potência = 2 + 2 → Potência = 4 (no segundo loop) [seguindo essa lógica até que se atinja 40 de potência, no 20° loop]

Esse exemplo corresponde às linhas de código:

```
Loop () { for (i=0, i=40, i++) { potência = i; moverMotor (potência); } }
```

O único problema nessa lógica seria o desconhecimento de quantos centímetros o robô se movimentaria no período correspondente ao incremento e se tal distância seria constante para incrementos e potências iniciais de mesmo valor (isso será discutido na próxima seção).

Por fim, de modo a lidar com a má movimentação linear do robô, decidiu-se por elaborar um design alternativo, diferente dos anteriores. As rodas de apoio, que no robô anterior eram dispostas na região traseira, formando um quadrado com as motorizadas, forneciam atrito demais em giros no próprio eixo, o que dificultava uma precisa execução de ângulos de 90° e geravam também, unidas à má distribuição de massa, a não coincidência do centro de massa com o centro do quadrilátero das rodas. Além, disso, os pontos de apoio acumulavam sujeira, o que gerava resistência e, portanto, uma leve curva tendendo ao lado da roda mais suja.

Como solução reduziu-se o número de apoios inicialmente de quatro para um, formado por duas polias unidas dispostas no centro traseiro do robô. Após a execução de testes, outra base foi desenvolvida, aumentando o número de apoio de um para três, colocados agora em formato triangular. Todo triângulo tem um ponto chamado de ponto de gravidade (baricentro), que coincidiu com o centro de massa do robô. Isso distribuiu o peso igualmente sobre todas as rodas, não gerando o desconforto de ter atrito além do aceitável, muito menos peso excessivo sobre algum dos lados, o que geraria tendência do robô.

A montagem do robô, incluindo testes e melhorias, teve duração de dois meses de dedicação intensa da equipe, na temporada de preparação para a FLL 2015/2016. Na Figura 4 é possível ter uma visão ampla do robô finalizado. No total, para a construção da base do robô e dos anexos foram utilizados 2 Kits EV3 da Lego Mindstorms. A construção do robô foi subdividida em etapas: inicialmente foi construída a base, executado os testes e implementada as melhorias, em seguida a equipe partiu para a construção do frame de proteção, finalizando com a inserção dos motores para os anexos e a construção de cada anexo por saída, de acordo com a estratégia traçada para resolver as missões da temporada.



Figura 4 – Robô finalizado.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O robô desenvolvido pela equipe Autobot foi testado por etapas, ao longo da sua construção, para otimizar o processo de melhorias.

O primeiro teste ocorreu no final de outubro de 2015, quando a equipe já tinha finalizado a primeira versão da base do robô. O desejo inicial seria constatar que a base construída tinha o equilíbrio e ponto de massa necessários para que o robô fosse capaz de seguir linha reta por longas distâncias. Considerando as missões da temporada e a estratégia traçada pela equipe, a maior distância que o robô provavelmente precisaria percorrer em linha reta era de 150 cm. Pensando nisso, construímos uma programação para que o robô andasse para frente por 150 cm, isto é, para que os dois motores girassem na mesma direção por 150 cm.

Esse teste foi feito em um único tipo de solo, visto que o coeficiente de atrito poderia influenciar nos resultados dos testes. Como o projeto estava sendo desenvolvido especialmente para a FLL, utilizamos o tapete da temporada como o ambiente de teste, para que o resultado fosse avaliado já enquadrado nos contextos da competição. A equipe repetiu o teste para as todas as bases construídas, até que o desvio resultante pudesse ser desprezado.

Foi necessário também executar testes quanto ao sistema em blocos. No entanto, esses testes ocorriam de forma progressiva enquanto o robô estava em fase de construção. A cada nova etapa, era preciso verificar que uma parte adicionada ao robô não estaria interferindo na manutenção do sistema de separação por blocos, invalidando-o. Sendo assim, esses testes não foram registrados em tabelas, mas seus resultados permitiram que ao final do processo, todo o robô estivesse realmente feito por blocos independentes.

Por fim, como a equipe Autobot, em sua estratégia, decidiu cumprir as missões propostas pela FLL em etapas, era necessário testar a repetibilidade do robô ao realizar o conjunto de missões. No total, eram realizadas em 4 saídas, por isso os testes foram feitos analisando cada saída, repetindo-as 10 vezes. Este teste engloba uma avaliação da eficiência da mecânica e da programação, além de avaliar o desempenho dos capitães do time, visto que o posicionamento do robô na mesa precisa ser feito de forma correta, como estipulado no desenvolvimento da programação, para que ele execute as missões corretamente. Os dados coletados foram quanto a quantidade de missões executadas corretamente por saída, e a velocidade de troca dos anexos pelos capitães do time entre cada saída, o que permitia avaliar, também, a eficiência dos sistemas por eixo.

Todos os dados coletados foram registrados em forma de tabela no “Sumário Executivo do Robô”, documento recomendado pela FLL para registro dos dados do robô e de suas características.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes realizados para avaliar o equilíbrio e centro de massa do robô resultaram na coleta dos dados presentes na tabela 1. Analisando-os, é possível concluir que a primeira base feita com apenas duas polias resultou em uma tendência notável. Isto porque, em nenhuma das 10 saídas, o robô alcançou 150 centímetros em linha reta. Com essa base o robô conseguiu seguir apenas, em média, 67 cm em linha reta. O que não atendia ao desejado pela equipe.

Tabela 1 – Teste para base com duas polias.

Teste	Alcance reto (cm)
1	60
2	67
3	71
4	73
5	68
6	68
7	60
8	69
9	67
10	68

Sendo assim, levando em consideração o resultado obtido com a base de duas polias, a equipe pensou em um modelo que trouxesse mais estabilidade para o robô. A ideia das 6 polias dispostas duas a duas em forma de triângulo, foi, então, testada, obtendo resultado satisfatório para o que a equipe desejava.

Tabela 2 – Teste para base com seis polias.

Teste	Alcance reto (cm)
1	133
2	132
3	137
4	144
5	142
6	141
7	139
8	137
9	138
10	141

Analisando as distâncias percorridas em linha reta, registradas na tabela 2, é possível perceber que o robô conseguiu percorrer em média 138 cm em linha reta, sendo que a tendência obtida ao final dos 150 cm era praticamente desprezível para o contexto da competição. Portanto, a base projetada atendeu às expectativas, visto que trouxe maior estabilidade para a movimentação do robô ao longo do tapete.

Os testes contínuos realizados em relação a manutenção dos blocos permitiu que, ao final do processo de montagem, o robô estivesse separado em blocos de tal forma que sua montagem ou desmontagem poderia ser feita em aproximadamente 2 minutos. Tal tecnologia facilitou um ponto em principal: a parte mais importante, mais desgastada e mais passiva de falhas de um robô (os motores e as rodas de locomoção) estaria agora acessível em poucos minutos.

Essa inovação foi inclusive utilizada diversas vezes durante a preparação para a competição, pois foi necessária a troca de rodas e também de um motor travado. Com o sistema de blocos houve também um ponto vantajoso: as desmontagens para conserto, que antes mudavam os resultados finais das programações, agora tinham desprezível influência sobre o robô, não gerando oscilações, mudanças de ponto de massa ou de peso (e portanto atrito).

Por fim, os testes realizados para as saídas resultaram nos dados registrados na tabela 3. Analisando-a, pode-se concluir que o nível de repetibilidade do robô ao executar as missões programadas foi alto, já que em todos os 10 feitos para as saídas 1 e 3, o robô realizou as todas as missões para as respectivas saídas, e para a saída 4, os a falha ocorrida se deu por erro de posicionamento do robô na base pelo capitão.

Tabela 3 – Desempenho do robô por saída.

Saída	Tempo – anexo (s)	Desempenho
Saída 1	4	100%
Saída 2	5	100%
Saída 3	6	100%
Saída 4	2	90%

É possível analisar também a eficiência no tempo de troca dos anexos para cada missão. Na tabela 3 consta a média feita do tempo de troca entre cada saída durante as 10 rodadas realizadas. O tempo de troca em poucos segundos se deve ao

fato do sistema por eixos ser de fácil inserção, o que otimiza o papel dos capitães, que também, após uma série de testes já estavam habituados a realizar as trocas, reduzindo o tempo do robô na base do tapete entre as saídas.

5 CONCLUSÕES

O robô desenvolvido pela Equipe Autobot para temporada 2015/2016 da FLL foi resultado de conhecimento adquirido pela equipe desde a sua criação, no Instituto Federal da Bahia, campus Salvador, e a experiência absorvida das críticas, avaliações e desempenho dos robôs anteriormente desenvolvidos.

Os resultados obtidos pela equipe mostram uma base de robô com potencial para ter um excelente desempenho na realização de missões característica da FLL. Sua estabilidade e centro de massa são cruciais para que o robô tenha uma movimentação precisa ao longo do tapete, sem contar que o sistema por eixos permite fácil construção de anexos para as missões, visto que elas variam entre as temporadas.

O sistema por blocos e as estratégias de programação são os pontos mais fortes do robô desenvolvido pela equipe nessa temporada. Principalmente porque a ideia dos blocos surgiu por uma experiência negativa vivenciada pela equipe na temporada passada, que prejudicou o seu desempenho.

Em sua participação na temporada regional, a equipe Autobot obteve, graças a fluidez do robô ao realizar as missões, ao sistema em cascata das programações e ao “Saída Suave”, o prêmio de melhor Programação. Além disso, o robô alcançou terceiro lugar geral da mesa, sendo que a pontuação obtida esteve exatamente dentro do que a equipe planejou ao longo dos testes, não apresentando erros significativos e variações de pontos quando comparado ao planejado, como nas participações anteriores.

Nesse contexto, é notável o impacto que o planejamento da construção de um robô provoca no seu desempenho final. É comum que em competições, os robôs sejam desenvolvidos sem um planejamento prévio ou avaliação do seu desempenho fora das realizações diretas das missões. No entanto, analisando o histórico de construção do robô da temporada 2015/2016 da Equipe Autobot, é perceptível que os testes realizados mostraram a necessidade de melhoria, tanto na mecânica, quanto na programação, que resultaram em pontos de inovação no robô.

Portanto, a base apresentada pode ser caracterizada como ideal para uma competição FLL, considerando seu nível de repetibilidade, sua capacidade de adaptação e realização de manutenções, por conta da construção por blocos. A equipe Autobot espera, com ela, sanar as dificuldades das temporadas anteriores no alcance de resultados na categoria “Desempenho do Robô”, na competição, e, além disso, compartilhar com as outras equipes o que foi desenvolvido, visto que pode ajudá-las a ter um desempenho melhor, como foi o da Autobot na última temporada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FIRST. WHAT IS FIRST LEGO LEAGUE?. Disponível em: <<http://www.firstlegoleague.org/about-fll>>. Acesso em: 29 de Julho de 2016.

SANTOS, Isaias. O QUE É ROBÓTICA EDUCACIONAL?. Disponível em:

<<http://www.roboticanaescola.com.br/>>. Acesso em 29 de Julho de 2016.

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

ESTABILIZADOR INTELIGENTE

Israel Felipe Silva Luz (Ensino Técnico), Raul Lima da Silva (Ensino Técnico), Tércio Lucca Brito Andrade (Ensino Técnico)

Márcio Henrique Alves dos Santos (Orientador), Armindo Fábio Rocha Costa (Co-orientador), Davi Santos Silva (Co-orientador)

marcio.megabyte@gmail.com, armindofabio21@gmail.com, davisilva_drum@yahoo.com.br

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

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O projeto busca reduzir o consumo energético em aparelhos estabilizadores, controlando o status de suas portas, o que leva a diminuição dos gastos desnecessários e tudo isso, de forma remota. Para o controle do sistema contamos com a ajuda de um aplicativo, onde estão todos os dados do protótipo, incluindo a voltagem e a corrente fornecida a cada uma das portas do estabilizador. Com o aplicativo, o usuário também controla as ativações das portas, ou seja, tem total domínio sobre cada saída, definindo se ela estará ligada (ativada), ou não (desativada). Sendo econômico, o Estabilizador Inteligente visa a preservação do meio ambiente e a economia financeira, pois, os gastos desnecessários do estabilizador, que também são responsáveis pelo aumento da conta de energia, são evitados. Além de contar com a vantagem do controle remoto, que proporciona uma maior facilidade na interação do aplicativo com o projeto.

Palavras Chaves: Economia, Aplicativo, Arduino, Estabilizador, Voltagem e Corrente.

Abstract: *The project aims to reduce energy consumption by stabilizing devices, controlling the status of its ports, which leads to reduction of unnecessary expenses and all that, remotely. For system, control rely on the help of an application, where all the prototype data, including voltage and current supplied to each of the stabilizer doors. With the application, the user also controls the activation of the doors, or have total control on each output by setting if it is turned on (activated) or not (off). Being economical, intelligent Stabilizer is to preserve the environment and the financial economy, therefore, unnecessary spending stabilizer, which are also responsible for increasing the energy bill, are avoided. In addition to having the advantage of the remote control, which provides greater ease of application interaction with the project.*

Keywords: *Economy, App, Arduino, Stabilizer, Voltage and Current.*

1 INTRODUÇÃO

O protótipo consiste no seguinte: Um micro controlador equipado por um sensor de corrente () que fará a detecção da entrada a ser desligada. O Arduino Mini irá processar a informação e a enviará para o usuário via driver wireless(HC-05).

Em seguida, o usuário acionará um shield de relay que desligará o aparelho em questão. 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 portabilidade para ser operado a distância, sem interferir na natureza do eletrodoméstico, isto é, este também poderá ser acionado manualmente. Haverá também no sistema a possibilidade de desligar o eletrodoméstico via timer, o que facilita no uso racional de energia.

Diversas pesquisas foram realizadas, e através deles, verificamos que é possível implementar sistemas diversos utilizando ferramentas de automação e dispositivos móveis, conforme o artigo “Protótipo de Iluminação Residencial Utilizando Dispositivos Móveis e Arduino” (Apolinario de Almeida, Rall), Reginaldo, Raul, 4ª Jornada Científica e Tecnológica da FATEC, SÃO PAULO, Outubro 2015. (Segue link, em anexo nas referências). Comparando com este protótipo, o projeto “Estabilizador Inteligente” se destaca, pois, poupa 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, por meio de um estabilizador inteligente. Sendo possível, através dele, estabelecer controle sobre os diversos dispositivos que estarão conectados. O projeto se destaca pelo fato de otimizar o tempo que seria gasto com o trajeto até o aparelho, isso, com a ajuda do acesso remoto, fazendo com que as tarefas, assim como desligar uma das entradas do estabilizador, se tornem automatizadas, podendo ser realizadas a distância.

A ideia básica do projeto é poder controlar o estado dos dispositivos conectados ao estabilizador, 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 (Segue link do modelo, nas referencias), um hardware livre composto por um micro controlador, o que tornou mais viável o desenvolvimento do projeto. O “Estabilizador Inteligente” se destaca pelo fato de ser automatizado e viabilizar o acesso aos dados dos dispositivos conectados.

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 (múltiplo), com linha de acionamento que abre e fecha as portas do estabilizador. Um acoplador óptico, dispositivo que opera por meio de um feixe de luz, para transmitir sinais de um circuito para outro, sem a ligação elétrica, um HC – 05 (RS232), servindo como um módulo serial que troca informações com o Arduino e aparelhos que possuam Bluetooth. Um RTC (DS13007), que funciona como um temporizador, auxiliando no uso racional de energia elétrica. Além de um Sensor de Corrente de capta os.

A montagem do equipamento é iniciada ao instalar os relays nas portas do estabilizador, que vai servir para controlar o status da porta (Ligado/Desligado). O relay, juntamente com o RTC, é conectado a placa do Arduino Micro, 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 pode ativar e desativar as portas do estabilizador 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, o projeto é conectado na parte interior de um estabilizador comum, e então, começa a comunicar-se com o programa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

São esperados, com a realização dos testes, que o estabilizador inteligente consiga se comunicar imediatamente com um aplicativo, inicialmente para SO Android (Superior ao Lollipop – 5.1.1), que utiliza o Bluetooth como método comunicativo, enviando dados quantitativos sobre os dispositivos que estão conectados em suas portas, tais como, a voltagem e corrente utilizada, o tempo de utilização de casa porta a partir de sua ativação, 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, onde, vindo a acontecer, desativa qualquer porta por meio do Relay.

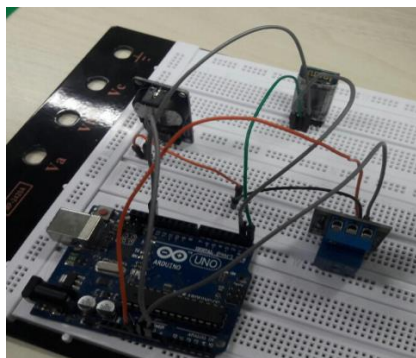


Figura 1 – Parte Interna do Estabilizador (Protótipo).

5 CONCLUSÕES

O projeto mostra-se potencializado a realizar todas as propostas iniciais, sendo elas, o desenvolvimento de um aplicativo para se comunicar com o Arduino de forma rápida, o uso racional de energia elétrica e o controle das portas (saídas) do estabilizador. Uma das poucas desvantagens do projeto é à distância limitada para o controle através do aplicativo, sendo ela, de 10 metros. Além do fato de não haver redução nos gastos energéticos do estabilizador em si, e sim, de suas portas (saídas). É recomendado, aos que desejam iniciar projetos similares, que se preocupem em reduzir os gastos, não somente das portas, mas também do equipamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- “Protótipo de Iluminação Residencial Utilizando Dispositivos Móveis e Arduino” (Apolinario de Almeida, Rall), Reginaldo, Raul, 4ª Jornada Científica e Tecnológica da FATEC, SÃO PAULO, Outubro 2015. Disponível em:
<<http://www.fatecbt.edu.br/ocs/index.php/IVJTC/IVJTC/paper/viewFile/353/534>. Acesso em: 17/07/2016.
- THOMSEN, Adilson. “Como Usar o Arduino Bluetooth Hc-05 em Modo Mestre”, 2014. Disponível em:
<<http://blog.filipeflop.com/wireless/tutorial-arduinoarduino-bluetooth-hc-05-mestre.html>>. Acesso em: 22 de Julho de 2016 às 17:00 horas.
- INFOESCOLA, “Relé”, 2016. Disponível em:
<<http://www.infoescola.com/electronica/rele/>>. Acesso em: 22 de Julho às 17:19 horas.
- AMERICANAS, Lojas, “Protoboard EPB0053”, 2016. Disponível em: http://www.americanas.com.br/produto/8033231/protoboard-epb0053-generico?WT.srch=1&opn-YSMESP&loja=1725627000504&epar=bp_pl_00_go_fj_todas_geral_gmv&gclid=CIEJvYS6jc4CFYYEkQodnbkBmA. Acesso em: 18 de Julho as 22:38 horas.
- UNO, Arduino. “Arduino Uno Genuino”, 2016. Disponível em:
<https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>. Acesso em : 17 de Julho às 18:00 horas.
- FELIPEFLOP, Blog, “RTC DS1307”, 2016. Disponível em:
<http://www.filipeflop.com/pd-6b854-real-time-clock-rtc-ds1307.html>. Acesso em: 18 de Julho às 03:53 horas.
- 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 às 05:12 horas.
- LOLLIPOP, Android, “Android – 5.0 Lollipop”, 2016. Disponível em: https://www.android.com/intl/pt-BR_br/versoes/lollipop-5-0/. Acesso em: 18 de Julho às 07:09 horas.

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

ESTRUTURAÇÃO E PROGRAMAÇÃO DE UM ROBÔ DE PUBLICIDADE PARA FINS TECNOLÓGICOS E COMERCIAIS

Igor Fabri Cervelin (3º ano Ensino Médio)

Lucas Eduardo Koch Ernzen (Orientador), Jesse de Pelegrin (Co-orientador), Ricardo Antonello (Co-orientador)

lucas.ernzen@gmail.com, jesse@luzerna.ifc.edu.br

INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE - CAMPUS LUZERNA
Luzerana, SC

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Quem não fica impressionado quando vê um robô fazendo coisas que até então eram feitas por seres humanos? Partindo do ponto de que a tecnologia e a inovação chamam a atenção das pessoas, foi proposta a ideia de criar um robô de publicidade. A coisa mais importante de quando você quer divulgar algo é, primeiramente, chamar a atenção do público, e para isso, nada como um robô vagando pelo ambiente enquanto anuncia produtos, empresas, entre outros. O robô é basicamente uma estrutura retangular de metal com cerca de 1 metro de altura comandada por um aplicativo de Smartphone. Na parte superior, há um tablet utilizado para a divulgação, acoplado a um motor de passo que gira constantemente em um ângulo de 120°. No interior da estrutura estão os componentes responsáveis pela movimentação. Uma bateria alimenta um Arduino acoplado com um Motor Shield e um Módulo Bluetooth, que comandam dois motores de corrente contínua ligados as rodas. Ao fazer o comando pelo Smartphone, o robô movimenta-se para o lado desejado.

Palavras Chaves: Robótica, Publicidade, Smartphone, Arduino.

Abstract: *Who would not be impressed when they see a robot doing things that were previously done by humans? Starting from the point that technology and innovation call people's attention, it was proposed the idea of creating an advertising robot. The most important thing when you want to disclose something is, first, to draw attention of the public, and for that, nothing like a robot roaming the environment while advertising products, companies, and others. The robot is basically a metal rectangular structure with about 1 meter tall controlled by a smartphone application. At the top, there is a tablet used for disclosure, coupled to a stepper motor that rotates constantly at an angle of 120°. Inside the structure are the components responsible for handling. A battery feeds an Arduino coupled with a Motor Shield and a Bluetooth module, which command two DC motors connected to the wheels. When you command the Smartphone, the robot moves to the desired side.*

Keywords: Robotics, Advertising, Smartphone, Arduino.

1 INTRODUÇÃO

Ao longo do desenvolvimento do robô de publicidade, vários pontos foram estudados. Iniciando com a parte da

programação, um Arduino foi programado para atuar de várias maneiras diferentes com diversos sensores e motores. Logo após, veio o estudo de motores para saber qual seria o melhor em determinada situação. Por fim, alguns estudos na parte elétrica foram necessários para o devido aproveitamento da bateria. O restante do projeto partiu-se de obra da criatividade do grupo, utilizando ideias como robô de sumô, veículos de rádio controle, entre vários outros projetos. A princípio, o robô apresentou-se na feira GERA 2015 – Feira de Tecnologia e Inovação, que ocorreu no município de Joaçaba – SC. Como o projeto estava incompleto, a parte de publicidade foi estampada ao redor da estrutura, acompanhado de brindes como canetas, folders e camisetas do Instituto, divulgando todos os parceiros e colaboradores do IFC Luzerna, inclusive a própria GERA. Durante a feira, várias pessoas se interessaram pelo projeto e tiveram sua atenção voltada para o robô, provando que a teoria proposta inicialmente estava correta e, portanto, motivando o grupo a trabalhar cada vez mais.

Esse artigo está organizado da seguinte forma: A seção 3 apresenta a proposta do trabalho, a seção 4 descreve os materiais e métodos utilizados, a seção 5 mostra os resultados obtidos e a seção 6 finaliza com as conclusões.

2 SEÇÕES

3 O TRABALHO PROPOSTO

4 MATERIAIS E MÉTODOS

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6 CONCLUSÕES

2.1 Subseções

3.1 ESTRUTURA DO ROBÔ

3.2 ESTRUTURA DO SUPORTE

3 O TRABALHO PROPOSTO

3.1 ESTRUTURA DO ROBÔ

Inicialmente, a ideia era montar um robô seguidor de linha que distribuía folders para divulgação durante as feiras de robóticas. Depois de visualizar outros projetos e ter novas

ideias, chegamos ao modelo final do trabalho. Para montar um robô quer chamasse a atenção das pessoas, precisou-se utilizar toda a tecnologia que o campus podia oferecer. Foi decidido fazer um robô de publicidade comandado via bluetooth por um celular smartphone, junto a um tablet movido por um motor de passo acoplado na parte superior da estrutura. Primeiramente, foram esboçados vários modelos de carcaça para o robô, com o intuito de abrigar todos os componentes de movimentação e ao mesmo tempo deixá-lo chamativo aos olhos do público. Após isso, com o auxílio dos professores do curso de Automação Industrial, foi feita uma programação no Arduino Mega 2560. A estrutura de metal, os dois motores DC e a bateria 12V foram providenciados por parceiros do Instituto, e quando tudo estava em mãos, novamente com o auxílio dos professores e alunos do curso de engenharia de controle e automação, O robô foi montado, como demonstra a figura 1. A estrutura retangular de alumínio abriga em seu interior todos os componentes necessários para a funcionalidade do robô, sendo eles os motores responsáveis pela movimentação, o Arduino para controlá-lo e uma bateria para alimentá-lo. Na parte inferior, foram acoplados dois pares de rodas, ambos ligados com o auxílio de correias.



Figura 1 – Estrutura do robô completa

3.2 ESTRUTURA DO SUPORTE

Depois de ter a estrutura do robô pronta, foi desenvolvido um suporte para fixar o tablet na parte superior do robô. A estrutura é basicamente uma pequena caixa onde ficam os componentes responsáveis por girar o suporte, sendo eles um Arduino Mega 2560 e um motor de passo com o eixo fixo a uma haste metálica envolta por uma estrutura feita de madeira, responsável por manter o Tablet fixo e evitar oscilações na posição da haste. O Arduino foi programado para fazer o motor de passo girar 120° em ambas as direções (60° para cada direção) e permanecer estático durante 6 segundos a cada ciclo. Quando o motor é acionado, a haste metálica fixa ao motor gira, junto a estrutura de madeira, fazendo com que o tablet também se mova. A figura 2 demonstra o tablet fixo no suporte giratório, enquanto a figura 3 exibe o interior da caixa inferior, contendo o Arduino conectado ao driver uln2003, que o conecta com o motor que está fixo na tampa.



Figura 2 – Suporte do Tablet

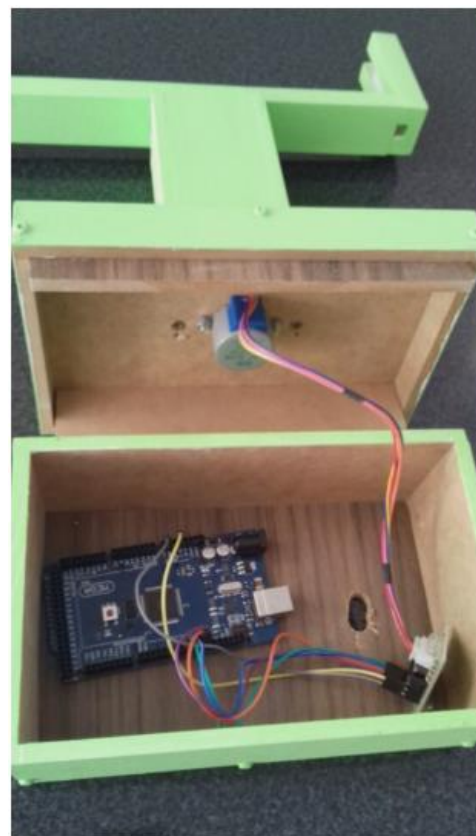


Figura 3 – Interior do suporte

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Vários testes foram realizados utilizando os laboratórios da instituição. Os primeiros testes decidiram qual seria o formato do robô. Para isso, vários esboços foram feitos utilizando o software AutoCAD. Também foram feitos vários testes com a programação do Arduino até chegar na programação definitiva, que foi julgada como a mais eficiente dentre as 4

testadas e está sendo usada atualmente. Os próximos testes foram focados na parte do motor de passo. Inúmeros ajustes foram feitos nessa programação, principalmente para determinar qual seria o melhor ângulo de giro e melhor velocidade para a situação. Todas as programações dessa parte foram arquivadas e somente a mais adequada foi selecionada. Após finalizar a parte de programação dos dois Arduínos, o foco dos testes passaram a ser no suporte do Tablet. Vários testes foram feitos para determinar se o motor suportaria girar mesmo com o peso do tablet somado com a parte superior da estrutura, sendo este um motor de passo 5Vcc, com caixa de redução de 1/64 e um torque de 34,3 mN.n. e por fim, como o tablet deveria ser fixado para evitar quedas. Esses testes foram realizados na prática, utilizando vários materiais para fazer com que a haste entre o motor e o tablet ficasse o mais leve possível e o suporte ficasse grande o suficiente para segurá-lo. Os materiais utilizados foram: Um suporte de madeira ao redor de uma haste de alumínio, fixada no eixo de um motor de passo com um driver uln2003 Arduíno, Dois Arduínos Mega 2560, sendo um deles para controlar a movimentação do robô e outro para controlar a rotação do tablet, um motor Shield L293D para auxiliar o controle dos motores DC, Módulo Bluetooth, para possibilitar a conectividade com o smartphone, dois motores DC conectados à 4 rodas de carrinho de supermercado através de uma correia de borracha, Uma bateria de carro 12 V para alimentar o circuito.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro resultado obtido foi a escolha entre os modelos de carcaça desenhados no AutoCAD. Depois de várias avaliações e sugestões de formatos e designs diferentes, o modelo selecionado foi o da carcaça retangular, devido a sua facilidade em questão de equilíbrio, maior área lateral para divulgações, espaço suficiente para acoplar o suporte do tablet na parte superior e o maior espaço interno para abrigar os componentes de movimentação. Outro resultado foi o sucesso obtido no código responsável pela movimentação do robô. Após receber auxílio de professores do instituto somados a pesquisas realizadas em vários blogs relacionados à programação de Arduíno, o código definitivo de comunicação via bluetooth foi implantado no projeto e funcionou corretamente sem imprevistos. Ao conciliar o peso com o design do suporte para o tablet, o terceiro resultado foi obtido: A possibilidade de giro da plataforma sem grandes interferências com relação ao atrito na haste, peso do tablet e torque do motor. Os pesos e as medidas utilizadas para obter esse resultado com certa precisão foram transcritos na tabela 1.

Tabela 1 – Peso dos componentes utilizados no suporte (acima do motor)

Peça:	Peso:
Haste de alumínio	13 g
Parte superior do suporte	608,1 g
Tablet	678,5 g

6 CONCLUSÕES

Por fim, o projeto foi concluído de forma satisfatória pelo fato de ter funcionado de acordo com a expectativa. O robô foi projetado a princípio para ser um robô de publicidade, porém, com alguns ajustes, ele pode ter diversas utilidades. A

metodologia do trabalho ocorreu de forma positiva na maioria dos pontos, exceto pelo fato de que o suporte para o tablet levou muito tempo para ser pensado e montado, o que afetou no cronograma. Existem várias coisas novas que podem ser adicionadas ao projeto, com tempo e os materiais necessários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Blog Filipeflop, Tutorial Módulo Bluetooth com Arduíno, Disponível em: <<http://blog.filipeflop.com/wireless/tutorial-modulobluetooth-com-arduino.html>>. Acesso em 11 de Março de 2016
- Blog Filipeflop, Controlando um motor de passo 5 CV com Arduíno, Disponível em: <<http://blog.filipeflop.com/motores-eservos/controlando-um-motor-de-passo-5v-comarduino.html>>. Acesso em 23 de Outubro de 2015
- Laboratório de Garagem, Acionamentos via Bluetooth utilizando Bluetooth Shield e Aplicativo Android, Disponível em: <<http://labdegaragem.com/profiles/blogs/tutorialacionamentos-via-bluetooth-utilizando-bluetooth-shield>>. Acesso em 13 de Março de 2016

ETAM: ROBÓTICA SOCIAL

André Donizete de Oliveira Aparecido (Ensino Técnico)

Gelson Leandro Kaul (Orientador), Vander Fabio Silveira (Co-orientador)

gelsonkaul@gmail.com, vfabios@hotmail.com

CEEP - CENTRO EST. DE EDUC. PROFISSIONAL PEDRO BOARETTO NETO
Cascavel – PR

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



Resumo: O estudo foi realizado, a partir da observação das dificuldades dos cadeirantes e pela análise do esforço exercido sob a cadeira de rodas convencional, que é muitas das vezes intensa, sendo muitas vezes ineficiente, pelo seu tamanho e processo de manuseio, o projeto visa ampliar a mobilidade e diminuir os desgastes. O cadeirante quase sempre é privado de acessibilidade, devido ao mau planejamento urbano, sendo alvo de desigualdades e privação social. O projeto visa permitir o acesso a novas tecnologias de mobilidade por meio da robótica, melhorando a qualidade de locomoção. Através de entrevistas com cadeirantes via redes sociais, correspondência eletrônica, palestra sobre o projeto e as demonstrações públicas das tecnologias atualmente disponíveis, irão viabilizar a definição do projeto de engenharia que atenda ao máximo os itens de: mobilidade, segurança e conforto por meio da robótica. No projeto de engenharia foi realizada a construção de um protótipo utilizando como referencial a tecnologia do pêndulo invertido, ou seja, um mecanismo que se equilibra sobre duas rodas fazendo com que o cadeirante fique em pé. Esta pesquisa científica possibilitou que os cadeirantes, pudessem visualizar dentre as tecnologias apresentadas um mecanismo que fosse ágil, rápido e eficiente em sua locomoção na prática do dia-a-dia. Expondo algumas das maiores dificuldades, os mesmos relataram: ineficiência da cadeira, a vida útil reduzida das fontes de energia, a falta de acessibilidade, seu desgaste físico, dimensões e ergonomia da cadeira. Este projeto visa o desenvolvimento de um mecanismo que seja ágil e rápido que possibilite a redução do desgaste físico do cadeirante, através de elementos da robótica. Com base nas pesquisas, foram levantados dados estatísticos que definiram uma proposta para um equipamento de mobilidade atualizado, viável para o projeto, criando então o protótipo que possa atender a todos os quesitos apresentados no projeto de engenharia.

Palavras Chaves: Cadeirantes, Robótica, Pendulo Invertido.

Abstract: *He project was conducted from the observation of wheelchair users' difficulties and from the analysis of the effort exercised under the conventional wheelchair, which is intense, being often inefficient due to its size and handling process, It aims to expand the mobility and decrease the wear the wheelchair user often is deprived of accessibility due to the poor urban planning, being target of inequalities and social privation. The project aims to amplify the access to new mobility technology by the use of robotics, increasing the locomotion quality. The interviews with the wheelchair users via social network email and lectures about the currently*

available technologies will enable the creation of the engineering project which complies with: mobility, security and comfort. In this project, the building of an inverted pendulum technology based prototype was held. Inverted pendulum technology is a mechanism, which balances itself over two wheels causing the wheelchair user to stand up. This scientific research allowed that the wheelchair users could visualize, among the presented technologies, an agile mechanism in its daily. Exposing some of the biggest difficulties they report: wheelchair inefficiency, low lifespan of the battery, lack of accessibility, its material wear, the chair dimension and ergonomics. This project aims to develop a mechanism that is fast, agile and allows the reduction of the wheelchair user physical damage, by the use of robotics. Based on the research, were raised statistics that defined a proposal for updated mobility equipment, viable for the project, creating then the prototype, which serves all the requisites shown in the engineering project.

Keywords: *Not available.*

1 INTRODUÇÃO

Com a análise das dificuldades das pessoas portadoras de cadeira de rodas, este estudo buscou informações para subsidiar a elaboração de um projeto de engenharia. Uma parcela considerável das pessoas nos dias atuais possui alguma deficiência física e muitas delas requerem a utilização da cadeira de rodas.

O Brasil possui pouco mais que 13,5 milhões de deficientes físicos, as causas que levaram a essas deficiências são as mais variadas, com destaque para os acidentes de trânsito. Um fato complicador é que a acessibilidade nos ambientes urbanos no Brasil ainda é algo que precisa melhorar muito e diversos são os obstáculos que os cadeirantes precisam superar. Foi considerada a dificuldade de se locomoverem com a cadeira de rodas, o desgaste físico e emocional dessas pessoas que se utilizam desse equipamento de mobilidade.

A partir dos dados levantados em entrevistas e da pesquisa teórica de diferentes tecnologias de mobilidade que se utiliza de elementos robóticos, foi elaborado um projeto de engenharia e executado um protótipo que objetiva amenizar parte das dificuldades e desconfortos pelos quais os cadeirantes passam. A robótica é uma área que conjuga diversos conhecimentos e foi utilizada para ampliar as possibilidades de movimentação que podem ser oferecidas para a locomoção dos cadeirantes.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa que culminou neste projeto de engenharia teve como base as diversas informações colhidas, entre os portadores de deficiências físicas que utilizam a cadeira de rodas, essas informações foram prestadas de modo virtual e presencial, também através de conversas e palestras em associações junto a estas pessoas, conforme figura 1.



Figura 1: Palestra ministrada na ADEFICA. (Fonte: O Autor)

Após o levantamento de dados, foi elaborado um projeto de engenharia e iniciada a construção de um protótipo baseado na tecnologia que foi apontada como a mais adequada considerando os quesitos apresentados pelas pessoas entrevistadas. O protótipo se baseia em um pendulo invertido se equilibrando sobre duas rodas, apresentado na figura 2.

Este mecanismo robótico possui um auto equilíbrio, com sensores que medem a sua angulação (giroscópio) e a sua aceleração (acelerômetro) para o total equilíbrio do mesmo, contem uma placa micro controlada para o processamento de todas as variáveis, para o controle adequado da ponte inversora dos motores e da aquisição dos dados do sensor.

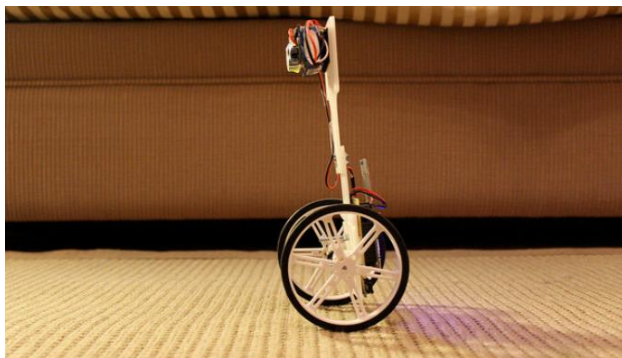


Figura 2: Pendulo Invertido. (Fonte: <https://www.unocero.com/2013/05/14/vertibot-un-pequeno-robot-que-se-autobalanca/>).

Antes da construção do protótipo foram apresentadas as opções pesquisadas aos orientadores por meio de varias reuniões, todos os componentes a serem utilizadas nesta construção, as reuniões ocorreram nas instalações do Centro Estadual de Educação Profissional Pedro Boaretto Neto, dentro dos laboratórios que atendiam as necessidades de materiais e equipamentos do projeto.

Analisando toda a parte de software e hardware de um pendulo invertido, foi decidido os componentes mais viáveis ao projeto. O principal componente definido para a construção do protótipo foi o MPU6050 que é um sensor de aceleração (acelerômetro) e de ângulo (giroscópio), este componente tem

como função fornecer os dados para manter o equilíbrio de todo o protótipo fazendo a medição destes valores a uma taxa adequada à resposta dos motores, para compreender o funcionamento e a comunicação deste componente, foi utilizado um pequeno servo motor e para processar todas as informações oriundas do sensor foi utilizada a placa ARDUINO UNO, ambos podem ser visualizados na figura 3.



Figura 3: Experimento do sensor com servo motor. (Fonte: O autor)

Após o teste com esses componentes, foi utilizado um osciloscópio para a visualização do sinal produzido pelo sensor e decodificado pelo ARDUINO e enviado ao servo motor. (figura 4)

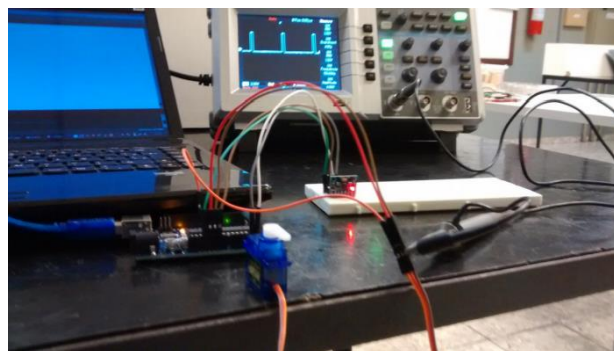


Figura 4: Experimento utilizando osciloscópio para verificação do sensor. (Fonte: O autor)

Após esta fase de testes preliminares foi decidido que seria utilizado dois motores 6Volts em corrente contínua com caixa de redução, acoplados a uma ponte inversora, um componente que tem a função de inverter a rotação do motor e controle através do chip microcontrolador L298N como na figura 5.

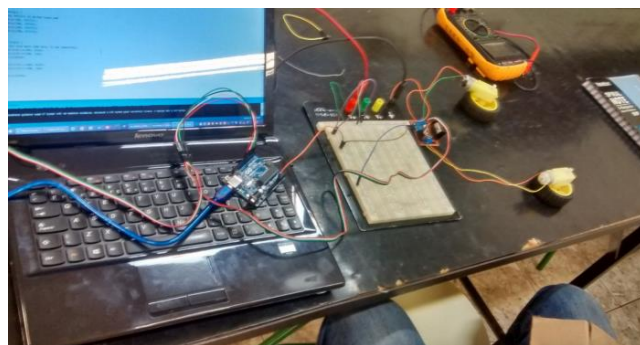


Figura 5: Motores DC com mediadora ponte H. (Fonte: O autor)

Após estes testes foi construído um primeiro protótipo físico e mecânico, para construí-lo foi utilizada uma haste de alumínio de aproximadamente 45 centímetros de comprimento e 3 centímetros de largura com 2 eixos de fixação para os

motores, com a ajuda de equipamentos da instituição de ensino como a furadeira de bancada foi possível realizar o primeiro protótipo.

Logo que este protótipo foi construído foi elaborada a programação para a placa de comando (ARDUINO UNO), essa programação prevê a aquisição de dados do sensor, a manipulação destes dados, de maneira a transmitir o comando adequado para a ponte inversora controlar os motores, alterando seu sentido e velocidade de rotação, mantendo o pendulo invertido em equilíbrio.



Figura 6: Primeiro protótipo. (Fonte: O autor)

Com o primeiro protótipo começaram os testes com o código (software) para que o pendulo mantivesse o equilíbrio, progredindo para uma nova fase do projeto de engenharia. Após os vários testes com o código elaborado foi possível verificar as dificuldades de se manter o ponto de equilíbrio do conjunto robótico.

Foi observado que a resposta do pendulo em função do sensor MPU6050 é adequada, porém é necessário um ajuste de precisão para garantir o equilíbrio do conjunto, para ampliar o horizonte de testes foi elaborado e construído um segundo protótipo que pode ser observado na figura 7.

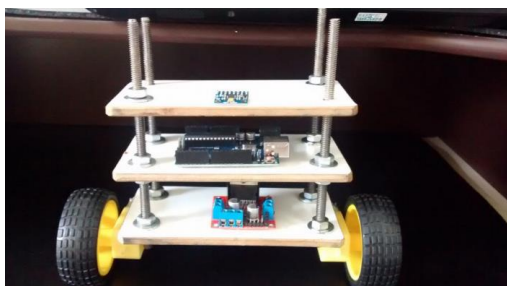


Figura 7: Protótipo 2. (Fonte: O autor)

Para a realização dos testes finais foi proposto uma construção de uma estrutura em acrílico para a distribuição dos componentes, circuitos eletrônicos, motores, baterias e sensores conforme pode ser observado no projeto apresentado na figura 8.

Este projeto foi elaborado para ser cortado a laser em chapa de acrílico de espessura igual a três milímetros, assim o mesmo pode ser replicado com precisão para a construção de outros protótipos com as mesmas dimensões para fins de testes comparativos.

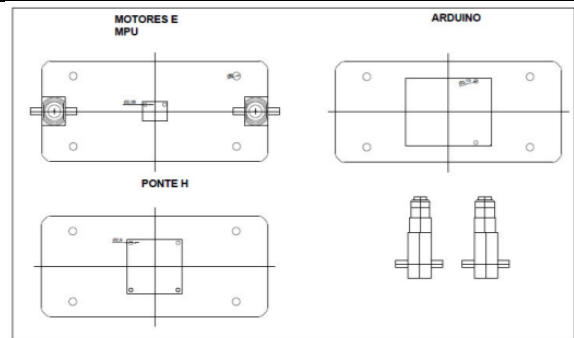


Figura 8: Desenho AUTOCAD. (Fonte: O autor)

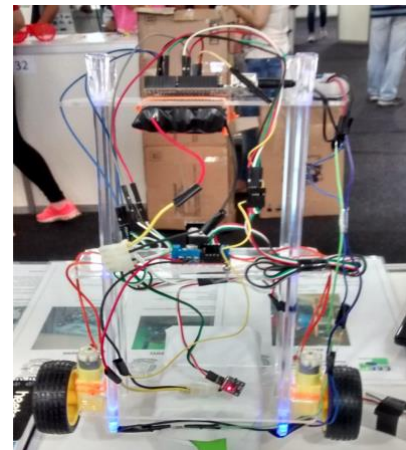


Figura 9: Pendulo em acrílico. (Fonte: O Autor)

Após a montagem de um terceiro protótipo foi obtida a ajuda sobre o software do equilíbrio do pendulo, e então foi percebida a necessidade de um controle de estabilidade mais sofisticado.

Logo em questão foi utilizado o PID, o cálculo proporcional integral derivativo, que varia em razão do tempo e garante um controle muito melhor para a estabilidade do pendulo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados alcançados nesta pesquisa foram a aquisição de expertise no desenvolvimento de códigos (software) de aquisição de dados de sensores de movimento e controle de motores, isso permitiu a elaboração de um protótipo de mecanismo para o usuários da cadeira de rodas, esses progressos permitem vislumbrar a elaboração de um mecanismo robótico que possa diminuir o desgaste dos usuários, aumentando seu alcance de locomoção, e apresentando-lhes uma nova tecnologia. Foi observado que o projeto também tem um caráter social, por ter uma perspectiva com o bem social, pois em várias situações o usuário de cadeira de rodas é esquecido.

O projeto busca ampliar as possibilidades de locomoção para estas pessoas, e o fato de muitas delas se interessarem pela proposta a partir de tecnologias antes desconhecidas, permitiu que a coleta de dados fosse produtiva e definisse as orientações iniciais para a construção do protótipo do pendulo invertido.

Embora o pendulo invertido necessite de diversas adaptações para garantir a segurança, o protótipo se apresentou como uma tecnologia viável a locomoção de cadeirantes, apresentando vantagens em relação a cadeira de rodas na perspectiva do alcance vertical que o portador de deficiência física pode desenvolver, para facilitar suas atividades diárias.

4 CONCLUSÕES

O projeto provou que as pessoas usuárias de cadeira de rodas necessitam de um mecanismo de mobilidade mais ágil e rápido, que seja eficiente no âmbito de mobilidade e que os auxiliem na prática do seu dia-a-dia.

As tecnologias alternativas de mobilidade podem ser a resposta para a melhoria do conforto e da segurança dos cadeirantes, essa pesquisa permitiu que a parcela de portadores de deficiência física consultados, tivesse acesso a informações detalhadas sobre esses dispositivos que podem melhorar a sua qualidade de vida, aumentando o acesso a sua mobilidade urbana, e diminuindo seu desgaste físico e emocional. Parte da função desta pesquisa foi a demonstração destas tecnologias e a proposição de uma melhoria da interação social para essas pessoas através da mobilidade ampliada.

A realização de um protótipo efetivo de uma das tecnologias apresentadas permitiu vislumbrar as vantagens que o dispositivo apresenta em relação a cadeira de rodas no âmbito da mobilidade e alcance vertical que o usuário pode conseguir.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arduino. (s.d.). Reference Else. Acesso em 02 de Setembro de 2015, disponível em Arduino: <https://www.arduino.cc/en/ReferenceElse>

Blog FilipeFlope. (s.d.). Motor dc com arduino e ponte H l298n. Acesso em 30 de Julho de 2015, disponível em Blog FilipeFlope: blog.filipeflope.com/motores-e-servos/motor-dc-arduino-ponte-hl298n.html

Blog Vida de Silício. (s.d.). Módulo ponte h l298n com arduino. Acesso em 30 de Julho de 2015, disponível em Vida de Silício: blog.vidadesilicio.com.br/arduino/modulo-ponte-h-l298n-arduino/

Circuit Magic. (s.d.). Control dc motor with mpu6050. Acesso em 02 de Setembro de 2015, disponível em Circuit Magic: www.circuitmagic.com/arduino/control-dc-motor-cwccw-with-mpu-6050-gyroaccelerometer-arduino/

Copacabana Runners. (s.d.). Tetraplegia. Acesso em 20 de Março de 2015, disponível em Copacabana Runners: www.copacabanarunners.net/tetraplegia.net

Deficiente Ciente. (s.d.). Cadeira de rodas e sua história. Acesso em 14 de Março de 2015, disponível em Deficiente Ciente: www.deficienteciente.com.br/2012/01/cadeira-de-rodas-e-sua-historia.html

Descoberta Digital. (s.d.). Exoesqueleto, abertura da copa. Acesso em 22 de Abril de 2015, disponível em Descoberta Digital: <http://descobertadigital.com.br/exoesqueleto-abertura-da-copa/>

Embarcados. (s.d.). Arduino acelerômetro e giroscópio. Acesso em 16 de Julho de 2015, disponível em Embarcados: www.embarcados.com.br/arduino-acelerometro-giroscopio/

Embarcados. (s.d.). Módulos PWM. Acesso em 30 de Julho de 2015, disponível em Embarcados: www.embarcados.com.br/arduino-saidas-pwm

FACHIN, O. (2006). Fundamentos da Metodologia. São Paulo: Saraiva.

Google. (s.d.). Robot Boston Dynamics SL3. Acesso em 11 de Maio de 2015, disponível em Boston Dynamics: www.bostondynamics.com/robot_sl3.html

GREEN, A. (s.d.). Miami Project. Acesso em 18 de Maio de 2015, disponível em Miami Project: www.miamiproject.miami.edu/

Laboratório de Garagem. (s.d.). L293D. Acesso em 02 de Setembro de 2015, disponível em Laboratório de Garagem: www.labdegaragem.org/loja/l293d-1un.html

Make Robimek. (s.d.). Arduino self balancing robot. Acesso em 13 de Outubro de 2015, disponível em Robimek: make.robimek.com/arduino-self-balancing-robot/#comment_36

NISE, N. S. (2014). Engenharia de Sistemas de Controle. Rio de Janeiro - RJ: LTC.

PENEDO, S. R. (2014). Sistemas de Controle. São Paulo - SP: Érica. 14

Robimek. (s.d.). Arduino ile kendini dengeleyen robot yapimi. Acesso em 13 de Outubro de 2015, disponível em Robimek: www.robimek.com/arduino-ile-kendini-dengeleyen-robotyapim#comment_168i

ROSÁRIO, J. M. (2005). Princípios de mecatrônica. São Paulo - SP: Prentice Hall.

Saber Eletrônica. (s.d.). Sensores Ultrasonicos. Acesso em 21 de Março de 2015, disponível em Saber eletrônica: www.sabereletronica.com.br/artigos/1743-sensores-ultra-sonicos

Science a Gogo. (s.d.). Balbot. Acesso em 22 de Abril de 2015, disponível em Sciencie a Gogo: http://www.scienceagogo/news/20060710015417data_trunc_sys.html

SOUZA, D. J. (2007). Desbravando o PIC: ampliado e atualizado para pic 16F628A. São Paulo - SP: Érica.

Techology Review. (s.d.). A brain computer interface that woks wirelessly. Acesso em 19 de Maio de 2015, disponível em Techology Review: www.techologyreview.com/news/534206/a-braincomputer-interface-that-woks-wirelessly

Unocero. (s.d.). Vertibot un pequeno robot que se aultobalancea. Acesso em 22 de Abril de 2015, disponível em Unocero: <https://www.unocero.com/2013/05/14/vertibot-un-pequeno-robot-que-seautobalancea>

Vagabond Works. (s.d.). Land Crawler Extreme. Acesso em 22 de Abril de 2015, disponível em Vagabond Works: <http://vagabondworks.jp/blog-category-20.html>

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

EXOINTELECTUAL

Diogo Braga Lima (8º ano do Ensino Fundamental), Magno Levi Albino Souza (8º ano do Ensino Fundamental), Tiago Siqueira Oliveira (7º ano do Ensino Fundamental)

José Nazaré Rodrigues Barros Junior (Orientador)

genesesjr13@hotmail.com

ESCOLA SESI CANAA - CENTRO DE ATIVIDADES MOZART SOARES FILHO
Goiânia- GO

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



Resumo: Um dos maiores problemas enfrentados pelos deficientes visuais no Brasil é a sua dificuldade de locomoção. O projeto EXO INTELECTUAL buscou solucionar esse problema através da seguinte questão “Como melhorar a locomoção das pessoas com deficiência visual?”.

O EXO INTELECTUAL é um dispositivo robótico que foi totalmente desenvolvido em plataforma programável de baixo custo, o primeiro passo foi escolher o público alvo, depois verificamos quais as maiores dificuldades enfrentadas pelo grupo. Só então iniciamos o processo de prototipagem com base na plataforma programável ARDUINO, por se tratar de algo muito acessível. Após listarmos todos os benefícios proporcionados pelo protótipo, iniciamos a lista de itens e dispositivos necessários para desenvolvimento do projeto. O próximo passo foi dominar a tecnologia e consequentemente a plataforma de programação, para isso procuramos ajuda de um Engenheiro Mecatrônico que nos auxiliou na programação e prototipagem do material. Todo o processo de estudos, levantamento de dados, aquisição de materiais e domínio da tecnologia envolvida durou cerca de três meses. O protótipo faz a interação do deficiente visual com o ambiente facilitando a locomoção do mesmo, conforme a descrição abaixo: CANELEIRAS: Encaixada nas pernas, esta parte do protótipo é composta por seis sensores ultra-sônicos interligados via Bluetooth com um fone de ouvido que informará em tempo real a distância dos objetos.

CINTA ELÁSTICA: Acoplada na cintura, a cinta elástica é o cérebro do EXO. É nela que estará a placa que processará as informações enviadas pelas demais partes do dispositivo. A cinta também possui um suporte para um aparelho celular, que uma vez conectado e sincronizado com a placa de Arduino fornecerá a localização da pessoa também em tempo real.

FONE DE OUVIDO: Fornecerá as informações auditivas processadas pela placa principal.

LUVA: Encaixada na mão, esta parte do protótipo é composta por dois sensores ultra-sônicos interligados via Bluetooth com um fone de ouvido que informará em tempo real a distancia dos objetos..

Palavras Chaves: Não disponível.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

O avanço da tecnologia é um fator muito importante no processo de desenvolvimento e modernização da sociedade contemporânea, a tecnologia quebra barreiras e vislumbra um horizonte sem fronteiras em um universo de descobertas infinitas. A indústria tecnológica, totalmente fundamentada na inovação e na pesquisa científica, tem se mostrado extremamente eficaz no que diz respeito à prototipagem e criação de novos produtos e ferramentas que facilitam nossas atividades cotidianas e melhoram nossa qualidade de vida.

Máquinas e robôs possuem sistemas sensoriais complexos, pensados e programados para realizar diversas tarefas, fazer cálculos, controlar temperatura e até mesmo fazer viagens ao espaço. Esse mundo de possibilidades tecnológicas associado à inteligência artificial nos remete a um contexto onde a arte imita a vida. E por falar em vida, como será que todo esse aparato tecnológico tem sido usado para melhorar nossa qualidade de vida? O acesso à informação, conforto, alimentação saudável, serviços e produtos personalizados, tudo isso é consequência do avanço contínuo da tecnologia, mas será que a tecnologia que trás essa série de benefícios é capaz de substituir os nossos sentidos? Será possível recuperar em uma pessoa a capacidade de sentir, ver ou ouvir baseado nas conquistas tecnológicas? Dizer que a arte imita a vida é reconhecer que máquinas e robôs têm a capacidade de se comportar semelhantemente à pessoas, essa é a prova mais evidente de que a tecnologia pode sim auxiliar uma pessoa que passou por algum tipo de trauma e perdeu sua capacidade sensorial.

Existem inúmeros projetos tecnológicos para reforçar essa tese: próteses, implantes e projetos para orientar deficientes visuais.

E é nesse ponto que percebemos a oportunidade de melhorar uma série de projetos já existentes, os quais estão focados em apenas uma parte do corpo da pessoa que possui deficiência visual. Entendemos que o nosso sistema de orientação sensorial funciona de forma interligada, isso melhora nossa capacidade de percepção e o nosso senso de localização, nossos órgãos e sentidos se comunicam de forma harmônica e eficiente. Então diante dessas necessidades e de tudo que a tecnologia pode oferecer, a arte deve imitar a vida para devolver pelo menos em parte aquilo que foi perdido ou retirado de forma súbita.

O EXO INTELLECTUAL busca otimizar a tecnologia sensorial, interligando uma série de sensores para coletar informações em tempo real sobre a geolocalização do deficiente e os obstáculos que podem se apresentar em seu caminho, essas informações serão transmitidas via fone de ouvido, buscando dar conforto e segurança ao usuário.

2 O TRABALHO PROPOSTO

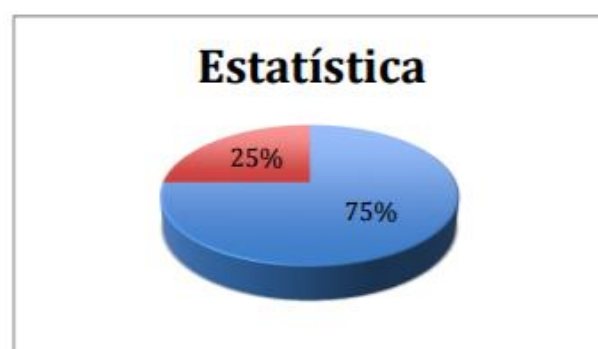
O EXO INTELLECTUAL é um projeto que tem como objetivo usar a tecnologia de sensores ultra-sônicos para melhorar a qualidade de vida das pessoas que possuem deficiência visual completa, auxiliando no seu deslocamento. A ideia é posicionar esses sensores em partes estratégicas do corpo para detectar obstáculos, independente da altura, posição ou forma que eles apresentarem, pois a tecnologia presente nessa modalidade de sensor calcula apenas a distância que os objetos se encontram. O EXO INTELLECTUAL é composto por um conjunto de sensores ultra-sônicos que detectam obstáculos a cerca de dois metros em qualquer direção, esses dados coletados pelos sensores são interpretados pelo deficiente visual através de sinais sonoros e vibrações, possibilitando ao mesmo se locomover de forma segura. Composto por duas caneleiras, uma luva e uma cinta elástica, o EXO INTELCTUAL se resume a um mecanismo robótico dividido em quatro partes que podem ser facilmente acopladas nas pernas, cintura e mãos. Os sensores ultra-sônicos juntamente com as placas de arduino foram encaixados em um tecido que possui elásticos e velcros na suas extremidades, facilitando a colocação e retirada de forma simples e rápida. A tecnologia que permite coletar e fornecer as informações ao deficiente visual foi desenvolvida na plataforma arduino, uma plataforma de prototipagem de baixo custo, que pode ser programada em diferentes códigos. O diferencial de nosso projeto está relacionado ao fato de que todas as partes do nosso protótipo estão interligadas harmonicamente, os sensores se comunicam entre se para fornecer de forma rápida e segura, as informações que o deficiente visual necessita para se locomover. A relevância social do projeto é um aspecto muito importante no contexto educacional, uma vez que tivemos que fazer amplas pesquisas para entender melhor as condições e situações que levam uma pessoa a perder sua visão, estas pesquisas despertaram em nós o interesse pela ciência que envolve o corpo humano e pela tecnologia que temos disponível no mercado com potencial de inclusão social imenso.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O EXO INTELLECTUAL, como todo dispositivo robótico está bastante associado à tecnologia, de forma que isso pode dificultar a interação entre paciente e produto, mas nada que algumas horas de orientação não resolvam. O paciente também precisa está bem orientado para associar entender os sinais e informações transmitidas pelo sistema de sensores. Todos esses detalhes são prontamente superados quando o paciente passa a usar o protótipo, comprovando sua eficiência. Como todo trabalho deve ser submetido a algum tipo de teste, com nosso protótipo não foi diferente, e o fizemos através de estatísticas observando sua funcionalidade e percentual de acerto, e podemos verificar que: de seis pessoas que o testaram esse protótipo, duas se sentiram desconfortáveis e não gostaram de usar o dispositivo. Para termos conhecimento da opinião da população fizemos um questionário no setor Vila Canaã em Goiânia. E afirmaram que são necessárias alterações estéticas e um novo local para colocar um sensor

ultra-sônico, este na altura dos ombros para encontrar objetos acima do tronco e próximos à cabeça do deficiente visual. Depois de finalizados os testes, iniciamos a parte de prototipagem buscamos a ajuda de profissionais especializados na plataforma arduino e engenharia mecânica. Todo processo de estudos, levantamento de dados, aquisição de materiais e domínio da tecnologia envolvida durou cerca de três meses.

Itens	Quantidade	Preço unitário
Arduino UNO R3 [original]	03	R\$ 122,41
Arduino Mega 2650 [original]	01	R\$ 256,14
Blackboard PRO mini	02	R\$ 29,83
BlackBoard v1.0	01	R\$ 87,44
Case para arduino UNO R3	03	R\$ 19,90
Sensor ultra-sônico HC-SR04	10	R\$ 12,90
Modulo HC-05	01	R\$ 39,90
Conversor de nível lógico RC	02	R\$ 8,74
PCB ilhada 12x18cm	01	R\$ 19,90
2.1 Lipo Bateria 2200 Mah 3s 20c 11.1v Turnigy - DjiPhantom	04	R\$ 69,99
Carregador Bateria Lipo Turnigy Accucell6 Com Fonte	01	R\$ 199,99
Total		R\$ 867,14



4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após analisar o problema podemos perceber que o principal transgressor de todas as adversidades são os próprios seres humanos, conseguimos comprovar através da seguinte representação “A maioria dos deficientes visuais não saem de casa por medo de se machucar ao caminhar”, pelos seguintes fatores: falta de respeito e mobilização da sociedade (apesar de serem independentes na maioria de suas tarefas), ruas inacessíveis, fatores que influenciam diretamente no número de acidentes, no qual consequentemente o EXO INTELLECTUAL irá ajudar na locomoção desses deficientes diminuindo os riscos de fraturas, lesões e agressões verbais sofridas pelo mesmo.



Figura 1: Ilustração do Exo Intellectual.

5 CONCLUSÕES

O avanço da tecnologia refuta a dominação do homem pelo homem, vislumbrando um cenário onde homem e máquina se confundem e ao mesmo tempo se completam. O homem completa a máquina com ciência e maestria e a máquina completa o homem restaurando o que antes ali havia. Certamente uma máquina jamais irá substituir ou dominar o homem, mas é capaz de contemplar sua vida e completá-la literalmente devolvendo o que lhe foi tirado, pois quando o corpo não fala nem enxerga a tecnologia orienta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FUTURE BLOG. Projeto com arduino ajuda os cegos a se locomoverem. Disponível em: <http://futurelab.com.br/site/futureblog/projeto->

comarduino-ajuda-os-cegos-a-se-locomoverem em: 15 de agosto 2016.

PORTAL BRASIL.Projeto brasileiro de óculos para deficientes visuais recebe prêmio mundial. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/ciencia-etecnologia/2015/06/projeto-brasileiro-de-oculos-paradeficientes-visuais-recebe-premio-mundial>> Acesso em: 19 de agosto de 2016.

JACKSON RUBEM. Jovem estudante inventa sapato para guiar cegos. Disponível em: <http://www.obrasileirinho.com.br/sapato-para-guiarcegos/> Acesso em: 23 de agosto de 2016.

EDGARD JÚNIOR. 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: 30 de agosto de 2016.

FLÁVIA VILLELA. IBGE: 6,2% da população têm algum tipo de deficiência. Disponível em: <http://www.ebc.com.br/noticias/2015/08/ibge-62-dapopulacao-tem-algum-tipo-de-deficiencia> Acesso em: 02 de setembro de 2016.

VEJAM. ESTATÍSTICAS E DADOS. Disponível em: <http://www.vejam.com.br/node/39>> Acesso em: 6 de setembro de 2016

Fabiana Schiavon. Advogada cega briga para entrar com cão no TJ-RJ. Disponível em: <http://www.conjur.com.br/2009-set-05/advogadacega-briga-entrar-cao-guia-tj-rio/>> Acesso em: 23 de agosto de 2016

CÃO GUIA BRASIL. O Cão-Guia. Disponível em: <http://www.caoguiabrasil.com.br/page/ocaoguia.asp/>> Acesso em 23 de agosto de 2016

SANTOS Voltaire. Super Repórter mostra dificuldades enfrentadas por deficientes visuais. Disponível em: <http://gaucha.clicrbs.com.br/rs/noticia-aberta/superreporter-mostra-as-dificuldades-enfrentadas-por-deficientesvisuais-em-porto-alegre-73282.html> Acesso em: 27 de setembro de 2016.

GRIESINGER Denise. IBGE: 6,2% da população tem algum tipo de deficiência. Disponível em: <http://www.ebc.com.br/noticias/2015/08/ibge-62-dapopulacao-tem-algum-tipo-de-deficiencia> Acesso em: 27 de setembro

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

FIRST LEGO LEAGUE: UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Yan da Silva Aquino (2º ano do Ensino Médio)

Simone Carleti (Orientadora), Mariza Natalice Pereira (Co-orientadora), Munike Martins Bonet (Co-orientadora)

simonecarleti@hotmail.com

ESCOLA JOÃO UBALDO RIBEIRO
Luís Eduardo Magalhães – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Desde a última década a robótica tem atraído o interesse dos profissionais de educação por se caracterizar como uma ferramenta importante para o desenvolvimento cognitivo e das habilidades sociais de estudantes de diversos níveis. De acordo com Silva et al. [Silva et al. 2009], isto é resultado de mudanças significativas no âmbito social, cuja a principal característica seria a modificação de uma cultura material para um novo paradigma tecnológico organizado em torno de tecnologias da informação. O presente artigo relata a metodologia das aulas de robótica em um caso específico, que é a preparação dos alunos para participarem do torneio First Lego League, competição esta de nível internacional. O estudo tem por temática central a robótica pedagógica e pretende compreendê-la como ferramenta inovadora no processo de ensino e aprendizagem. As considerações finais evidenciaram a possibilidade de a robótica pedagógica ser uma ferramenta dinâmica e inovadora no desenvolvimento e aprendizagem de cidadãos mais participativos, por meio do estímulo à autonomia, à criatividade, à curiosidade e à interdisciplinaridade.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Interdisciplinaridade, Lego.

Abstract: *Since the last decade the robot has attracted the interest of education professionals because it is characterized as an important tool for cognitive development and social skills of students of different levels. According to Silva et al. [Silva et al. 2009], this is a result of significant changes in the social, whose main feature would be the modification of a material culture to a new technological paradigm organized around information technology. This article presents the methodology of robotics classes in a particular case, which is to prepare students to participate in the tournament First Lego League competition this international level. The study is the central theme of educational robotics and want to understand it as an innovative tool for teaching and learning process. The final considerations highlighted the possibility of the pedagogical robotics is a dynamic and innovative tool in the development and learning more participative citizens, by encouraging autonomy, creativity, curiosity and interdisciplinary.*

Keywords: Robotics, Education, Interdisciplinary, Lego.

1 INTRODUÇÃO

A Robótica tem se tornado um poderoso instrumento de ensino nas instituições escolares, que vai além do aprendizado dos conceitos de eletrônica, física e construção de robôs. Do momento em que o aluno observa as instruções de como montar um robô até a programação do mesmo, ele é levado a um ambiente onde a sua participação é ativa em todo o processo, ampliando seus conhecimentos através da prática, por meio de simulações, experimentos e testes. Entre os diversos benefícios de aprendizado, a Robótica proporciona a aplicação real de fórmulas e cálculos aprendidos em sala de aula.

A robótica pedagógica possui características como a transdisciplinaridade e a motivação humana pela criação de robôs tornam a robótica uma interessante ferramenta de uso na educação. Atualmente existem vários torneios de robótica no Brasil e no mundo, um dos maiores torneios é a FLL – First Lego League, um torneio de nível internacional que além do desenvolvimento de robôs também exige projeto de pesquisa e desenvolvimento de produtos inovadores ligados ao tema da temporada.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta conceitos da Robótica Educacional, bem como a explanação do Torneio FLL. A seção 3 descreve como aconteceu o trabalho proposto. Em seguida os materiais e métodos. Os resultados são apresentados na seção 5, e as conclusões são apresentadas na seção 6.

2 ROBÓTICA EDUCACIONAL

A Robótica é um ambiente de aprendizagem onde o docente é um mediador e apresenta aos estudantes uma listagem de atitudes práticas desenvolvidas no espaço da sala de aula. A robótica educacional está baseada na aprendizagem por meio da montagem de sistemas constituídos por robôs. Esses dispositivos autômatos passam a ser, na verdade, artefatos cognitivos que os alunos utilizam para explorar e expressar sua próprias ideias, ou “um objeto-para-pensar-com” Papert (1986). Bacaroglo (2005, p.25) afirma que o importante dentro de uma dinâmica de trabalho com alunos em uma aula de robótica é criar condições para discussão e promover abertura, de modo que todos os alunos e professores participem apresentando sugestões na resolução dos problemas. Ou seja, a Robótica Educacional tem

proporcionado uma maneira diferenciada de trabalhar o aprendizado de conceitos, a partir da montagem e controle de dispositivos robóticos. O modelo utilizado na escola estudada é o Kit LEGO Mindstorms (LEGO Mindstorms, 2014), de fácil implantação e com interface simples para programação das tarefas. A Figura 1 apresenta o Kit LEGO Mindstorms.

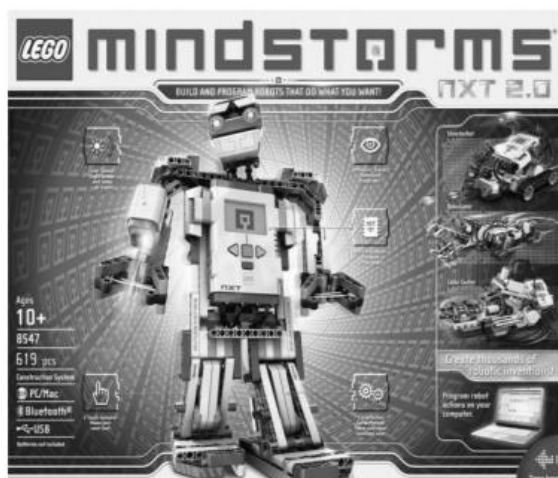


Figura 1 - Kit LEGO Mindstorms

No Brasil, o estímulo ao uso da Robótica como um incentivo a resolução de problemas físicos e matemáticos envolvendo conceitos de programação e à criatividade através da criação de modelos de robôs, vem ganhando destaque no ambiente estudantil. Iniciativas que visam levar estes estudantes para apresentações e torneios proporcionam diversas experiências e aprendizados.

A robótica e a educação possuem todos os itens para dar certo. Pois o robô, como elemento tecnológico, possui uma série de conhecimentos científicos cujos princípios básicos são abordados na escola. Estes mexem com o imaginário dos alunos, criando novas possibilidades de interação. O ambiente de aprendizagem de uma equipe de robótica trabalha com a montagem, automação, controle de dispositivos mecânicos, pesquisa científica, criatividade, oralidade, apresentação. Além dos valores humanos entre os participantes.

2.1 First Lego League - FLL

De acordo com o portal da indústria (2016) o Torneio de Robótica FIRST® LEGO® League (FLL) é um programa internacional voltado para crianças e adolescentes, criado para despertar o interesse dos alunos em temas como ciência e tecnologia dentro do ambiente escolar. A culminância de cada temporada são torneios, provas que os robôs devem cumprir sobre uma mesa denominada "tapete". As equipes necessitam disputar, no mínimo, três provas nas "Missões com robôs". A pontuação que conta é a mais elevada das três. As equipes também necessitam fazer para o público, em cinco minutos, uma apresentação do seu trabalho.

Durante o torneio cada equipe é entrevistada pelos juízes, que são peritos em suas áreas. Os juízes avaliam a qualidade de pesquisa, a técnica de construção de robôs, o nível da compreensão científica e a qualidade da apresentação. Instruções especiais foram concebidas por especialistas em educação, de modo a auxiliar os juízes na avaliação e na pontuação. Ao fim do dia de competição existe uma cerimônia de entrega de troféus.

Os torneios são disputados sequencialmente, os torneios locais que são de menor porte, envolvendo aproximadamente 30 equipes. Os Nacionais, de maior dimensão e importância, envolvem aproximadamente 50 equipes, as vencedoras nos torneios locais. É o Torneio Internacional que é a culminância da temporada, envolvendo os vencedores dos torneios nacionais, disputado por até 80 equipes.

A iniciativa também fortalece a capacidade de inovação, criatividade e raciocínio lógico, inspirando jovens a seguir carreira no ramo da engenharia, matemática e tecnologia. Por meio de uma experiência criativa, os competidores são desafiados a investigar problemas e buscar soluções inovadoras para situações da vida real, bem como programar robôs autônomos com a tecnologia LEGO® MINDSTORMS® para cumprir as missões da mesa de competições em 2'30".

Além dos desafios de desenvolvimento do robô na mesa outros valores também precisam ser reconhecidos. Esses valores são contabilizados baseados em vários fatores discutidos durante a competição. Em suma, eles são baseados da seguinte forma:

2.1.1 Core Values

Valores são pilares na FLL e estão entre os elementos fundamentais do programa. Ao adotar os valores centrais, os participantes aprendem que competição amigável e ganho mútuo não são objetivos distintos e que ajudar um ao outro é fundamental para o trabalho em equipe. Nesta etapa os times são avaliados nas subcategorias: trabalho em equipe, inspiração e Gracioso Professionalism™.

2.1.2 Projeto de Pesquisa

As equipes devem escolher um tema que considerem interessante e criar uma solução inovadora. No desafio da temporada 2015, o tema Trash Trek, os competidores deveriam buscar estratégias para aperfeiçoar a experiência do caminho do lixo.

2.1.3 Design do Robô

O robô é avaliado nas subcategorias de desenho mecânico, estratégia e inovação e programação. As equipes apresentam seus projetos de robôs para os jurados que possuem a tarefa de selecionar os melhores que atendam os requisitos, ou seja, a realização das missões, dadas as limitações, como tamanho, uso de peças e software.

As equipes projetam, montam, programam e testam robôs autônomos usando a tecnologia LEGO® MINDSTORMS®. Os robôs são projetados e programados pelos membros da equipe para executar uma série de tarefas, ou missões, durante partidas de 2 ½ minutos em uma mesa de competição que reflete o tema do mundo real para aquela temporada.

As equipes devem participar do desafio e compartilhar um pouco do conhecimento com todos os envolvidos, para isso, recomenda-se que pensem da seguinte forma: (SESI, 2016)

1. Somos uma equipe.
2. Trabalhamos para encontrar soluções com orientação dos nossos treinadores e mentores.
3. Sabemos que nossos treinadores e mentores não têm todas as respostas; aprendemos juntos.

4. Praticamos e honramos o espírito da competição amigável.
5. Aquilo que descobrimos é mais importante do que o que ganhamos.
6. Partilhamos as nossas Experiências com outros.
7. Demonstramos Profissionalismo Gracioso® e Coopertition® em tudo o que fazemos.
8. Nós nos divertimos!!!

3 O TRABALHO PROPOSTO

Foram feitas mais de 30 horas de observações, em um período de 100 dias, durante os treinos da equipe de robótica composta por 10 integrantes em uma escola da rede privada de ensino do município de Luis Eduardo Magalhães (BA), com alunos de 14 a 16 anos de idade, cursando 1º ano do ensino médio.

Observou-se a dinâmica dos treinos de robótica no laboratório montado para este tipo de aula, como os alunos interagem entre si, com os kits lego mindstorms, com os computadores e com o tapete da temporada da FLL 2015/2016, além dos dois técnicos e um mentor. Foram observados também fatores que poderiam ser considerados inovadores e quais os papéis do professor e do aluno no processo de ensino/aprendizagem. Foram feitas entrevistas tanto com os técnicos, mentor e membros da equipe para identificar as motivações para a busca de bons resultados no torneio regional. A partir da divulgação oficial da temporada do desafio Trash Trek, a equipe denominada Midas começou seus encontros rotineiramente e incansavelmente elaborando estratégias tanto para a construção do robô, bem como para cumprir as missões propostas no desafio. Além da organização das tarefas de pesquisa e do desenvolvimento de um produto inovador a partir do tema o caminho do lixo. Observou-se o empenho e dedicação dos alunos, que treinaram e estudaram por meses na busca de bons resultados.



Figura 2 – Temporada 2015/2016

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O método mais utilizado ao longo da pesquisa foram as observações durante os treinos da equipe. Procurou-se avaliar a sequência dos encontros, as interações das técnicas com o grupo e com os objetos centrais, que eram o robô, a pesquisa e o desenvolvimento de um produto inovador. Além da observação, outro instrumento importante na coleta dos dados foram as avaliações e apontamentos feitos pelo mentor e técnicas. A entrevista estruturada também foi realizada com os professores das turmas em que esses alunos fazem parte. O objetivo da entrevista era saber quais as expectativas sobre a metodologia da FLL e, mais ainda, como a participação e o envolvimento destes alunos em um torneio tão amplo estavam influenciando no processo de ensino aprendizagem dos alunos.

Com a análise das notas dos componentes da equipe foi feito um comparativo das notas antes dos treinos se iniciarem e após os encontros para treinos, observou-se que o desempenho quantitativo destes alunos melhorou, bem como a participação e empenho em sala de aula. Ou seja, participar da equipe de robótica representando a escola em um torneio de grande abrangência fez com que esses alunos adquirissem uma maturidade e responsabilidade. Além, é claro dos conhecimentos adquiridos com as pesquisas, elaborando estratégias e estudando para se obter sempre os melhores resultados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A etapa regional da região nordeste aconteceu em Salvador – BA no início do mês de dezembro de 2015, a equipe Midas com o esforço dispendido durante a preparação para o maior torneio de robótica que acontece no Brasil ganhou o troféu de Estrela Iniciante da etapa regional. A partir do contexto do sucesso desta equipe pode-se perceber que a robótica educacional proporciona novas formas de aprendizagem e motivação para os alunos, ou seja, a robótica é uma forma de incentivo a educação, e tem proporcionado a muitos jovens a oportunidade de demonstrar suas aptidões e talentos.

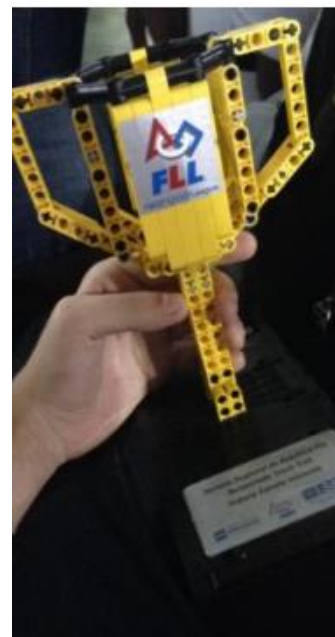


Figura 3 – Troféu Estrela Iniciante



Figura 4 – Premiação Estrela Iniciante

6 CONCLUSÕES

Participar de um Torneio de Robótica é de grande valor, pois encoraja os jovens participantes a pensar como cientistas e engenheiros, proporciona divertimento, criatividade, e experiência na aprendizagem prática, estimula os jovens a experimentar e ultrapassar obstáculos, cria auto-estima e confiança nos participantes, além de inspirar os jovens a participar na ciência e na tecnologia. Percebeu-se a grande importância no processo de ensino-aprendizagem de todos os envolvidos no processo. Bem como, o desenvolvimento do raciocínio lógico, de criatividade e de trabalho em equipe proporcionam aos alunos qualidades adicionais que o tornam diferenciado e, com isso, um aspirante a profissional mais bem preparado para o mundo.

Através da presente pesquisa evidenciou-se que os alunos integrantes e participantes ativos na preparação do torneio FLL tiveram a possibilidade de construir o conhecimento através de questionamentos, fazendo-os pensar, procurar soluções, saindo da teoria para a prática, usando os ensinamentos utilizados em sala de aula, na vivência do dia a dia, interagindo com a realidade e o meio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACAROGLO, M. Robótica Educacional: Uma metodologia educacional. Dissertação de Mestrado. Londrina: UEL, 2005.
- CASTILHO, Maria Inês. Robótica na Educação: Com que objetivos? Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.
- MATARIC, Maja J. Introdução à Robótica. São Paulo: Editora Unesp/Blucher, 2014.
- PAPERT, S. LOGO: Computadores e Educação. São Paulo: Brasiliense, 1986.
- PAZOS, Fernando. Automação de Sistemas & Robótica. Axcel Books do Brasil, 2002.
- ROMERO, Roseli Aparecida Francelim. Robótica móvel. Rio de Janeiro: LTC, 2014.
- ROSÁRIO, João Maurício. Robótica Industrial I. Modelagem, Utilização e Programação. São Paulo: Baraúna. 2010.
- SESI, Serviço Social da Indústria. Torneio de Robótica First Lego League. Disponível on-line em: <http://www.portaldaindustria.com.br/sesi/canal/torneiorobotica-sesi/22/04/2016>.
- SILVA, A. F. RoboEduc: uma metodologia de aprendizado com a robótica educacional. Dissertação de mestrado, 2013.
- ZILLI, Silvana do Rocio. 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, 2004.

FLASH: AUTOMAÇÃO RESIDÊNCIAL PARA ECONOMIA DE ENERGIA

Andre Nascimento de Jesus (2º ano do Ensino Médio), Luana Felix de Souza (Ensino Técnico)

Cristiano Santos Gonçalves (Orientador), Josualdo Junior Dias da Silva (Co-orientador)

kristiano.gon@gmail.com, josualdodias@gmail.com

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

Salvador – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: *Este trabalho descreve o desenvolvimento e construção do flash, desde a ideia da proposta até o funcionamento do dispositivo. Onde através da robótica na automação, propõe um trabalho prático que envolve teoria e a prática na construção de mecanismos simples que satisfaçam as condições impostas. Etapas que consistem em analisar a proposta, revisar suas restrições, gerar e selecionar possíveis soluções e por fim construir o projeto. O processo de construção do projeto, se caracteriza pela idealização estrutural, criação de protótipos, busca por componentes adequados ao desenvolvimento da proposta, aquisição de componentes, montagem e teste.*

Palavras Chaves: Não disponível.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

Energia hoje é algo de plena importância em nossa sociedade, como tudo que é importante, a energia necessita de ser economizada, poupada como qualquer bem valioso tem que ser. A proposta do projeto FLASH tem essa preocupação com a economia de energia, cada centavo, gasto por uma pessoa talvez não seja levada em consideração. Porém quando se fala em centenas de usuários, é uma questão que deve ser repensada a tal nível. Serão horas de energia poupadas todos os dias um sistema que visa economia e conforto, assim como vivemos um segundo dilúvio o “digital”, é difícil acreditar que ainda são desperdiçados tantos watts de energia todos os dias. Além da economia o FLASH vem com a proposta praticidade, e simplicidade para os (as) usuários(as).

2 DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA

A proposta do trabalho é. Fazer com que quando uma pessoa entrar ao banheiro interrompendo assim o feixe de luz que estará sendo emitido todo o tempo. Quando o feixe é interrompido, o LDR (resistor sensível a luz) não permitira passagem de corrente para um porta digital do Arduino, que fará uma leitura desse sinal emitindo um comando em pulso alto para o relé que por sua vez permitirá a passagem de energia que ascenderá a lâmpada. Usaremos a programação padrão do Arduino, que é baseada em Linguagem de Programação C.

2.1 Análise e Revisão da Proposta:

O objetivo desse projeto, é criar um dispositivo que acenda as lâmpadas do banheiro da escola na presença de uma ou mais pessoas, e que desligue na ausência.

2.2 Geração e Seleção de Soluções:

Seguindo a ideia da proposta iniciamos uma pesquisa de projetos semelhantes por completo ou parcialmente. A partir de alguns resultados encontrados, na sequência começamos a planejar a estrutura na questão do sensor que usaremos e componentes que seriam utilizados.

Optamos por usar sensores de LDR em vez de sensor de presença.

2.3 Construção do Projeto:

O processo de construção do FLASH se caracteriza pela idealização estrutural, principalmente em sua estética. O HARDWARE por sua vez apresenta materiais, alguns simples e de diferentes escalas de preço, buscando assim uma melhor busca pelos componentes e um custo benéfico.

O FLASH, só acionará as luzes com a presença de alguma pessoa, promovendo assim uma poupança de energia.

3 MATERIAIS

O levantamento de materiais para o projeto constitui os principais componentes utilizados para a construção do robô solar:

- Arduino Uno R3
- Relé
- Jumpers
- Resistores
- LED's
- Bateria 9V
- Módulo de laser
- Resistor LDR

Para o controle computacional do robô foi utilizado o Arduino Uno R3, que é uma plataforma de hardware livre, com base em uma placa com microcontrolador, desenhada para facilitar

o uso da eletrônica em projetos multidisciplinares. As principais características do modelo escolhido são:

Modelo: Arduino Uno - R3

Microcontrolador: ATmega328

Voltagem de entrada: 7-12V Voltagem do Sistema: 5V

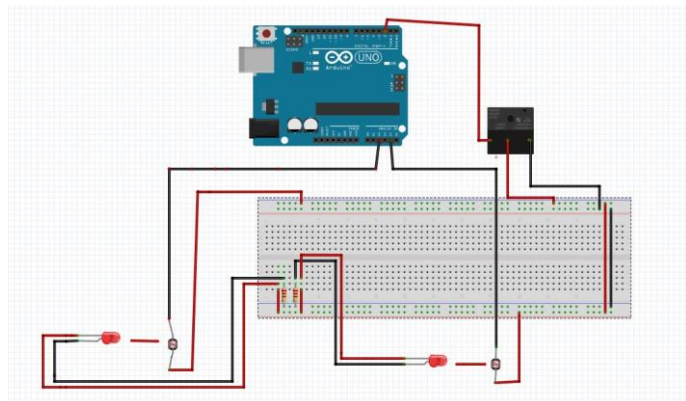
Frequência de clock: 16MHz Memória Flash: 32 Kb

Digital I/O: 14 Entradas analógicas: 6

PWM: 6 UART: 1

Carregador: Optiboot

Interface de Programação: USB via ATmega16U2



Os diodos LASER são componentes de extrema importância em inúmeras aplicações práticas. Os leitores de CDs tanto de música como de programas em computadores e os DVDs são exemplos de dispositivos que só existem graças ao diodo LASER. Neste artigo explicamos como funciona este importante componente eletrônico e damos algumas de suas aplicações práticas.

O LDR é um componente eletrônico passivo, cuja resistência varia conforme a intensidade da luz que incide sobre ele. Tipicamente, à medida que a intensidade da luz aumenta, a sua resistência diminui.

3.1 Especificações:

- V_{max} : 150V;
- P_{max} : 100mW;
- Temperatura de operação: $-30 \sim +70$ °C;
- Espectro de pico: 540nm;
- Resistência na luz máxima: 45 ~ 140?;
- Resistência na escuridão: ~10M?;
- Tempo de resposta (ms): 20 subida - 30 descida;
- Tamanho: 5mm. Dimensões: Largura: 10mm Comprimento: 20mm

O relé é um interruptor atuador eletricamente. Ou seja, tem um circuito de comando (ou primário), que quando alimentado por uma corrente, aciona um eletroímã que faz mudar de posição outro par de contatos (as lâminas na parte de cima) ligados a um outro circuito (circuito secundário ou comandado).

3.2 ELETRÔNICA

O sistema eletrônico do FLASH é dividido em duas partes. A primeira é a do circuito de captação de presença, para o acionamento do relé do projeto.

3.3 PROGRAMAÇÃO

Para a programação do robô, será utilizado o ambiente desenvolvimento do arduino, fazendo uso de algumas bibliotecas específicas para Arduino.

3.4 MONTAGEM SISTEMA DE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL

Tendo todos os componentes disponíveis e funcionais, se iniciará a montagem do Robô Solar.

Os protótipos digitais foram elaborados para se verificar eventuais problemas. Nos próximos passos seguirá testes.

4 RESULTADOS E TRABALHOS FUTUROS

O projeto encontra-se em fase de integração dos diversos componentes, entretanto já houve testes individuais dos componentes, verificando que atendeu a proposta idealizada. O emprego da Eletrônica e Programação, mostraram-se primordiais para a conclusão do projeto.

5 CONCLUSÕES

A proposta de desenvolver um projeto de automação residencial com o uso de módulos laser, e robótica. Fazer esse tipo de trabalho é muito importante para construção do saber, seja na área de robótica ou em suas ramificações. Este tipo de desafio permite a aplicação de conceitos estudados e possibilita aprender muitos outros.

O estudo prático da robótica por meio de trabalhos que envolva um senso de responsabilidade ambiental e da construção tecnológica consciente, nos ajuda a compreender melhor o mundo em que vivemos e as possibilidades para melhorá-lo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arduino (2016). Site oficial: www.arduino.cc, acessado em julho de 2016.

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

FLUXO DE VIDA: CUIDANDO DO FUTURO DOS ANIMAIS EM EXTINÇÃO

Déborah Adriely da Silva (2º ano do Ensino Médio), Ítalo Felipe dos Santos Galdino (2º ano do Ensino Médio)

Fernanda de Sousa Sales Mendes (Orientadora)

fernandassales@gmail.com

Escola João Rique Ferreira – SESI
Campina Grande – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: No presente artigo temos como objetivo ajudar na preservação da vida dos animais com riscos de extinção, tendo em mente que ao passar dos anos diversas espécies de animais vêm sendo extinguidas do planeta. O robô proposto tem como finalidade monitorar os animais em perigo, mas sem interferir na vida padrão dos bichos. Seu protótipo foi desenhado e digitalizado, e seu acabamento final será com materiais resistentes e aprova d'água, com tecnologia avançada para coletar o máximo de informações essenciais dos animais em determinados ambientes, como por exemplo: reservas em que tenham animais com alto risco de extinção, para que esse robô possa coletar dados e ajudar em pesquisas e informações que possa beneficiar os animais.

Palavras Chaves: Vida, Animais, Robótica, Preservação, Pesquisa, Desenvolvimento.

Abstract: *In this article we aim to help preserve the life of animals in danger of extinction, bearing in mind that over the years several animal species have been extinguished on the planet. The proposed robot aims to monitor the animals in danger, but without interfering with the standard life of animals. Its prototype was designed and digitized, and his finishing is with resistant materials and waterproof, with advanced technology to collect as much essential information of the animals in certain environments, such as: reserves that have animals at high risk extinction, so that this robot can collect data and help in research and information that can benefit the animals.*

Keywords: *Life, Animals, Robotics, Conservation, Research, Development.*

1 INTRODUÇÃO

Animais em extinção são as espécies ameaçadas de desaparecerem da face da terra. As pesquisas mostram que milhares de animais foram extintos nos últimos cem anos, e um número crescente de espécies de animais correm o risco de serem extintos [Toda Matéria, 2011]. A extinção de determinadas espécies de animais podem ocasionar um desequilíbrio, trazendo assim consequências para o reino animal. O Brasil é considerado um dos países mais ricos em biodiversidade. Contudo, existem animais presentes nas regiões brasileiras que podem ser extintos em poucas décadas, como por exemplo: ariranha, encontrada principalmente no Pantanal. Por esse motivo, pelo bem maior de proteger essas espécies e impedir que desapareçam, elaboramos um robô que irá monitorar em tempo integral a vida desses animais,

especificamente em reservas, para uma melhor obtenção de dados.

Esse artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a 2ª seção apresentará os benefícios e qualidades do projeto. A seção 3 apresentará de forma abrangente o trabalho proposto. Nas seções 4, 5 e 6 estarão as conclusões.

2 SEÇÕES

Esse projeto irá preservar o fluxo de vida no reino animal, pois os robôs irão coletar dados que irão ser transferidos para os responsáveis do ambiente local, essas informações que foram obtidas serão usadas para ajudar os animais, tendo como objetivo maior melhorar a forma que progride o número de espécies que nasceram e se reproduzirão futuramente, coletando dados detalhados do progresso da espécie, por exemplo: se um animal ficar preso em algum obstáculo, ou se ele estiver gravemente ferido, etc. Isso tudo será enviado para uma central, onde os responsáveis tomaram as providências necessárias para ajudar o(s) animal(is).

3 O TRABALHO PROPOSTO

O projeto não se trata apenas de um único robô, e sim de vários, principalmente se o ambiente for extenso. Os robôs são divididos em 3 grupos: os de vigilância que serão apoiados em lugares altos e que possam obter todos os ângulos possíveis, os drones terrestres que vão para os lugares desejados, e os drones aéreos que vão sobrevoar as áreas. Eles vão acompanhar o cotidiano dos animais, e dar com grande detalhe o que está acontecendo dentro da reserva, acompanhando assim o crescimento das espécies, relatando quando um animal se machucou ou estiver doente, caso isso ocorra, a central irá poder tomar as devidas providências, ativando o robô específico para a tarefa, e a(s) pessoa(s) da central irá com equipamentos resgatar o animal. Os robôs terão características do tipo resistência e eficácia, para serem eficientes na hora de captarem os movimentos dos mesmos. O que foi pensando é que os robôs do projeto evitem ter contato direto com os animais e humanos, ou seja, que eles fiquem fazendo isso sem interferir na sua vida normal. Pois, geralmente esses bichos precisam estarem seu habitat sem interferência de outras espécies. Tendo isso em mente, os robôs poderão apresentar com êxtase suas funções, apresentando em tempo real o estado dos animais. A real intenção do projeto é facilitar o trabalho dos biólogos e ONG's que tem como encargo a restauração das espécies que estão em extinção. Observando o nosso cotidiano percebemos que não era muito desenvolvido tecnologias para esse fim, e como

se trata de uma causa muito importante e nobre, foi pensado em fazer esse projeto para apresentar para essas instituições necessárias. Esse trabalho foi elaborado por nós alunos do EBEP (Ítalo Felipe e Déborah Adriely) juntamente com nossa professora e mentora (Fernanda Sales). Pensamos nesse projeto baseado no tem da First Lego League(FLL) 2016/17 "Animal Allies". Separamos dias específicos para discutir e achar um projeto de fato funcional e de baixo custo. Os protótipos foram feitos com materiais reciclados para os testes, pois o material em si é muito caro para ser produzido à risca, então para evitar esses gatos, foram feitos protótipos rudimentares para o teste.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Durante alguns dias nós ficamos analisando câmeras normais de vigilância, observando os pontos principais, as qualidades, os defeitos, tudo isso para colocarmos no nosso robô, fazendo com que ele tenha total visão e benefícios possíveis. Observando uma câmera nós percebemos que não importava somente quanto ela filmava ou quantos ângulos ela conseguia filmar, mas sim o que ela faria com aquelas gravações. Pensando nisso, nós adaptamos um robô que além de gravar em tempo integral, ele coleta as gravações com os dados do animais em extinção naquele(s) ambiente(s), assim, os robôs enviam automaticamente para a central em tempo real, facilitando assim, de forma mais eficaz a segurança dos animais em extinção. Testamos com Saguís para analisar a discretabilidade dos robôs, colocamos durante um dia para observá-los, para saber se é certo que os robôs fazem seu papel de monitoramento e não de intervenção. Os materiais utilizados na criação de protótipos, variam de cada robô específico, originalmente o robô terrestre haverá um revestimento de borracha nas partes com fendas para evitar a entrada de água, como também metal inoxidável, internamente os fios são encapados e protegidos com borracha igualmente, a parte inferior do drone é toda vedada, com rodas de borracha da mesma maneira. No protótipo, foi usado uma carcaça de um carrinho de controle remoto, junto com plástico e tinta para a camuflagem, foram acrescentado algumas funções como uma lanterna para teste noturno, e uma câmera de pequeno porte. As rodas do carrinhos foram modificadas para andar em partes mais arenosas e irregulares, e para ficar mais fiel do projeto original, ele conseguiu andar sobre galhos e terra facilmente, mas houve complicações na areia, que após ajustes foi solucionado. Outro ponto a ser analisado é sobre a abrangência da câmera, onde ela pode ver apenas muito próximo ao chão, onde não pode capturar algo muito além da sua própria altura. O valor estimado para fazer o projeto original gira em torno de R\$2.300 à R\$2.500. No caso das câmeras fixas, foi feito pesquisas para saber se a câmera em si poderia ser a prova d'água, e poderia suportar os 3 tipos de lentes : Noturna, diurna e termica, também foi pensado uma camuflagem para ela, todas elas são possíveis, o único problema encontrado é : O custo por câmera e o tempo de bateria. A câmera precisa de reparos em um curto tempo, estimando em 3 semanas, caso a câmera seja usada 24 horas por dia na reserva. O valor por câmera estimado é de R\$350 a R\$400. Os drones não puderam ser testados, pois o protótipo não foi possível devido ao número de gastos que seria para desenvolvê-lo, porém foi calculado o quanto será gasto para desenvolvê-lo, ele possui duas câmeras para captar as imagens tanto a sua frente como em baixo, o valor estimado por drone seria de R\$5.000 a R\$6.000.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste projeto, os resultados foram promissores, a maioria dos testes foram bem sucedidos, os testes que foram executados mostraram a possibilidade da concretização do projeto. Sobre a discretabilidade dos robôs, os resultados foram positivos, grande parte dos robôs não foram notados, e tiveram um bom desempenho em sua determinada função, os drones terrestres, conseguiram passar pelos obstáculos, e conseguiram andar pelos terrenos. Sobre a captura de imagens do drone, o nível da altura da câmera não facilitou para que a imagens ficassem totalmente satisfatorias do caminho, porém após um ajuste no tamanho e altura compartimento da câmera o problema foi solucionado, o drone aéreo não foi testado. Foi consultado com ONG's e instituições especializadas através de e-mails se o projeto havia condições de ser usado, foi confirmado que era possível, porém o preço para desenvolver determinada tecnologia é muito cara, o preço para um reserva de 1.500 hectares, seria em média de R\$17.000 sendo caro para os padrões de algumas reservas, e também, dependendo da reserva os custos podem ser maiores. Porém em geral o projeto possui estrutura e facilidade fora os gastos para serem concluídos.

6 CONCLUSÕES

Em todo trabalho, foi mostrado a todos que estavam participando dele, como é raro propostas de ajudar reservas naturais onde tem a função de recuperar uma espécie, e como é complicado o trabalho dos órgãos e ONG's envolvidos por essa boa causa. O trabalho chegou onde queríamos, que é disponibilidade da tecnologia se unir a natureza de forma harmoniosa, e que ajude verdadeiramente no ramo de preservação. Os problemas que infelizmente foram encontrados são os de custo, que acaba se tornando um grande problema para ONG's menores e como menos remuneração. Esse projeto poderá ser adaptado para ajudar cientistas em coleta de dados, que em vez de usar um cativoiro, pode aproveitar para estudalos em seu habitat natural por meio da monitoração da LifeStream. O que recomendamos para outros pesquisadores que trabalham nessa área, é que procurem maneiras mais viáveis, baratas, e sustentáveis, como o protótipo que fizemos, e que continuem trabalhando para melhorar a Terra e seu meio ambiente com a tecnologia e racionalidade que temos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Toda matéria, 7Gaus
<http://www.todamateria.com.br/animais-em-extincao-no-brasil/2011-2016>.
- Uol
<Http://educacao.uol.com.br/disciplinas/geografia/reservasambientais-no-brasil-conheca-as-areas-de-preservacaoprevistas-em-lei.htm> 1996-2016.
- First Lego League (FLL) <http://firstlegoleague.org/>
- Lei encontrada no código florestal N° 4.771/1965, artigo 2° com alteração através da medida provisória 1.511
- Agenda 21 comperj
<http://www.agenda21comperj.com.br/noticias/como-criar-umareserva-particular-e-quais-os-seus-reais-beneficios-para-omeio-ambiente>
- Wikiparques <http://www.wikiparques.org>

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

FOOD ARM

Eric Gonçalves Albuquerque (8º ano do Ensino Fundamental), Igor Gonçalves de Albuquerque (7º ano do Ensino Fundamental), João Pedro Fernandes Vieira Leal (9º ano do Ensino Fundamental), Mateus Mesquita Alencar (7º ano do Ensino Fundamental)

Vancleide Jordão (Orientadora)

vanjordao@gmail.com

COLÉGIO APOIO
Recife- PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O robô que foi desenvolvido durante o ano letivo tinha como objetivo solucionar problemas com deficientes que não possuíam condições para comerem sem um auxiliar. Para desenvolvermos precisamos realizar pesquisas com pessoas que trabalhavam na área com deficientes descobrimos que seria bastante crucial a elas um robô que auxiliasse na alimentação dessas pessoas. O nosso robô consiste em um artifício robótico capaz de realizar diversos movimentos com um “braço” e com isso tornar uma alimentação possível.

Palavras Chaves: Robotica Cumida Braço.

Abstract: *The robot was developed during the school year aimed to solve problems with people deficient that can't to eat without help. to accomplish the project we need to do research with people working in the area with disabled and we found that it would be very important to them a robot that would help in feeding these people. Our robot consists robotic device capable of performing different movements with an 'arm', and make it possible an alimentation.*

Keywords: *Tradução das palavras-chave para o idioma inglês.*

1 INTRODUÇÃO

No mundo todo, várias pessoas com deficiências tanto físicas quanto mentais tem dificuldade de se alimentar. Essas pessoas representam cerca de 10% da população mundial ou, aproximadamente 650 milhões de pessoas.

A partir desses dados nossa equipe decidiu fazer um robô que ajude essas pessoas a se alimentar. Antes de iniciarmos nosso projeto tínhamos que ter certeza de que era uma causa relevante, então fomos até o ciclo 1 do nosso colégio para perguntarmos se, na opinião das acompanhantes de deficientes se nosso projeto ajudaria. Chegamos que nosso projeto ajudaria e muito pessoas deficientes.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Nosso grupo visando atender pessoas deficientes com dificuldades de se alimentar ao se alimentar e com isso fizemos o food arm um braço mecânico que ajudará as pessoas ao se alimentar. Além do braço ele vai ter um apoio para botar a cabeça da pessoa, também um motor para girar o prato para que o braço possa pegar toda comida, um botão

para a pessoa apertar quando quiser que a comida vá até sua boca e também no braço tem uma colher para ser mais higiênico.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para sabermos se nosso robô era realmente eficiente perguntamos para cuidadoras de pessoas com deficiências se era necessário algo que auxiliasse na alimentação e a resposta foi positiva.

Para a construção do robô nos utilizamos

- 4 Motores;
- Papelão;
- Cola quente;
- Cola;
- Arduino;
- Tinta;
- Prato.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

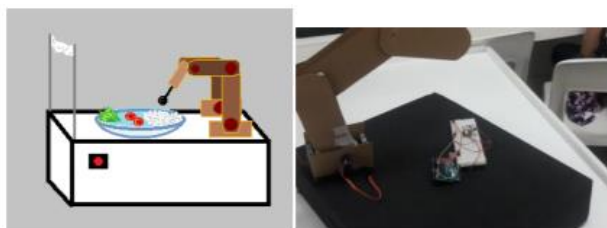
Nesta seção você deve apresentar claramente os resultados obtidos para os testes efetuados. Procure organizar os dados utilizando uma linguagem científica. Algumas opções são o uso de tabelas e gráficos, para que a compreensão seja fácil e rápida. Nesta seção, faça uma análise geral de seu trabalho, levando em conta todo o processo de desenvolvimento e os resultados. Quais os seus pontos fortes? Quais os seus pontos fracos? Quais aspectos de sua metodologia de trabalho foram positivas? Quais foram negativas? O que você recomendaria (ou não recomendaria) a outras pessoas que estejam realizando trabalhos similares aos seus? As análises podem focar aspectos técnicos, educacionais, e assim por diante.

5 CONCLUSÕES

Nesta seção, faça uma análise geral de seu trabalho, levando em conta todo o processo de desenvolvimento e os resultados. Quais os seus pontos fortes? Quais os seus pontos fracos? Quais aspectos de sua metodologia de trabalho foram positivas? Quais foram negativas? O que você recomendaria (ou não recomendaria) a outras pessoas que estejam

realizando trabalhos similares aos seus? As análises podem focar aspectos técnicos, educacionais, e assim por diante.

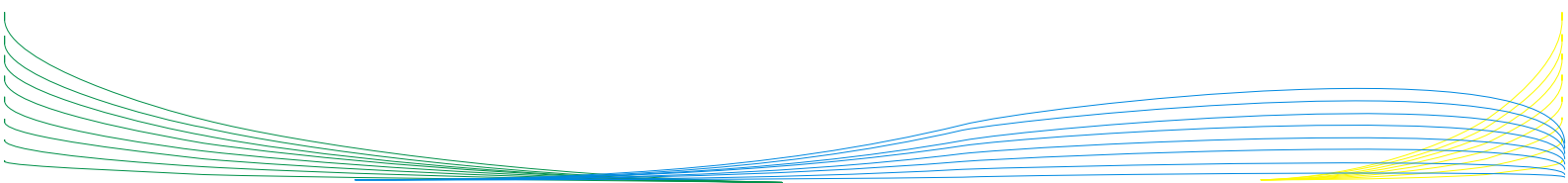
FOTO DO ROBÔ



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Para realizarmos o projeto nos utilizamos a ajuda da internet e de pessoas que trabalhavam na área de deficiência.

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



GARRA DESENVOLVIDA PARA O RESGATE DA VÍTIMA NA OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ROBÓTICA 2016

Mario Gabriel Santos Bezerra (Ensino Técnico), Sabrina Fagundes dos Santos (Ensino Técnico),
Thalisson Neris Silva (Ensino Técnico)

Jesiel Neris Farias (Orientador)

jesiel_farias@hotmail.com

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA (IFBA)
CAMPUS VITÓRIA DA CONQUISTA / Vitória da Conquista – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO



Resumo: A garra mecânica faz parte de um projeto de desenvolvimento de um robô capaz de completar uma prova prática da Olimpíada Brasileira de Robótica - OBR. Para isso é necessário construir um robô que seja principalmente compacto, forte e preciso. Usando um kit de LEGO, fornecido pelo IFBA, um grupo de integrantes da robótica, chamado KRITZ, com o auxílio e orientação dos monitores, criaram um modelo de robô que realizasse a prova da OBR de forma completamente autônoma e independente. Tanto a mecânica quanto a parte da programação do robô foram totalmente desenvolvidos pela equipe com base em artigos e protótipos encontrados em livros e na internet. Através destes estudos foi possível projetar um modelo eficiente de garra baseado nos conceitos de associação de engrenagens e transmissão de forças. A garra funciona com apenas uma unidade motora que transmite o torque para um sistema de engrenagens, que por sua vez, realiza os movimentos horizontais (abrir/fechar) e verticais (subir/descer). Isso permite que o robô agarre uma vítima (representado por uma bolinha de isopor) mantendo uma alta precisão, semelhante a uma pinça, e em seguida, erga a vítima de modo que impeça o contato dela com o chão enquanto o robô se move.

Palavras Chaves: Garra Mecânica, Robótica, Olimpíada Brasileira de Robótica, LEGO MINDSTORMS Ev3.

Abstract: *The mechanical claw is part of a project to develop a robot able to completing a practical test of the Brazilian Robotic Olympiad. For this it is necessary to build a robot that is mainly compact, strong and accurate. Using a LEGO kit provided by the IFBA, a group of robotics science members, called Kritz, with the help and guidance of monitors, created a robot model to nail the OBR test completely and autonomously. Both the mechanical and the part of the robot programming have been developed entirely by the team based on articles and prototypes found in books and on the internet. Through these studies it was possible to design an efficient model based on concepts like gear associations and forces transmission. The gripper works with only one drive motor which transmits the torque to the gear system, which in turn performs the horizontal motion (opening/closing) and vertical (up/down). This allows the robot to grab the victim (played by a ball of Styrofoam) while maintaining a high precision, similar to the clamp, and then*

lift the victim so that prevent contact her to the floor while the robot moves.

Keywords: *Mechanical Claw, Robotic, Brazilian Robotic Olympiad, LEGO MINDSTORMS EV3.*

1 INTRODUÇÃO

O trabalho com a garra mecânica do robô foi feito a partir de um Kit Educacional MINDSTORMS LEGO EV3. Esse processo foi dividido em várias etapas. Inicialmente o principal objetivo foi desenvolver o controle de abertura da garra, com a finalidade de simular uma situação real de resgate da vítima. Mas, para uma melhor segurança e execução do resgate foi necessário, que o grupo tivesse o controle da movimentação vertical da garra. Porém, tinham em mãos somente um motor para efetuar os dois movimentos (abertura e elevação). Assim, o grupo iniciou uma fase de aperfeiçoamento na montagem, buscando a melhoria na garra para atender esse requisito.

O grupo enfrentou vários desafios para a construção da mesma, pois era necessário fazer um protótipo compacto, leve, e com grande precisão, de modo que não prejudicasse a mecânica do robô. É importante ressaltar que esse processo foi feito com um número limitado de peças. Durante o desenvolvimento do projeto montaram oito tipos diferentes de garra; cinco modelos funcionaram bem, e destes somente dois com precisão satisfatória. Essas melhorias foram possíveis graças à ajuda de livros didáticos, modelos prontos da internet, pesquisas sobre funcionamento de inversões e transmissão de força através de engrenagens.

2 ESTRUTURA DO PROJETO

Após estudos, com a criação de diferentes modelos, a equipe chegou ao modelo final. Que apesar de ter sido montado utilizando uma quantidade maior que a desejado de peças, mesmo a estrutura da garra mecânica ficou compactada para exercer os requisitos da prova da Olimpíada Brasileira de Robótica, que é usada de início levantada e fechada.

Inspirados nas criações e modelos de garras do livro The Lego Power Function Idea Book, de Yoshihito Isogawa, a equipe conseguiu desenvolver um modelo de garra usando os mesmos princípios de mecânica. A garra passou por muitos modelos diferentes até chegar ao modelo atual. Como ainda

não chegaram ao modelo perfeito, o grupo pretende continuar a melhorar o projeto com inovações e melhorias.

Foram utilizadas seis engrenagens e uma rosca sem fim, sustentando duas destas engrenagens. O pinhão (engrenagem menor) é ligado diretamente ao motor e transfere sua força para a coroa (engrenagem maior); quando se liga engrenagens de diferentes tamanhos, altera-se o número de rotações, que influencia na velocidade transferida e no torque, a relação de transformação das engrenagens é de 3:1, ou seja, enquanto o pinhão executa três rotações, a coroa da uma única volta. Logo a força sendo transferida da menor engrenagem para a maior aumenta e a velocidade de rotação diminui, ou seja, a garra ganha força e perde velocidade. Isso proporciona um aumento de precisão porque há um maior equilíbrio em velocidades mais baixas. Um eixo, paralelo ao motor, liga a coroa a uma engrenagem de direção que transfere a força para outra num ângulo de 90°, desta forma aciona uma rosca sem fim. A rosca sem fim, por sua vez, está acoplada a duas coroas que, conectadas a eixos, permite o movimento de abrir e fechar da garra. Quando a garra se fecha totalmente, trava as duas coroas e a rosca sem fim, restando como única saída, girar a estrutura frontal da garra em torno do eixo paralelo ao motor; isso só pode ser possível devido a total independência da parte frontal da garra e às engrenagens de direção, responsáveis por realizar tal movimento;

Tudo isso está sustentado por uma estrutura simples, mas rígida e tem o objetivo de dar forma à garra e lhe conferir movimento. Nas extremidades dos braços da garra foram colocadas quatro peças de borracha, sendo duas de cada lado, para haver mais aderência entre a garra e a bolinha de isopor. Logo abaixo das peças de borracha, há duas rodas deitadas que têm a função de servir como um apoio, impedindo que a bolinha eventualmente caísse. Para se encaixar perfeitamente no robô, foi preciso que o motor ficasse de lado para a garra, deste modo o robô de estrutura compacta e firme realiza a prova com mais facilidade, pois a garra não interfere nos sensores que estão logo abaixo dela.

Utilizando o programa Lego Digital Designer foi possível recriar o modelo da garra, e dessa forma foi possível fazer um melhor estudo da estrutura desta, pois possibilita a criação de manuais de construção para facilitar futuros aperfeiçoamentos e remontagens.

Nas figuras abaixo, pode-se encontrar detalhes da garra criada.

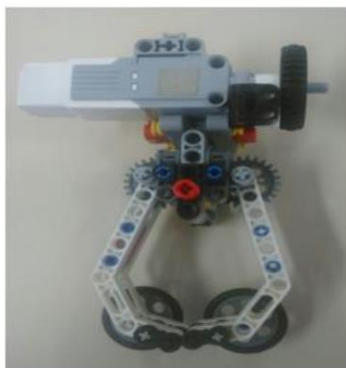


Figura 1: Vista superior da garra.



Figura 2: Garra Mecânica.

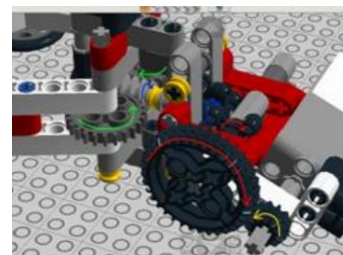


Figura 3: Detalhe da transmissão das forças.

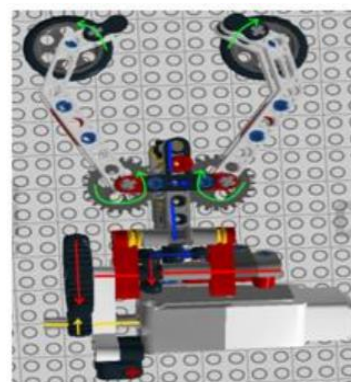


Figura 4: Transmissão de forças.

3 PROGRAMAÇÃO

A programação da garra é basicamente simples, que consiste Durante a cena de resgate quando o robô vê a bolinha através dos sensores, ele envia um comando ao cérebro para o motor girar vinte vezes no sentido anti horário para abrir a garra, então, lentamente, o robô se move um pouco para frente e depois começa a fechar a garra. Na hora de fechar, o número de giros do motor é menor, aproximadamente dezessete giros para fechar e levantar a garra. Isso se dá pela existência da bolinha entre as extremidades da garra, impedindo que ela se feche totalmente, ou seja, ela irá emperrar mais cedo do que se estivesse se a bolinha. Portanto, deve-se reduzir o número de giros do motor para que não haja quebra das peças, rompimento da estrutura do robô e nem excesso de tensão nas engrenagens.

Em relação a programação do robô, cada sensor de cor controla uma metade do robô. Quando vê a linha branca, o sensor envia a mensagem para o cérebro do robô que faz com que o motor se mova para frente, caso seja preto, o motor vai pra trás. Isso faz com que o robô não se perca da linha e continue seguindo o percurso. Há caso em que as linhas se cruzam ou tem uma bifurcação, nesse caso, o robô executa

uma programação específica para seguir linha: se houver alguma linha Verde antes do cruzamento ele vira para o lado da linha verde, porém se não houve linha verde, o robô segue reto.

Toda a parte da programação feita para seguir linha fica armazenada num só bloco para facilitar a visibilidade do programa. Esse bloco fica contido dentro de um loop que repete o seguidor várias vezes e só é interrompido se o sensor ultrassom, posicionado, na frente do robô detectar algum objeto ou obstáculo no percurso. Se isso acontecer, o robô imediatamente para de seguir a linha e inicia um programa para o desvio de obstáculos. Nesse programa o robô sai da linha, contorna o obstáculo e retorna novamente para a linha. Feito isso, o programa principal volta a seguir linha.

4 O TRABALHO PROPOSTO

O minicurso de robótica no IFBA-VCA foi criado com intuito de ensinar sobre os robôs desenvolvidos no campus, e estimular a participação dos alunos, dos diferentes cursos, na Olimpíada Brasileira de Robótica - OBR. Assim, foram desenvolvidos no minicurso, protótipos de diversos modelos. Ao decorrer do curso, diversas melhorias foram feitas pelos alunos, tanto na estrutura mecânica quanto no programa de controle. Inicialmente o protótipo de garra utilizado era simples, sendo este montado a partir do manual MINDSTORM LEGO EV3. Com o passar do tempo, adveio um progresso em relação ao modelo inicial da garra, e assim o grupo de alunos foi desenvolvendo um protótipo cada vez mais complexo e eficaz. Tendo como objetivo desenvolver um estilo de garra que cumprisse aos requisitos do circuito da OBR 2016. Atualmente a garra utilizada foi montada a partir de vídeos, fotos e textos de diferentes modelos encontrados na internet; o protótipo final resultou na criação de uma garra desenvolvida pelos próprios alunos. Como já dito, o primeiro modelo foi criado por meio do manual do kit da LEGO EV3 MINDSTORM, essa garra somente realizava o movimento vertical (levantava e abaixava), com o design de arrastar uma caixa. Durante as aulas e com a ajuda dos monitores do minicurso, os alunos começaram a desenvolver um novo modelo de garra de autoria própria, usada para ser apresentada na jornada pedagógica 2016, organizada pela Prefeitura Municipal de Vitória da Conquista, no centro de eventos Mira Flores. Este modelo simplesmente abria e fechava na horizontal para agarrar a vítima (latinha) e arrastá-la para o lugar proposto. Mas com a necessidade de uma precisão maior para resgates, foi necessária elaboração de uma garra que também pudesse levantar “a vítima”. Essa etapa foi a mais difícil de ser resolvida pelo grupo, pois para atender aos requisitos necessários era preciso criar uma garra de própria autoria dos alunos. Para obter a precisão necessária, foram desenvolvidos três modelos, e destes somente um se tornou funcional, mas o grupo ainda não tinha obtido a precisão necessária. Assim, os alunos se concentraram nos livros didáticos e com as explicações extras dos monitores, os mesmos foram modificando a mecânica do robô para melhor agregação entre este e a garra, mesmo assim foram feitas duas garras que não funcionaram como previsto. Logo prosseguiram na busca do modelo ideal, criando o primeiro modelo que funcionou como previsto; no entanto, a mecânica não era tão boa para suportar um resgate com exatidão, pois havia grande margem de erro. Finalmente chegaram ao protótipo final, que foi criado tendo a retidão necessária, que todos do grupo desejava, esta então será a garra para o resgate requerido pela Olimpíada Brasileira de

Robótica - OBR 2016. Caso seja necessário, a equipe fará melhorias para diminuir a margem de erro do salvamento da vítima.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

Logo após acoplarem a garra construída, no robô e programá-lo, o grupo de alunos começou a realizar os testes e ajustes necessários. Os testes que os mesmos fizeram se convergiam no cumprimento regular do circuito do seguidor de linha, incluindo curvas, desvios e encruzilhadas, e principalmente, o resgate da vítima. Sendo assim, eles utilizaram o laboratório do CVT – TI, localizado no IFBA – Campus de Vitória da Conquista como local de construção do robô e da execução de testes, e montaram uma pista, em MDF, que continha linhas pretas correspondentes às necessárias para os testes. O grupo completo dos alunos, em um total de quatro pessoas, começou a realizar os teste e encontrar falhas (principalmente problemas de programação) ou problemas estruturais (atrito nas rodas) do robô. Utilizaram a pista em que o objetivo do robô era seguir a linha preta completa realizando desvios, encruzilhadas e gaps (espaços sem linha preta) e resgatar a vítima no final. Depois de realizados os testes, os resultados foram anotados em um documento para futuramente corrigilos. Os alunos fizeram testes de estrutura como o da tração para saber qual força e velocidade necessária para completar obstáculos (rampa), e outros testes para verificar a aderência das esteiras e verificar o centro de gravidade e o balanceamento das rodas, para evitar que um lado não seja mais livre (atrito) em relação ao outro. Após verificarem a estrutura, começaram a realizar os testes com os equipamentos mais precisos, verificando assim a luminosidade identificada pelos sensores, o distanciamento dos sensores para o valor reconhecido, o funcionamento da garra, averiguando o sensor infravermelho e testando a programação. O programa elaborado, foi testado e corrigido de forma que tivessem o controle satisfatório do robô.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme o resultado esperado após os testes, o grupo de alunos conseguiu desenvolver um protótipo mais eficaz e uma programação mais avançada, e principalmente uma garra mais que resgatasse a vítima (bolinha de isopor revestida de papel) , quando em comparação aos modelos desenvolvidos no início do minicurso. Assim, tendo o principal problema solucionado, a questão da precisão da garra, que fora por muito tempo uma impugnação que implicou no desenvolvimento do robô precisa e segura.

Na Tabela ao lado são apresentadas as principais dimensões do robô.

Tabela 1 - Dimensões

Peças constituintes	Engrenagens, vigas, eixos, buchas, motor, roda
Distância que a garra resgata a vítima (bolinha revestida de papel alumínio)	6cm a 13cm
Distância ideal	9,5cm
Precisão da garra	+ ou - 3,5cm
Comprimento da garra	13cm
Largura da garra	10,5cm - fechada; 19cm – aberta.

7 CONCLUSÕES

Com os testes realizados, os erros foram corrigidos. E com uma visão geral, o principal problema perceptível foi quanto a estrutura da garra, não em questão de construção e sim de sustentação. Um erro cometido pelo grupo foi a utilização de uma única metodologia na construção das garras, que consistia em transferências de forças entre engrenagens com a angulação de 90° somente. Então, o último modelo foi feito de modo diferente, assim usando mais peças e substituindo os modelos anteriores. Esse erro ocorre bastante em construções de protótipos, logo é preciso uma pesquisa mais a fundo para não cair no mesmo problema. Para a obtenção dos resultados necessários, foi essencial que todos os integrantes estivessem assíduos em relação pesquisas e dias combinados para evolução do robô. Essa parte foi de grande importância, mas não seria possível sem a ajuda dos monitores que tiraram dúvidas e acompanharam todo o processo, ajudando sempre que necessário. Todo esse trabalho também contribuiu para o aprendizado de toda a equipe como estudantes, principalmente em disciplinas técnicas do curso de eletromecânica, no qual eles puderam colocar em prática os conceitos aprendidos em sala de aula para a construção do robô. A garra já se tornou primordial na montagem do robô, exercendo a função de um membro; no entanto, o grupo não parou nas inovações da garra, mas deixando por enquanto uma pequena margem de erro, que facilita nos resgates e diminui a probabilidade de imprecisões e problemas não antevistos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- KMNIÉC, Pawet ‘Sariel’ .The unofficial legotechnic builder’s guide. China: No startch press, 2013.
- ISOGAWA, Yoshihito.Thelegomindstorms EV3 idea book.China: No statch press, 2015.
- ISOGAWA, Yoshihito. The lego power function idea book.1 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.

GERENCIADOR DE CONSUMO

Luana Pinheiro Nabor (2º ano do Ensino Médio), Maria de Fátima Teixeira Lima (2º ano do Ensino Médio)

Francisco Sanyr Albuquerque de Brito (Orientador)

sanyr_brito@hotmail.com

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO PROFISSIONALIZANTE DR NAPOLEÃO NEVES DA LUZ
Jardim – CE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Além do cenário de crise no qual nosso país esta inserido encaramos problemas de estiagens que atingem boa parte do país, o nível dos reservatórios das usinas hidroelétricas vem baixando a cada dia, fazendo com que as usinas venham produzindo menos, o que torna o processo de geração de energia cada vez mais caro. Diante disto, buscamos uma forma de reduzir o desperdício de energia elétrica que ocorria em nossa escola. Desenvolver este projeto foi à forma que encontramos de contribuir para uma redução significativa dos gastos da nossa instituição de ensino. Decidimos por automatizar os condicionadores de ar, já que os mesmos – em número de 42 unidades – são os principais vilões dos desperdícios de energia elétrica, já que muitas vezes são esquecidos ligados em salas vazias e passam horas ou até mesmo dias em funcionamento desnecessário. Para tal, buscamos por um micro controlador eficaz e de baixo custo, vindo a encontrar no Arduino Uno e seus Shields, os quais apresentaram-se uma boa opção para a implementação do projeto. E o principal diferencial deste projeto é que este monitoramento/controle poderá ser feito através de um celular de qualquer parte do mundo. De forma quantitativa, durante o período de aplicação do projeto, que foi de três meses, conseguimos economizar R\$ 8.565,45 do dinheiro público e qualitativamente amenizamos os impactos ambientais causados pelo desperdício de energia. Assim, constatamos que este projeto é totalmente viável e efetivo.

Palavras Chaves: Gerenciador, Consumo, Economia, Automação, Arduino.

Abstract: : *In addition to the crisis scenario in which our country is inserted we face drought problems that hit much of the country, the level of the reservoirs of hydroelectric plants is dropping every day, making the plants will produce less, which makes the process of increasingly expensive energy generation. In view of this, we seek a way to reduce the waste of electricity that occurred in our school. To develop this project was the way we found to contribute to a significant reduction in spending of our educational institution. We decided to automate air conditioners, since the same - in number of 42 units - are the main villains of the electricity waste, as they often are forgotten connected in empty rooms and spend hours or even days in unnecessary operation. To this end, we seek for a micro controller effective and inexpensive, come to find the Arduino Uno and his Shields, who presented themselves a good option for the implementation of the project. And the main difference of this*

project is that this monitoring / control can be done through a mobile anywhere in the world. Quantitatively, during the implementation period of the project, which was three months, we managed to save R \$ 8,565.45 of public money and qualitatively we decrease the environmental impacts caused by energy waste. Thus, we see that this project is entirely feasible and effective.

Keywords: Manager , Consumer , Economic , Automation, Arduino.

1 INTRODUÇÃO

A área de automação vem crescendo de forma acelerada no cenário mundial como uma forma de racionalizar o uso de muitos recursos. Desta forma buscamos neste projeto nos alinhar a essa tendência para minimizar os desperdícios em nosso ambiente escolar. O conceito de sistemas de automação pressupõe a capacidade de executar comandos, obter dados, regular parâmetros e controlar tarefas automaticamente. Sua concepção passa também pela parte de integração, de forma que todos os dispositivos que fazem parte deste sistema automatizado atuem de forma inteligente, visando uma maior eficiência e aproveitamento de recursos tanto individualmente quanto em conjunto (PINHEIRO, 2004b).

A partir deste conceito desenvolveu-se a automação predial, que tem como conceito o uso dos recursos oferecidos pela natureza de maneira racional. Seu foco está na melhoria do cotidiano dos habitantes dos edifícios, buscando trazer mais conforto, segurança e eficiência ao ambiente em questão (PINHEIRO, 2004a). A forma encontrada para amenizar os efeitos nocivos da crise que se abateu sobre nosso país decidimos que economizaríamos num dos bens mais mal utilizados em nossa sociedade: a energia elétrica.

Diante disso, buscamos na automação por meio de um Arduino uma forma barata e eficaz de resolver nosso problema, com o simples toque na tela. Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 o trabalho proposto. A seção 3 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

No dia 15 de março deste ano foi realizada uma palestra com todo o corpo escolar a fim de esclarecer sobre a problemática

da crise econômica e energética na qual estávamos entrando e a eminente necessidade de que todos contribuíssem para evitar desperdícios de energia. Começamos a monitorar os ambientes de forma periódica. Não obtivemos êxito. Partimos para uma abordagem mais direta, aproveitando o clima mais ameno da manhã, passamos a ligar os aparelhos de ar condicionado das salas de aula a partir das 9:20h desligando-os manualmente no período do almoço – Das 11:50h às 12:50h – e ao final do expediente escolar. Durante o período de abril a agosto mantivemos controle da média mensal de consumo. Foi observada uma redução, mas na prática ainda havia outros desperdícios. Decidimos, então, automatizar o processo de controle dos equipamentos, introduzindo para tal um microcontrolador comercialmente conhecido como Arduino, que nos permite monitorar e controlar os aparelhos ligados a ele através de um aplicativo instalado no celular.



Figura 1 - Pesquisa



Figura 2 – Arduino e Processo de instalação

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para acompanharmos os resultados de nosso experimento realizamos um acompanhamento mensal da página onde são disponibilizados os valores de consumo mensal da escola e comparamos os resultados aos meses correspondentes do ano anterior. Dessa forma notamos uma diminuição significativa do consumo de energia. Apontando assim o sucesso de nosso projeto.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De forma quantitativa, durante este período, conseguimos economizar R\$ 8.565,45 do dinheiro público e qualitativamente amenizamos os impactos ambientais causados pelo desperdício de energia.



Figura 3 – Gráfico de Consumo

Com a utilização do gerenciador de consumo conseguimos alcançar uma redução significativa do gasto de energia elétrica.

5 CONCLUSÕES

Com a utilização do gerenciador de consumo visamos alcançar uma redução de aproximadamente 20% de economia de energia elétrica. Diante do levantamento feito e das medidas adotadas, constatamos que este projeto é totalmente viável e efetivo, de forma que iremos buscar parcerias, principalmente, frente ao governo, a fim de replicar a proposta para as demais escolas da rede pública, de forma que a economia de cada um se torne uma grande economia para a nação e para o meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EUZEBIO, M. V. de M. DroidLar – Automação residencial através de um celular Android. [s.n.], 2011. Disponível em: <<http://wiki.sj.ifsc.edu.br/wiki/images/b/b7/TCCMicheIEusebioMello.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2016.
- FALUDI, R. In: . Building Wireless Sensor Networks.[S.l.: s.n.], 2011. FRIAS, R. N. ZigBee: Camadas. Teleco, 2012. Disponível em: <<http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialzigbee/pagina3.asp>>. Acesso em: 26 jun. 2016.
- JUNIOR., L. C. M. Refrigeração e Ar-Condicionado -Parte I: Histórico, Ciclo de Compressão, Diagramas de Mollier, Refrigerantes. [s.n.], 2003. Disponível em <<http://wiki.sj.ifsc.edu.br/wiki/images/b/1b/RAC I.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2016.

GUARÁTECA: UMA PODEROSA BIBLIOTECA DE FUNÇÕES PARA ROBÔS BASEADOS EM ARDUINO

Joaquim Flávio Almeida Quirino Gomes (Ensino Técnico)

Dêmis Carlos Fonseca Gomes (Orientador), Diego de Castro Rodrigues (Co-orientador), Marcos Dias da Conceição (Co-orientador)

demis.gomes@ifto.edu.br, diego.rodrigues@ifto.edu.br, marcos.conceicao@ifto.edu.br



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - IFTO - Campus Dianópolis
Dianópolis – TO

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 consequentemente das dificuldades relacionadas à programação no desenvolvimento destes, este estudo tem como principal objetivo desenvolver uma biblioteca de funções em C++ a fim de facilitar o trabalho de alunos participantes de competições de robótica que utilizam a plataforma Arduino. Objetiva-se ainda neste trabalho demonstrar a utilização e eficiência 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 programação dos mesmos robôs que não utilizam a referida biblioteca, além de plataformas robóticas com códigos-fontes de fácil entendimento e mais intuitivo, auxiliando todos os grupos de robóticas que esta solução utilizarem.

Palavras Chaves: Arduino, Biblioteca de Funções, Competição, GuaráTeca, Robótica.

Abstract: Robotics is an area that needs to be explored from the juvenile age and school environment, which is an emerging technology that has become almost obligatory element in modern schools due to its importance in the most different dimensions. And so, from the need for the development of robots for competitions and consequently the difficulties related to programming in the development of these, this study aims to develop a C++ library of functions to facilitate the work of students participating in robotics competitions using the Arduino platform. Another goal is to this work demonstrate the use and efficiency that library in different formats robots for competition (rescue, explorer and line follower). The results show that after the implementation of the solution, you can reduce the time for programming of these robots that do not use that library, as well as robotic platforms with source codes easy to understand and more intuitive, helping all the robotic groups use this solution.

Keywords: Arduino, Function Library, Competition, GuaráTeca, Robotics.

1 INTRODUÇÃO

A partir da revolução industrial, muitas atividades da vida diárias das pessoas foram facilitadas. Desde máquinas de linha de montagem para a fabricação de carros, até aquelas que auxiliam os humanos nos trabalhos médicos para salvar vidas e até mesmo as que trabalham de forma autônoma para salvar pessoas em ambiente de desastres, poupando profissionais e mitigando riscos.

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 (GuaráBots) iniciou-se 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 GuaráBots 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, tomou-se por base a pergunta: que solução desenvolver para alunos iniciantes programarem de forma mais fácil e intuitiva robôs construídos com Arduino?

Logo, a partir esta problemática foi o principal ponto de partida para o avanço do estado da arte da temática ora trabalhada. 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, foi desenvolvida uma biblioteca de funções (métodos) capaz de simplificar o processo de programação de robôs para competição, a GuaráTeca.

Ressalta-se que, durante a execução deste estudo identificou-se apenas uma solução 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 relativo 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 por equipes de desenvolvimento de robôs de competição da biblioteca AF_Motor Library, produzida pela Adafruit, que, segundo a [Adafruit, 2016], é uma biblioteca de funções para controle apenas de motores, e, com uso de uma placa de expansão para o Arduino, denominada Motorshield.

Sendo assim, diante do exposto até aqui, aliar eficiência, simplicidade e economia, podem ser indispensáveis ao sucesso de uma equipe de robótica em preparação para competições, adjetivos proporcionados pela criação da GuaráTeca, uma biblioteca de funções a ser utilizada em qualquer robô construído com a plataforma Arduino, um dos grandes diferenciais deste trabalho.

Partindo desse pressuposto, o objetivo geral desta pesquisa foi: desenvolver uma biblioteca de funções (métodos) a fim de facilitar o trabalho de alunos participantes em competições de robótica que utilizam a plataforma Arduino. E como objetivo específico: demonstrar a utilização e eficiência da referida biblioteca 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 “GuaráBots” tem como principal foco de trabalho e pesquisa a participação em competições de programação e robótica, como a OBI e a OBR. Para participação na OBR, 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 pista que estará repleta de obstáculos como detritos, redutores de velocidade, caminhos desconhecidos, encruzilhadas e outros obstáculos, até o momento de encontrar a vítima e enfim resgatá-la.

Sendo assim, a partir da utilização da plataforma Arduino para o desenvolvimento de um robô com a finalidade descrita (resgate), o grupo trabalhou 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, luzes e outros componentes. Trabalhou-se ainda com a hipótese de que é possível ter uma biblioteca para acesso as funcionalidades de um robô construído para objetivos diversos, não só de resgate, como: seguidor de linha, explorador, sumô e outros, além de ter funções escritas em português, facilitando o trabalho do grupo e aumentando a produtividade.

Sendo assim, um aluno e três professores, no ambiente do laboratório de robótica, partiram para os estudos que nortearam o desenvolvimento da GuaráTeca, como por exemplo, eletrônica básica e formas do Arduino reagir sob as diversas linguagens e técnicas de programação, linguagens de programação visual como o Lego® NXT-G, que tornam o desenvolvimento de softwares mais simples e agradáveis e tem um resultado final de forma mais rápida, 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, o paradigma de orientação a objeto se mostrou o mais efetivo, através da linguagem de programação C++. Conforme [Deitel & Deitel, 2006], orientação a objetos é “um modo natural de pensar sobre o mundo e de escrever programas de computador”, já a linguagem C++, segundo os mesmos autores, “é uma das linguagens de desenvolvimento de software mais populares

hoje em dia”, estando entre as mais poderosas e amplamente utilizadas linguagens de alto nível.

O trabalho aqui proposto, denominado “GuaráTeca”, tem seu nome baseado na denominação do grupo de estudos e pesquisas em programação e robótica do campus Dianópolis do IFTO, o GuaráBots, e como propósito, controlar as mais diversas estruturas robóticas de Arduino para competição. Com isso, é possível que o usuário (aluno) possa criar robôs para competições diversas, 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, tornando mais dinâmica a atividade de programar os robôs, tendo o resultado final (robô pronto) mais rápido. E assim, tornando a GuaráTeca um produto único no mercado.

Em se tratando do hardware para demonstração do uso da GuaráTeca foram utilizados três robôs com estruturas distintas: o “Bigodon d’Cabron”, o “Bigodin” e o “BMO”, podendo serem vistos nas figuras 1, 2 e 3, respectivamente.



Figura 1 – robô Bigodon d’Cabron.



Figura 2 – robô Bigodin.



Figura 3 – robô BMO.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para desenvolvimento da GuaráTeca foi utilizada a linguagem de programação C++ através da ferramenta Visual Studio Code, versão 1.2.0 [Code, 2016] e o 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 e servos (com Motorshield e/ou ponte H), sensores de refletância do tipo infravermelho, sensor ultrassônico e sensor giroscópio, partiu-se para a construção dos robôs de teste da biblioteca.

Quanto ao hardware, foi utilizado a plataforma Arduino UNO, a qual controlará e será responsável pela integração entre o computador e componentes conectados à citada plataforma.

Já os chassis (estruturas) utilizados para os testes foram: Zumo Pololu [Robotics & Eletronics, 2016] para o robô “Bigodin”, equipado com Arduino UNO, uma placa de expansão Motorshield para controlar os motores, dois micromotores do tipo DC 100:1, um sensor ultrassônico, um sensor giroscópio, dois sensores de refletâncias, um lâmpada led, uma protoboard e fios diversos. O robô “BMO” foi equipado sobre um chassi 4x4, com um Arduino UNO, uma ponte H para controle dos motores, quatro motores DC 48:1, dois sensores de refletância, uma case para pilhas, uma protoboard e fios para ligação dos componentes. Já o robô “Bigodon d’Cabron” foi construído sobre um chassi 4x4, sendo utilizado um Arduino UNO, uma placa de expansão Motorshield, quatro motores DC 48:1, dois servos motores (garra e ultrassônico), uma garra, um sensor ultrassônico, dois sensores de cor, uma case para pilhas, fios para conexões dos componentes e uma protoboard.

3.1 Implementação e testes

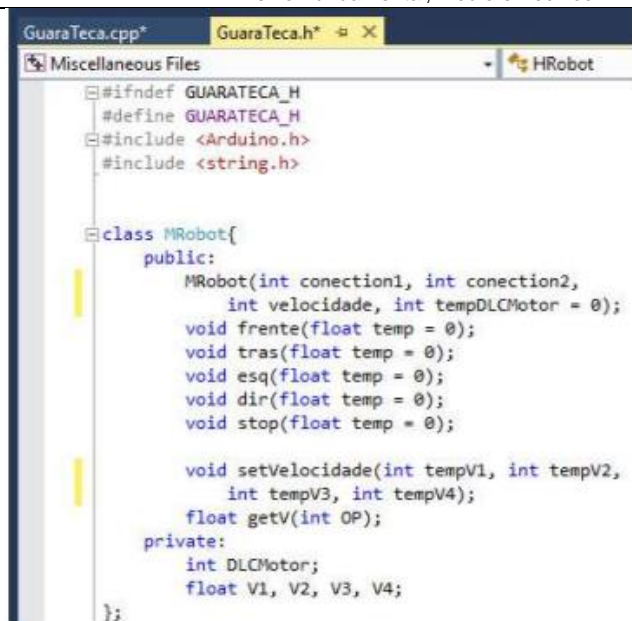
A biblioteca tem como principal finalidade o controle dos componentes conectados ao Arduino, tendo sido implementados na biblioteca controladores para: motores DC’s e servos, sensores ultrassônicos, sensores de refletância, sensores de cor, sensores giroscópios, sensores de condução de energia e lâmpadas led.

Ressalta-se a necessidade da utilização da biblioteca AF_Motor para fazer um melhor uso quando for utilizado uma Motorshield no Arduino, sendo necessário a inclusão dessa biblioteca nos programas para controlar os robôs.

E assim, chegou-se aos dois arquivos que compõem a GuaráTeca: GuaraTeca.h, arquivo onde estão implementadas todas as classes para controle de um robô (interface) e a GuaraTeca.cpp, o qual estão implementadas 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.

Vale ressaltar que foi necessária alteração no arquivo da biblioteca AF_Motor.h para que fosse possível controlar os motores independente da ordem que forem escritos pelo programador no código de cada robô.

Abaixo temos partes dos códigos dos arquivos GuaraTeca.h e GuaraTeca.cpp, respectivamente.



```

GuaraTeca.cpp*  GuaraTeca.h* X
Miscellaneous Files  HRobot

#ifndef GUARATECA_H
#define GUARATECA_H
#include <Arduino.h>
#include <string.h>

class MRobot{
public:
    MRobot(int conection1, int conection2,
           int velocidade, int tempDLCMotor = 0);
    void frente(float temp = 0);
    void tras(float temp = 0);
    void esq(float temp = 0);
    void dir(float temp = 0);
    void stop(float temp = 0);

    void setVelocidade(int tempV1, int tempV2,
                      int tempV3, int tempV4);
    float getV(int OP);
private:
    int DLCMotor;
    float V1, V2, V3, V4;
};
    
```

Figura 4 – parte do código-fonte do arquivo GuaraTeca.h



```

GuaraTeca.cpp*  GuaraTeca.h*
Miscellaneous Files  MF

void MRobot::frente(float temp){
    motorDefaultOfMRobot1.run(FORWARD);
    motorDefaultOfMRobot2.run(FORWARD);
    if(DLCMotor){
        motorDefaultOfMRobot3.run(FORWARD);
        motorDefaultOfMRobot4.run(FORWARD);
    }
    delay(temp);
}

void MRobot::tras(float temp){
    motorDefaultOfMRobot1.run(BACKWARD);
    motorDefaultOfMRobot2.run(BACKWARD);
    if(DLCMotor){
        motorDefaultOfMRobot3.run(BACKWARD);
        motorDefaultOfMRobot4.run(BACKWARD);
    }
    delay(temp);
}

void MRobot::esq(float temp){
    motorDefaultOfMRobot1.run(FORWARD);
    motorDefaultOfMRobot2.run(BACKWARD);
    if(DLCMotor){
        motorDefaultOfMRobot3.run(FORWARD);
        motorDefaultOfMRobot4.run(BACKWARD);
    }
    delay(temp);
}

void MRobot::dir(float temp){
    motorDefaultOfMRobot1.run(BACKWARD);
    motorDefaultOfMRobot2.run(FORWARD);
    if(DLCMotor){
        motorDefaultOfMRobot3.run(BACKWARD);
        motorDefaultOfMRobot4.run(FORWARD);
    }
    delay(temp);
}
    
```

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 e para trás, códigos esses que teriam que ser escritos em cada robô caso o programador não utilize a GuaráTeca.

Após a implementação de todas as classes e métodos, partiu-se para os testes no laboratório de robótica com os três robôs citados neste trabalho. A seguir, o código-fonte utilizando a biblioteca GuaraTeca.h no escopo do programa que os alunos escreveram para um robô que desvia de obstáculos e outro código que não utiliza a biblioteca (robô BMO).

```

#include<GuaraTeca.h>

HRobot robo(2, 3, 9, 4, 5, 10, 100);

Sensor Ultrasonico(13, 12);

void setup() {
    Serial.begin(9600);
}

void loop() {
    if(Ultrasonico.distancia() < 12){
        robo.frente(1000);
    }else{
        robo.tras(1000);
    }
}
    
```

Figura 6 – código-fonte do robô BMO com a utilização da GuaráTeca

```

float valorDistancia;
int pino1A = 2;
int pino1B = 3;
int pino1V = 9;
int pino2A = 4;
int pino2B = 5;
int pino2V = 10;
int trigPin = 13;
int echoPin = 12;
void setup() {
    Serial.begin(9600);
    pinMode(trigPin, OUTPUT);
    pinMode(echoPin, INPUT);
    pinMode(pino1A, OUTPUT);
    pinMode(pino1B, OUTPUT);
    pinMode(pino2A, OUTPUT);
    pinMode(pino2B, OUTPUT);
    pinMode(pino1V, OUTPUT);
    pinMode(pino2V, OUTPUT);
    analogWrite(pino1V, 255);
    analogWrite(pino2V, 255);
}
void loop() {
    distancia();
    if(valorDistancia < 12){
        digitalWrite(pino1A, HIGH);
        digitalWrite(pino1B, LOW);
        digitalWrite(pino2A, HIGH);
        digitalWrite(pino2B, LOW);
        delay(1000);
        digitalWrite(pino1A, LOW);
        digitalWrite(pino1B, LOW);
        digitalWrite(pino2A, LOW);
    }
}
    
```

```

analogWrite(pino1V , 255);
analogWrite(pino2V , 255);
}
void loop() {
  distancia();
  if(valorDistancia < 12){
    digitalWrite(pino1A , HIGH);
    digitalWrite(pino1B , LOW);
    digitalWrite(pino2A , HIGH);
    digitalWrite(pino2B , LOW);
    delay(1000);
    digitalWrite(pino1A , LOW);
    digitalWrite(pino1B , LOW);
    digitalWrite(pino2A , LOW);
    digitalWrite(pino2B , LOW);
  }else{
    digitalWrite(pino1A , LOW);
    digitalWrite(pino1B , HIGH);
    digitalWrite(pino2A , LOW);
    digitalWrite(pino2B , HIGH);
  }
  delay(150);
}
void distancia(){
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  long microsec = pulseIn(echoPin, HIGH);
  valorDistancia = (microsec / 27.6233 / 2.0);
}

```

Figura 7 – código-fonte do robô BMO sem a utilização da GuaráTeca

Foram escritos ainda códigos-fontes e testados no robô seguidor de linha (Bigodin), e em um robô de resgate (Bigodon d’Cabron) com e sem o uso da GuaráTeca. Em todos os casos foram feitos dez testes com a utilização da solução aqui proposta, onde, em todos eles, a biblioteca se mostrou eficiente, de mais fácil entendimento para os alunos e com uma grande economia de código.

Após a utilização da biblioteca pelo grupo, foi aplicado um questionário de opinião sobre a experiência da utilização da mesma. Oito dos dez alunos do grupo GuaráBots responderam um questionário de opinião com perguntas fechadas e abertas sobre a experiência na utilização. As respostas dos questionários foram organizados em uma planilha para facilitar a análise dos dados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do questionário aplicado ao grupo de estudos em programação e robótica GuaráBots, foi possível identificar a opinião dos usuários da GuaráTeca em ambiente prático no laboratório de robótica.

Quanto ao nível de conhecimento em programação para Arduino, sete dos oito entrevistados (87,5%) afirmaram estar no nível iniciante. Já quanto ao uso e dificuldades na utilização da biblioteca, seis alunos (62,5%) 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 (66,7%) e os termos (funções) escritos em português (33,3%) 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 6 dos entrevistados (75%).

Vale ressaltar ainda que, todos os entrevistados responderam desconhecer qualquer outra biblioteca disponíveis no mercado que tenha as mesmas (ou melhor) funcionalidades e objetivos da GuaráTeca.

E, de modo geral, 50% dos alunos que a utilizaram a avaliaram como “excelente”, 25% como “bom” e os 25% restantes ainda não utilizaram a biblioteca.

Ressalta-se neste momento que os 25% (dois alunos) que ainda não utilizaram a GuaráTeca 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, com alguns termos ainda em inglês, falta de certas padronizações da linguagem de programação e de algumas funções ainda a ser implementadas.

Quanto aos testes práticos, foram desenvolvidos códigos-fontes em três plataformas robóticas distintas, com e sem a utilização da GuaráTeca. A tabela a seguir mostra se houve economia de código-fonte ao se usar a biblioteca nos robôs preparados competições com finalidades distintas.

Tabela 1 – Teste de eficiência da GuaráTeca

Robô	Finalidade	Economia de Código-Fonte
Bigodon d’Cabron	Resgate	(de 71 para 23 linhas)
Bigodin	Seguidor de Linha	(de 59 para 34 linhas)
BMO	Explorer	(de 51 para 21 linhas)

A tabela 1 mostra a economia de código-fonte em robôs com três finalidades distintas, se mostrando bastante eficiente, com programação mais simples e intuitiva, principalmente para alunos em nível iniciante em programação e robótica, reduzindo-se o tempo gasto com a programação, 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 desenvolver uma biblioteca de funções (métodos) a fim de facilitar o trabalho de alunos participantes de competições de robótica que utilizam Arduino. E como objetivo específico demonstrar a utilização e eficiência da referida biblioteca em diferentes formatos de robôs para competição (resgate, explorador e seguidor de linha). E assim, o desenvolvimento da GuaráTeca foi a solução desenvolvida para ajudar os membros do grupo GuaráBots na programação desses robôs.

Algumas dificuldades foram encontradas durante o desenvolvimento deste trabalho, como o entendimento do paradigma de orientação a objetos, assim como o uso de bibliotecas externas para o uso da solução ora proposta.

Após o desenvolvimento e os testes em ambiente prático no laboratório de robótica, a GuaráTeca se mostrou eficiente e de

fácil utilização, reduzindo o tempo para programação dos mesmos robôs que não estavam utilizando a referida biblioteca.

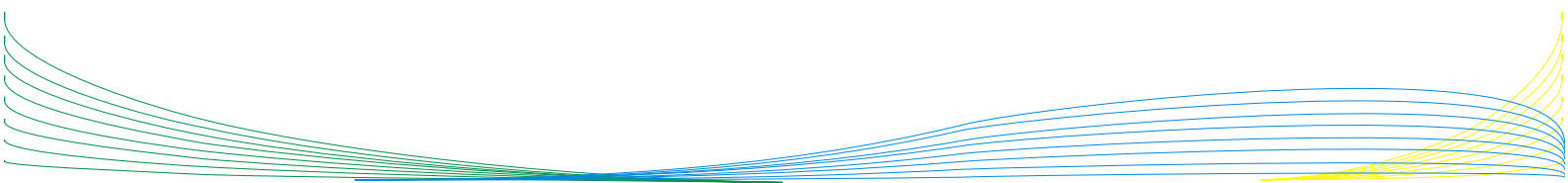
Como projetos futuros recomenda-se uma melhor padronização dos códigos-fontes, além de oferecer suporte a componentes não abarcados nesta versão, além da independência de bibliotecas externas para controle de motores.

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 utilizam Arduino em robôs de competição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adafruit. (2016). Adafruit. Acessado em 05 de julho de 2016, disponível <http://www.adafruit.com>
- Arduino. (2016). Arduino. Acessado em 12 de abril de 2016, disponível em <https://www.arduino.cc>
- Aristóteles. (1984). Metafísica, Livro I cap. I. São Paulo: Abril Cultural.
- Code, V. S. (2016). Visual Studio Code. Acessado em 12 de maio de 2016, disponível em <http://code.visualstudio.com>
- Deitel, H. M., & Deitel, P. J. (2006). C++ Como Programar. (Bookman, Ed.) (5a ed.). Porto Alegre.
- McRoberts, M. (2015). Arduino Básico (2a ed.). São Paulo: Novatec Editora.
- OBR. (2015). Regras e Instruções – Provas Regionais/Estaduais Modalidade Prática / 2015, 1–42.
- OBR. (2016). Olimpíada Brasileira de Robótica. Acessado em 06 de julho de 2016, disponível em <http://www.obr.org.br/>
- Robotics & Eletronics, P. (2016). Pololu. Acessado em 12 de maio de 2016, disponível em <http://www.polulu.com>.

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



GYRB: PLATAFORMA EDUCACIONAL INTERATIVA DE BAIXO CUSTO

Elena Caires Silveira (3º ano do Ensino Médio), Guilherme de Oliveira Aurich (3º ano do Ensino Médio), João Henrique de Oliveira Aurich (2º ano do Ensino Médio), Poliana Nascimento Ferreira (3º ano do Ensino Médio), Rafael Miranda Silva (2º ano do Ensino Médio), Ricardo Felipe Rosada Canesin (3º ano do Ensino Médio)

Igor Araújo Dias Santos (Orientador)

higor@live.com

COLÉGIO NOSSA SENHORA DE FÁTIMA
Vitória da Conquista – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Nas últimas décadas, tem-se observado uma progressiva valorização da inclusão de jogos e da tecnologia na práxis educativa. Em consonância com essa tendência, o presente trabalho apresenta o desenvolvimento de um jogo de memória de baixo custo inspirado em modelos semelhantes que ganharam grande popularidade na década de 80 e sua inserção em uma proposta pedagógica de aplicação interdisciplinar e inter etária.

Desenvolvido em plataforma Arduino e programado em linguagem C++, o jogo gera e exibe, através de LEDs e buzzers, sequências acumulativas de cores e sons, as quais os jogadores devem memorizar e reproduzir pressionando os botões correspondentes.

Após a realização de revisão bibliográfica e testes relativos ao funcionamento do jogo e à sua aplicabilidade em âmbito escolar, constatou-se a validade e o potencial de execução e trabalho em torno da proposta apresentada.

Palavras Chaves: Jogos, Ensino, Aprendizagem, Raciocínio Lógico, Robótica Educacional, Arduino.

Abstract: *In the last decades, a progressive appreciation on the inclusion of games and technology at educational praxis has been noticed. In line with this trend, the actual work presents the development of a low cost memory game inspired in similar models that became very popular during the 80's and its insertion in a pedagogical proposal of interdisciplinary and inter age application.*

Developed in Arduino platform and programmed in C++, the game generates and shows, through LEDs and buzzers, accumulative sentences of colors and sounds, which must be memorized and repeated by the players, pressing the corresponding buttons.

After making the bibliographic review and tests related to the game's work and its applicability in academic area, it was found the validity and also execution and work potential around the presented proposal.

Keywords: Games, Teaching, Learning, Logical reasoning, Educational robotics, Arduino.

1 INTRODUÇÃO

É um desafio para muitos professores encontrar maneiras de tornar o processo de aprendizagem dinâmico e envolvente para os alunos. Nesse intuito, destaca-se como metodologia aplicável o uso de jogos ao longo do ensino. Nas palavras de Gilda Rizzo “os jogos, pelas suas qualidades intrínsecas de desafio à ação voluntária e consciente, devem estar, obrigatoriamente, incluídos entre as inúmeras opções de trabalho escolar.” [RIZZO, 2001, p. 40].

O lúdico destaca-se, inicialmente, por ser convidativo: diferentemente das abstrações conteudistas, os jogos apresentam-se como tangíveis e exploráveis aos alunos, os quais se tornam mais receptivos e motivados. É fortalecido, assim, o canal entre educador e educando, de maneira que este, motivado e envolvido em uma atividade prazerosa, assume uma postura de iniciativa e comprometimento favorável à construção de conhecimentos. “A estimulação, a variedade, o interesse, a concentração e a motivação são igualmente proporcionados pela situação lúdica.” [MOYLES, 2002, p.21].

Celso Antunes defende que “o jogo é o mais eficiente meio estimulador das inteligências” [ANTUNES, 2005, p. 17], as quais são aplicáveis em conjunturas pedagógicas diversas. As faculdades cognitivas e sensoriais do aluno são estimuladas e potencializadas, o que prevalece não só no momento em que se joga, mas nas situações de ensino-aprendizagem às quais ele será exposto posteriormente.

Em vista das informações supracitadas, empenhamo-nos em desenvolver, aplicando conhecimentos de robótica pertinentes a software e hardware, um jogo acessível cuja aplicabilidade em sala de aula seja possível e eficaz.

Quanto proposta lúdica a ser desenvolvida, foi escolhido um jogo da memória cuja proposta é a memorização e reprodução das sequências de cores exibidas (acompanhadas de sons). Ele consiste em um grande aliado no processo de aprendizagem, visto que exercita a atenção, concentração, agilidade e, sobretudo, a memória de trabalho (operacional) do jogador.

A memória de trabalho está relacionada ao recebimento, e manipulação de informações que são temporariamente retidas ao longo da realização de alguma atividade –

dicotomizando-se, assim, daquela de curto prazo, com a qual muitas vezes é confundida, haja vista que esta é passiva diante da informação recebida. Sustentada pela integração entre aquilo que é percebido e captado pelas vias sensoriais e aquilo já previamente armazenado por outras memórias do indivíduo, a memória operacional constitui, sobremaneira, uma mecanismo de processamento e possui intrínseco envolvimento, portanto, com a interação com realidades circundantes, bem como com conhecimentos e informações as quais o indivíduo é exposto.

Dessa maneira, compreende-se a essencialidade da memória de trabalho à aprendizagem do aluno, especialmente no que tange à atividades que demandam raciocínio lógico e ao processo de leitura e interpretação (já que, para a compreensão do texto, é necessária a memorização de seus segmentos em tempo operacional e a integração desses segmentos com informações prévias para que haja o entendimento e assimilação). Exercitar e aprimorar a memória de trabalho é, portanto, um grande fomento ao desempenho em sala de aula, nas mais diversas áreas do saber.

Ademais, além da questão lúdica, salienta-se outro ponto de aplicação pedagógica de fundamental importância ao projeto metodológico desenvolvido neste trabalho (e no ensino em linhas gerais) presente no jogo: as noções e recursos de robótica inerentes a ele. Em pleno curso da Revolução Técnico-científica-informacional, é de suma relevância a integração da tecnologia no ensino. Conforme defendido por Seymour Papert [1994], uma vez que a escola insere-se num contexto social, e essa sociedade experiencia uma revolução tecnológica, a mesma revolução deve ser vivida no âmbito escolar. Para capacitar-se plenamente em contexto de um mundo gerido por ditames da globalização o estudante deve, pois, ser capaz de interagir competentemente com as tecnologias que o permeiam. Emerge, nesse sentido, como expressão do advento tecnológico contemporâneo de grande aplicação pedagógica a robótica, que adequa-se ao universo escolar em virtude, principalmente, de sua polivalência, flexibilidade e multifuncionalidade.

A robótica educacional, ao inserir o aluno em uma situação de produção ativa de conhecimento, marcada pelo manuseio e pela criação, promove notório estímulo ao raciocínio lógico, faculdade indispensável ao bom desempenho acadêmico. Estimula também, além disso, uma série de outras competências, tais quais a criatividade, a iniciativa, a autonomia e a linguagem. Por envolver uma série de conhecimentos, agentes, itens e fatores, a robótica educacional produz uma atmosfera altamente propensa ao trabalho coletivo, o que fomenta a integrabilidade do aluno, qualidade indispensável ao vigente mercado de trabalho. Além disso, constitui-se de um viável mecanismo à integração de múltiplas disciplinas, algo essencial à construção de um conhecimento holístico e coeso.

Aliar jogo, tecnologia e ensino é, em vista do exposto, uma maneira de estimular o interesse do aluno pelo tocante escolar, potencializar sua aprendizagem e dar uma roupagem mais acessível, eficaz e adequada à sociedade em que vivemos ao conhecimento. É nessas ideias que pauta-se o presente artigo, o qual organiza-se da seguinte maneira: na seção 2, são apresentados em detalhes o jogo e a proposta pedagógica desenvolvidos; na seção 3, expõem-se os testes realizados no intuito de verificar a validade daquilo que foi desenvolvido; na seção 3, encontram-se os resultados dos referidos testes; na seção 4, sugestões de incrementos ao trabalho surgidas ao

longo do processo e, por fim, na seção 5, a conclusão obtida a partir de todas as descritas realizações.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Mobilizada no intuito de produzir um robô eficiente e integrá-lo a uma proposta metodológica de ensino inovadora, a equipe, constituída de 6 membros, organizou-se de maneira que dois componentes ficaram responsáveis pela programação do robô (Ricardo Felipe e Guilherme), dois ficaram responsáveis pela placa (Poliana e João Henrique) e dois ficaram responsáveis pela revisão bibliográfica e concepção da proposta pedagógica (Elena e Rafael). Todos participaram da aplicação dos testes.

2.1 Jogo produzido

O brinquedo confeccionado adequa-se a um “conceito” de jogo de memória amplamente difundido e comercializado na década de 80 em diversos países, inclusive no Brasil. O dispositivo apresenta quatro setores, cada um correspondente a uma cor (verde, amarelo, azul e vermelho), e cada cor possui uma nota musical a ela associada. O desenrolar do jogo pauta-se na sequencial e acumulativa exibição de cores e sons (gerados aleatoriamente e exibidos em combinação), os quais devem ser igualmente sequencial e acumulativamente reproduzidos pelo jogador. Dessa maneira, na primeira rodada é iluminado um setor correspondente a uma cor (e emitida a nota musical correspondente), e o jogador deve reproduzi-lo. Na segunda rodada, será exibida a combinação cor-som pertinente à primeira rodada, mais uma nova combinação cor-som, pertinente à segunda, de modo que o jogador deverá reproduzir, ao fim da exibição, ambas as combinações. Na terceira rodada, somarão-se três combinações cor-som exibidas e, portanto, três combinações cor-som deverão ser reproduzidas pelo jogador, e assim sucessivamente. O jogo transcorre até que o jogador cometa um erro, momento em que é reiniciado.

No jogo produzido, as cores são exibidas através de LEDs, e os sons são emitidos através de buzzers. Para reproduzir a sequência gerada pelo jogo, o jogador deve pressionar os botões correspondentes aos setores cor-som sinalizados. Ao final de cada rodada, sua pontuação será exibida em um LED de sete segmentos.

O jogo foi desenvolvido na plataforma de prototipagem Arduino, a qual é open source e baseia-se em hardware e software para aplicação em robótica e automação. Trata-se de uma plataforma voltada à criação de ferramentas acessíveis e de baixo custo, adequando-se, assim, à finalidade pedagógica (o que justifica sua escolha).

2.1.1 Hardware

O hardware do projeto é constituído de duas PCBs desenvolvidas na plataforma do EAGLE (Easy Applicable Graphical Layout Editor, que em tradução livre corresponde a “editor de layout gráfico facilmente aplicável”), um software de projeto de placas de circuito impresso de fácil uso, propício a manipulação por estudantes. As duas bases redondas de 11cm de diâmetro encaixam-se através de pinheads e parafusos, criando um brinquedo compacto, de fácil manutenção e manipulação. O desenvolvimento do jogo nesse formato foi pensado para dar maior organização estrutural a obra e prevenir possíveis acidentes envolvendo a quebra de fios, já que diminua a quantidade destes significativamente.

Escolhido por ter uma plataforma aberta, ambiente de programação próprio, ser pequeno, barato e ter a quantidade exata de portas necessárias para o projeto, o Arduino NANO foi o microcontrolador utilizado. Ele dispõe de 8 portas analógicas e 14 digitais, mas excluem-se duas destas porque constituem o serial de comunicação com o computador. Suas portas I/O operam a uma corrente DC de 40mA e a uma tensão de 5V. Além disso é válido destacar a presença da EEPROM, que armazena pequenas quantidades de dados mesmo quando a energia é removida.

Como fonte de alimentação, utilizam-se 4 pilhas AA de 1,5V e 2500mAh cada. O consumo total da placa gira em torno de 600mA, funcionando por um longo período sem precisar trocar as pilhas.

No desenvolvimento, a primeira etapa para criação do circuito completo é o esquemático da placa, em que são mostradas as conexões entre os componentes de maneira aberta. A segunda é o layout e o desenho dos circuitos tal como serão impressos e está representada a seguir:

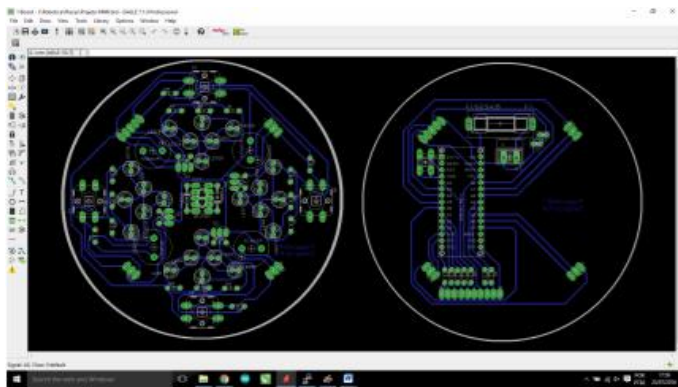


Figura 1 – Layout completo da placa

Para facilitar a compreensão das ligações e ajudar tanto quem vê quanto quem projeta, o esquemático foi dividido em áreas, que equivalem a: base de baixo e base de cima sendo a última separada por cores – a parte do azul, amarelo, verde e vermelho, além do LED de 7 segmentos e dos pinheads, que são dispostos em uma zona separada.

Destaca-se ainda, a maneira como cada componente foi conectado. A ala amarela destacada na imagem X+2 representa as ligações: do buzzer – perna positiva conectada a uma porta PWM (modulação de largura de pulso, em português) para que o sinal possa variar e cada ala reproduzir uma nota musical diferente e perna negativa ao GND; dos LEDs – associados em paralelo e ligados a uma única porta do Arduino (não faz-se aqui distinção entre as portas digitais e analógicas, uma vez que ambas podem funcionar com saída 0/1). Ressalta-se o uso dos transistores NPN em razão de uma problemática ocorrida – o consumo de cada LED é de 15 mA, mas a porta só fornece 40mA. Entretanto utilizando esse precioso item no projeto, foi possível solucioná-la ao alimentar o circuito diretamente com o 5V do Arduino; do botão - valendo-se de um resistor pull-down, quando é pressionado, o pino de entrada vai para o valor máximo (que nesse caso é 1023, já que tal componente está conectado em um porta analógica), e o resistor limita a corrente do VCC que passa pelo botão e vai para o GND; quando não está pressionado, o pino de entrada vai para o valor mínimo, que é 0. Tal mecanismo é utilizado para evitar valores flutuantes.

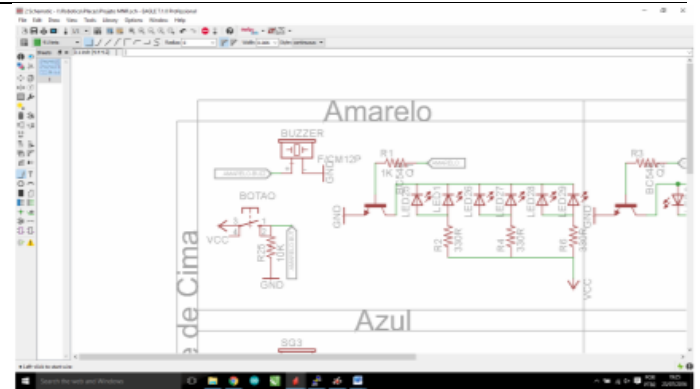


Figura 2 – Ala amarela

A parte de potência é composta por dois diodos (utilizados na ligação do display) dois capacitores, sendo um eletrolítico e um cerâmico e um fusível (apesar da capacidade das pilhas não ser alta, coloca-se esse componente para permitir transitar com diferentes fontes de alimentação, contribuindo para maior aprendizado do aluno em contato com o material).

A divisão entre as bases é dada da seguinte maneira: na de cima são dispostos os LEDs, transistores, buzzers e botões, assim como seus respectivos resistores e o display com os diodos. Já na base de baixo tem-se o Arduino, os resistores do LED de 7 segmentos, o botão de reset, os capacitores, fusível, a caixinha com as pilhas e o borne (no qual elas serão conectadas).

A equipe intitulou o jogo produzido de Gyrb, junção das letras iniciais dos nomes em inglês das quatro cores que constituem os setores do brinquedo (green, yellow, red, blue).

2.1.2 Software

A programação do jogo é realizada na IDE do Arduino, que utiliza a linguagem C++. É dividida em funções e abas para organizar melhor toda sua estrutura. Quando se inicia, variáveis e pinos são declarados e então a função principal que engloba todas as outras é chamada: o menu.

O brinquedo possui três ambientes diferentes: o menu, os jogos propriamente ditos e as pontuações recordes de cada modalidade. O menu apresenta em seu primeiro nível os modos de jogos disponíveis. Em cada um deles, é possível acessar o jogo e sua pontuação máxima, que é salva pela memória do Arduino (a EEPROM). Para navegar pelos itens, os botões são utilizados, ligando os LEDs e os buzzers correspondentes para o aluno já se familiarizar com o ambiente lúdico.

O jogo possui três modos distintos: Easy, Hard e Aleatory.

Easy (Fácil) – Adotado como principal finalidade do jogo, o objetivo dessa modalidade é acertar a sequência que vai sendo formada aleatoriamente. A cada rodada, toda a sequência é repetida e uma nova cor é adicionada. Assim, o jogado deve repetir todos os comandos, exercitando sua memória. No início de cada fase, é apresentado o número de cores que aparecerão em seguida.

Hard (Difícil) – Semelhantemente ao modo Easy, o aluno deve repetir uma sequência aleatória é formada, completamente diferente da anterior. Quando a próxima fase é alcançada, mais uma cor é adicionada, seguindo-se combinações randômicas cada vez maiores.

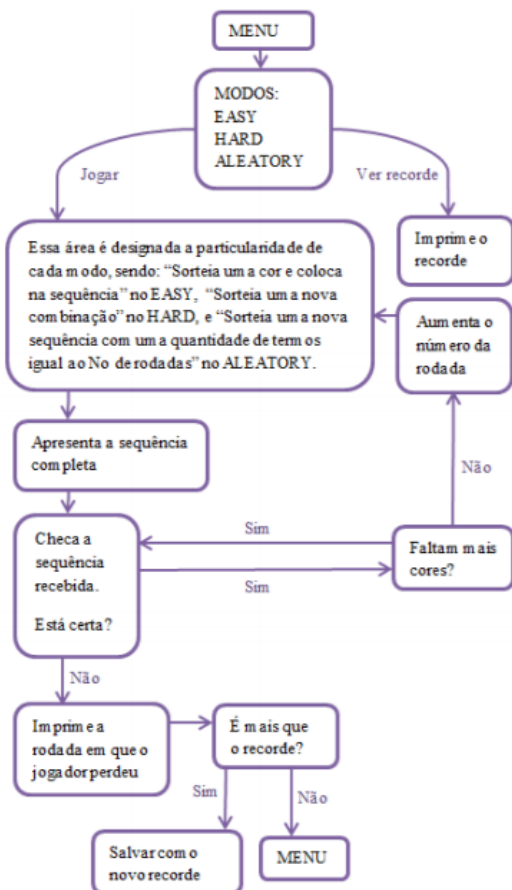
Aleatory (Aleatório) – Considerado pela equipe como a modalidade mais difícil, exige ainda mais da capacidade cognitiva e mnemônica do jogador. A cada rodada, uma nova sequência aleatória é formada, completamente diferente da anterior. Quando a próxima fase é alcançada, mais uma cor é adicionada, seguindo-se combinações randômicas cada vez maiores.

Com o intuito de aprimorar ainda mais o projeto, novas ideias serão agregadas ao brinquedo, como novas modalidades de jogo, novos conceitos estéticos e novas maneiras de navegação pelo sistema.

Durante a confecção do software, alguns problemas foram enfrentados. O primeiro deles consistia na criação de uma sequência que consumisse apenas a memória necessária, ao invés de estabelecer um limite pré-determinado. Para isso, ponteiros foram utilizados conjuntamente com alocação dinâmica de memória, onde cada um desses ponteiros vão “crescendo”.

A segunda problemática envolvia da modalidade Hard, pois era preciso transformar o valor de uma combinação de cores em um só número a ser armazenado. Como solução, cada cor (verde, vermelho, amarelo, azul) recebeu uma potência de 2, uma vez que é possível realizar somas diferentes para cada combinação.

Dessa forma, o programa sorteia um número de 1 a 15 (a 16ª combinação não é usada, já que se trata do conjunto de todos os LEDs desligados) e, com um novo algoritmo para os botões que permite pressionar mais de um ao mesmo tempo, diferentes seguimentos são criados para a sequência inicial. A lógica da programação é representada pelo fluxograma a seguir:



2.2 Proposta pedagógica elaborada

Fundamentando-se no trabalho de pesquisa realizado e na interação com o jogo e com seu aporte robótico (software e hardware) a equipe desenvolveu, em torno dele, uma proposta metodológica de ensino interdisciplinar e inter-etária, que abarca a potencialização da aprendizagem e o ensino aplicado de robótica e conceitos de física. Para sua melhor compreensão, a proposta é explicada, a seguir, em seus três estágios de aplicação, correspondentes a três estágios presentes na formação escolar do aluno (Ensino Fundamental I, Ensino Fundamental II e Ensino Médio).

No Ensino Fundamental I, o aluno terá o seu primeiro contato com o dispositivo, brincando com o jogo e explorando, assim, seu potencial lúdico. Com isso estimulará, conforme apresentado na revisão bibliográfica, sua memória de trabalho, essencial à aprendizagem. Ao longo das séries, o estudante avançará nos três modos do jogo (easy, hard, aleatory), à medida que seu desempenho neste for aprimorado. Espera-se que os avanços no jogo (correspondentes a avanços na memória operacional do aluno) venham acompanhados de avanços também no raciocínio lógico e leitura e interpretação e, por conseguinte, na aprendizagem. O contato do estudante com o jogo nas séries iniciais do Ensino Fundamental tem como intuito, além de estimular ludicamente sua aprendizagem, despertar o seu interesse pela robótica. O despertar de tal interesse se basearia em apresentar ao aluno, juntamente com o brinquedo, a possibilidade de, em séries futuras, aprender a programar o seu próprio jogo. Dessa maneira, no intuito de exercer tal possibilidade, o aluno seria estimulado desde cedo a pensar na robótica como objeto de interesse.

No Ensino Fundamental II, o aluno será apresentado à plataforma Arduino e à linguagem de programação C++, entendendo como seu jogo foi programado (e associando essa compreensão ao conhecimento prévio que já possuía acerca das funções do jogo, com o qual já possuirá familiaridade). Espera-se que o estudante, além de ser apto a compreender e reproduzir a programação de seu jogo, seja apto também a interagir com ela, aprimorando o brinquedo e agregando a ele novas ideias, tais quais novas modalidades de jogo, novos conceitos estéticos e novas maneiras de navegação pelo sistema, dentre outros. Ademais, espera-se que, ao longo das séries, ele familiarize-se com a plataforma a ponto de ser capaz de desenvolver, valendo-se dela, seus próprios projetos.

No Ensino Médio, o aluno terá contato com a placa do jogo, usando-a como ferramenta para o aprendizado de eletricidade. Como matéria obrigatória, a física e as noções de circuitos dadas nessa fase acabam não gerando tanto interesse no aluno. Entretanto, no momento em que o professor pauta a sua aula em um objeto palpável que já vem acompanhando o adolescente em seu desenvolvimento, a assimilação de conceitos teóricos fica mais simples e divertida. Pretende-se que o estudo de potencial elétrico, DDP, condutores, capacitância, corrente, resistência, resistividade, associações em série e paralelo, medidores elétricos, capacitores, geradores e receptores (tópicos obrigatórios no currículo do E.M.) tornese interessante com uma aplicação prática e possibilidade de desenvolver melhorias em um dispositivo real.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O teste do trabalho dividiu-se em dois eixos: o primeiro pertinente ao funcionamento do robô (jogo) e o segundo pertinente à validade da metodologia de ensino elaborada. Por conseguinte, os resultados e discussão (presentes na próxima seção) serão apresentados conforme a mesma organização.

3.1 Funcionamento do jogo

Os testes do robô foram conduzidos de forma a abarcar ambas partes do projeto: o hardware e o software. Primeiramente, as ligações foram desenhadas e a lógica do jogo foi pensada (apenas o modo EASY nesse ponto). Em seguida o projeto foi levado para a Protoboard, intencionando um ensaio na montagem dos circuitos eletrônicos em um ambiente de fácil inserção dos componentes. A programação iniciou-se com testes das principais funções dos botões, LEDs e buzzers e, por fim, do menu; então o jogo em si foi elaborado mediante avaliação de todos da equipe. Foi decidida também a criação de novas modalidades para inovar e enriquecer o projeto, primeiro com o desenvolvimento do ALEATORY e depois do HARD, inserindo ambas no projeto, que começou a tomar forma.



Figura 3 – Circuito montado na Protoboard

3.2 Validade da metodologia de ensino elaborada

Com o intuito de verificar a validade e potencial da metodologia de ensino elaborada perante os olhos de profissionais do ensino (dentre os quais professores, pedagogos, psicopedagogos e coordenadores), a equipe apresentou sua proposta pedagógica a 30 profissionais, e solicitou que eles avaliassem, numa escala de 0 a 5, os seguintes aspectos: acessibilidade, exequibilidade, aceitação do aluno, estímulo à memória e ao raciocínio lógico, estímulo ao interesse pela robótica, aplicação no estudo de programação e aplicação no ensino de conceitos de eletricidade. Aplicamos as perguntas também a um grupo de crianças (as quais, além de serem apresentadas à proposta, também interagiram com o jogo), a fim de, assim, termos acesso às perspectivas dos educadores e dos educandos.



Figura 4 – Pesquisa e teste com as crianças

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

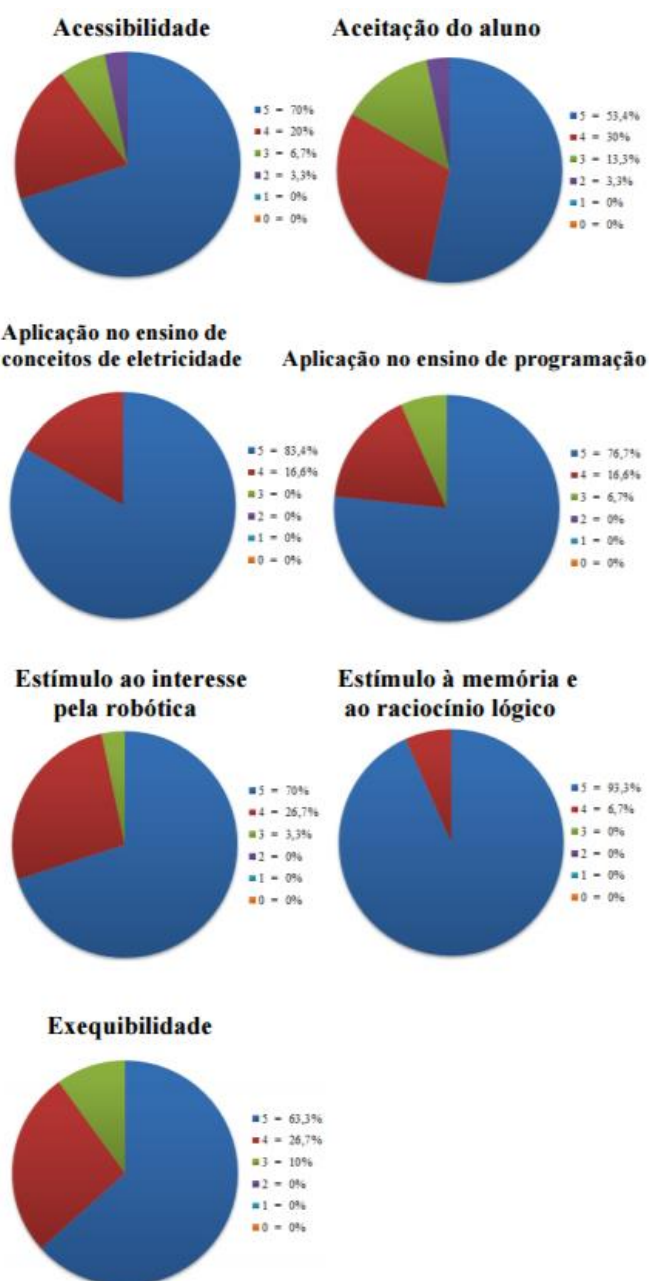
4.1 Funcionamento do jogo

No transcorrer do teste do jogo, foi encontrado um defeito nos botões. Quando são pressionados, ligeiramente geram ruídos no sinal que chega ao controlador. No intuito de saná-lo, foi instalado um algoritmo que ignora deslizes no sinal num intervalo de 200 milissegundos.

À exceção disso, o funcionamento do jogo correspondeu às expectativas da equipe.

4.2 Validade da metodologia de ensino elaborada

Os resultados referentes a cada aspecto indicado no teste obtidos através do questionário aplicado aos profissionais de ensino foram os seguintes:



A análise dos gráficos acima revela dados promissores. Tomando o 0 como mínima aprovação e o 5 como máxima aprovação, verifica-se que todos os aspectos obtiveram percentual nulo de mínima aprovação, bem como todos os

aspectos obtiveram mais de 53% de máxima aprovação, de maneira que apenas dois deles (aceitação do aluno e exequibilidade) obtiveram máxima aprovação inferior a 70%.

Tomando o 3 como aprovação média, todos os aspectos avaliados obtiveram aprovação acima da média (engloba as pontuações 4 e 5) superior a 83%, de maneira que dois deles (raciocínio lógico e aplicação no ensino de conceitos de eletricidade) obteve aprovação acima da média igual a 100%, e apenas um deles (aceitação do aluno) obteve aprovação acima da média inferior a 90%. Destaca-se como maior preocupação, dentre os docentes a aceitação do aluno (embora nesse aspecto os índices de aprovação também sejam altos).

Já os resultados obtidos dentre as crianças foram os apresentados abaixo:

Questionário com as crianças



Percebe-se, também, dentre as crianças, uma grande aprovação da proposta desenvolvida. Todos os aspectos tiveram média de aprovação superior a 4,6, e apenas um média de aprovação (acessibilidade) inferior a 4,7. Promovendo um diálogo entre os resultados da pesquisa com educadores e discentes, percebe-se que o aspecto de maior preocupação dos primeiros obteve uma boa aprovação entre os segundos (média de aprovação superior a 4,8). Considerando-se que o referido aspecto constitui a aceitação do aluno, a nota média obtida para esse aspecto no questionário com as crianças demonstra sua aceitabilidade à ideia.

Sendo o ensino e a aprendizagem processos subjetivos e muito associados à individualidade e ao contexto específico em que se inserem, é um desafio a prática de testes concernentes a essa temática. Não é possível, nesse sentido, aplicar testes que alcancem resultados irrefutáveis, objetivos e cabais. A aplicação de testes tem o propósito, então, de alcançar, juntamente aos trabalhos de pesquisa acadêmica realizados, indícios da aplicabilidade da proposta sugerida e de seu potencial. Entretanto, por tratar-se de uma proposta pedagógica que engloba desde o Ensino Fundamental I, a obtenção de resultados concretos de sua aplicação só será possível à longo prazo.

5 SUGESTÕES E INCREMENTOS À PROPOSTA

Ao longo do processo de apresentação da proposta pedagógica trabalhada a profissionais de ensino, verificou-se a recorrência de uma sugestão específica: promover uma extensão no projeto de forma a abarcar a educação inclusiva. A professora e excoordenadora Rosimar Ávila, juntamente a outros educadores, apontou a aplicabilidade da metodologia

desenvolvida no ensino-aprendizagem de crianças com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade.

Considerando a validade da ideia apresentada, a qual adequasse ao objetivo educacional que norteia o presente trabalho, a equipe tem como intuito, na continuidade do projeto, de realizar pesquisas futuras no sentido de desenvolver meios de aplicar os mecanismos lúdicos e tecnológicos descritos neste artigo na educação de estudantes com os descritos diagnósticos.

6 CONCLUSÕES

Em seu processo de idealização, o presente trabalho delineou como principal objetivo a promoção de um método de ensino dinâmico, estimulante e acessível. Ao desenvolver um jogo de baixo custo em uma plataforma flexível, e criar em torno dele uma proposta pedagógica que explora seu viés lúdico e seus software e hardware e abarca desde o Ensino Fundamental I até o Ensino Médio, a equipe constata ter alcançado o propósito inicial.

Ainda que esbarre em desafios como a subjetividade do ensino-aprendizagem e o longo prazo necessário à visualização de um resultado concreto, os indicadores encontrados ao longo da revisão bibliográfica, do desenvolvimento do trabalho e da aplicação dos testes são promissores, considerando-se, sobretudo, a eficiência do dispositivo desenvolvido (jogo) e seu potencial de otimização e a grande aceitação da metodologia dentre discentes e docentes.

Destaca-se, enfim, o grande potencial de continuidade oferecido pelo projeto, haja vista a viabilidade do desenvolvimento do robô apresentado, o vasto leque de possibilidades referente ao implemento de melhorias e incrementos (voltados a necessidades e objetivos específica) no dispositivo e a aplicabilidade da descrita proposta de ensino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gibilisco, Stan Física sem mistério / Stan Gibilisco. – Rio de Janeiro, RJ: Alta Books, 2013.
- Rizzo, Gilda. Jogos inteligentes: A Construção do Raciocínio na Escola Natural. 3ª Edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.
- Moyles, Janet R. Só brincar? O papel do brincar na educação infantil. Tradução: Maria Adriana Veronese. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- Antunes, Celso. Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências. Petrópolis, RJ. Vozes, 2005
- Papert, Seymour. A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- Piaget, Jean. A construção do real na criança, São Paulo, Ática, 1996.
- Baddeley, Alan. Working memory. Oxford: Oxford University Press, 1986.
- Baddeley, Alan. Working memory: an overview. In. Pickering, S.J. (Org.) Working memory and education. Amsterdam: Elsevier Press, 2006.

HELP ECOLOGY

Henrique Rojas Moreno de Almeida (7º ano do Ensino Fundamental), Paulo Emilio Gestosa Vieira (7º ano do Ensino Fundamental)

Vancleide Jordão (Orientadora)

vanjordao@gmail.com

COLÉGIO APOIO
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: A ideia do trabalho é incentivar as pessoas a se preocuparem com os problemas ecológicos e fazer com que elas evitem realizar ações que desequilibrem o ambiente ecologicamente. Para isso, resolvemos criar uma maquete robotizada que sirva de exemplo para outras ações, ela terá arduino Uno como plataforma elétrica, e terá uma base feita em isopor, com moradias feitas com papelão, e será pintada com diversas cores.

Pretendemos que o nosso robô ajude a conscientizar as pessoas que não se importam e que fazem ações que podem causar problemas ecológicos a evitar uma crise que pode acontecer daqui a cinquenta anos.

Na MNR 2016, participaremos no tema Ciência, vida e ambiente.

Palavras Chaves: Ecologia, sustentabilidade, poluição, desastres, inconsciência e crises.

Abstract: *The idea of work is to encourage people to be concerned about environmental problems and cause them to avoid taking actions that unbalance the ecological improvement. For this, we decided to create a robotic mockup that will serve as an example for other actions, it will Arduino Uno as electric platform, and will have a base made of polystyrene, with houses made of cardboard and will be painted with different colors.*

We want our robot to help educate people who do not care and do actions that can cause ecological problems to prevent a crisis that might happen in fifty years.

MNR in 2016, will participate in the theme Science, life and environment.

Keywords: *Ecology, sustainability, pollution, disasters, unconsciousness and seizures.*

1 INTRODUÇÃO

Para desenvolvermos a ideia do nosso trabalho, nós pesquisamos um pouco de tudo, tudo que estava acontecendo no nosso pequeno mundo, e quando começamos a listar os fatos ocorridos, percebemos que a poluição está aumentando gradualmente, e todos os problemas ecológicos o acompanham, e se continuar desse jeito, nosso mundo, virará um lugar desorganizado, por isso, resolvemos fazer uma

maquete de uma cidade elétrica e ecológica, demonstrando uma cidade organizada e civilizada.

Nós usamos a Internet como maior fonte de pesquisas, pesquisamos sobre poluição e outros problemas ecológicos. Além de pesquisar, observamos o nosso entorno e avistamos os mesmos problemas encontrados nas nossas pesquisas. Propomos então a criação de uma maquete ecológica que então resolvesse esses problemas ecológicos.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Nós trabalhamos com uma hipótese: O mundo tem que melhorar. Então procuramos em diversas fontes poluição, desmatamento, Catastrofes entre outros atrasos para uma melhora mundial. E vimos que se nós continuarmos assim, Daqui a 50 anos, acontecerá a superpopulação, seca mundial, crises no mundo inteiro, e consequentemente, um fim do mundo lento e doloroso para o mundo.

Então, resolvemos criar uma maquete que dê um simples exemplo de que com harmonia, nós podemos mudar o mundo.

Então criamos Help Ecology, com ele pretendemos fazer uma maquete com base na tecnologia do arduino, mostrando tecnologia nesta maquete, e também construiremos Prédios, placas solares, a estrada, um parque e um centro de reciclagem.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para construirmos o robô, nós usamos isopor, para a base, tinta para fazermos as marcações da pista e da pintura da maquete em geral (EX: Prédios), Papelão para os prédios e para moradias em geral, materiais lego para as placas solares, bonecos lego para a demonstração de pessoas, já na parte técnica, usaremos a plataforma Arduino Uno, usaremos sensores (LDR e sensor ultrasônico de distância), motores (DC), Leds, protoboards, fios, resistores e o display LCD.

Pretendemos conversar com profissionais no assunto de ecologia, para mostrar que o nosso trabalho pode ter eficiência, e pode ser útil para dar início a novas mudanças. Nos nossos encontros semanais, avaliaremos o progresso do nosso robô, apresentando suas possibilidades a nossa comunidade escolar avaliando as observações e opiniões das pessoas sobre nossa proposta.

4 RESULTADOS E CONCLUSÃO

Esperamos que o nosso trabalho sirva de bom exemplo para sociedade, e que ela consiga usar este projeto como um exemplo de um lugar ecologicamente correto. Como a principal meta do nosso trabalho, esperamos que as pessoas se concientizem que esse é um problema sério de nossa sociedade, e por tanto deixem sua ajuda nela, porque de pouco a pouco, tudo volta ao normal.

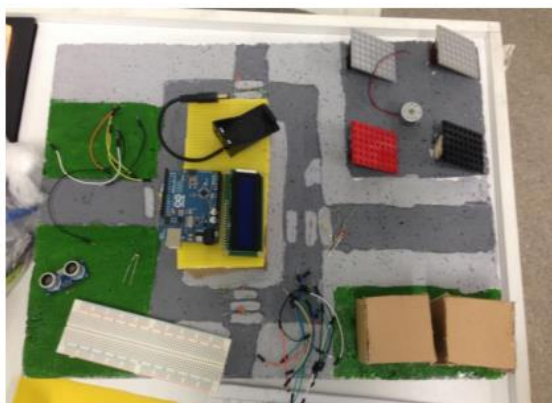


Figura 1 - Robô.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://vidaestilo.terra.com.br/turismo/internacional/fuja-delesveja-paises-com-maior-risco-de-desastresnaturais,0e58392625237310VgnCLD100000b-bcceb0aRCRD.html> Acessado em 9/05/2016

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Sustentabilidade> Acessado em 9/05/2016

http://www.infoescola.com/administracao_/definicoes-desustentabilidade/ Acessado em 9/05/2016.

<http://brasilecola.uol.com.br/educacao/sustentabilidade.htm> Acessado em 9/05/2016

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

HORTA COMUNITÁRIA

Nomes dos estudantes não disponíveis.

Eduardo Salomao Mansur (Orientador)

eduardo.mansur@sesisp.org.br

Serviço Social da Indústria - SESI Sertãozinho
Sertãozinho, SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Não disponível.

Palavras Chaves: Não disponível.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

O Scratch é um programa educacional inovador, tem como objetivo exercitar a criatividade e o raciocínio científico, lógico e matemático, ao disponibilizar ferramentas de programação de informática simplificadas, nas quais podem ser desenvolvidos vários projetos. Construir antes de consumir. O aluno será um construtor do seu próprio projeto, antes de utilizá-lo terá que construí-lo, desde os anos iniciais desenvolverão o espírito empreendedor com o objetivo de serem verdadeiros produtores de conteúdos.

PÚBLICO ALVO: Abrangerá os estudantes do 5º Ano do Ensino Fundamental I;

2 OBJETIVOS

Atender às expectativas de ensino e aprendizagem de Ciências Naturais, desenvolvendo o estudo da Pirâmide Alimentar e a diferenciação dos tipos alimentares, ressaltando-se a importância de uma alimentação diversificada e rica em frutas, legumes e verduras na defesa do organismo contra doenças. Programar extremamente o simples e depois avançar; Desenvolvimento da Interdisciplinaridade: conciliar os componentes curriculares, utilizando os recursos da lógica e da programação; Desenvolver o raciocínio e a resolução de situações-problema; Persistência e concentração focadas nos desafios; As crianças irão utilizar nos anos iniciais as ferramentas tecnológicas em aulas práticas tanto no Laboratório de Informática como nos canteiros da horta de nossa Unidade Escolar. Além do aprendizado, formaremos os futuros “competidores” dos campeonatos de robótica do SESI de Sertãozinho, uma vez que a metodologia aplicada é a mesma, ou seja, programar blocos e objetos, aplicando a eles funções e comandos lógicos. Criar margem e espaço para desenvolver este projeto, interligando conteúdos e percebendo a capacidade e potencial de cada aluno.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 SOFTWARE DE PROGRAMAÇÃO:

O Scratch é uma ferramenta de aprendizagem que permite ser utilizada a partir dos anos iniciais, permite também que os estudantes desenvolvam habilidades e competências de forma interativa e lúdica, constituindo-se numa poderosa contribuição para o desenvolvimento educacional das novas gerações.

4 O TRABALHO PROPOSTO

4.1 HORTA COMUNITÁRIA

Segue abaixo fotos e um pequeno relato da cada fase do projeto.

Idealizando o projeto: Este espaço daria uma bela Horta Comunitária. Já imaginou os estudantes plantando hortaliças e legumes, pesquisando sobre os mesmos e até desenvolvendo um sistema utilizando as plataformas de desenvolvimento Scratch e Arduino. Já imaginou tudo isso integrado? Poderíamos convidar os 5ºs anos A e B a fazerem parte deste projeto, dividiríamos os alunos em grupos de quatro, daríamos um boa noção com aulas teóricas para o desenvolvimento da lógica e da programação, e após vários exercícios com o Scratch, faríamos uma conexão da placa multicontroladora do Arduino. Já imaginou executar um sistema de irrigação, em que a umidade da terra seria medida por um sensor de umidade de solo e o próprio sistema irrigaria a horta através de comandos enviados para uma válvula solenoide? Isso também serviria para formar times de base para robótica da nossa escola, assim como descobrir e desenvolver valores pessoais em nossos estudantes. Foi assim que aconteceu. Abaixo descrevo todo o processo de construção desde maravilhoso projeto.



Implementando o projeto:

Então mãos à obra, é hora de pegar na enxada e carpir os oito canteiros extensos. Cada canteiro mede 2 metros de comprimento, serão 16 canteiros, então Sr. Ribeiro, é hora de suar a camisa, pois as crianças estão ansiosas e não veem a hora de colocar as mãos na terra para plantar legumes e hortaliças.



Preparando a terra:

Somente esterco orgânico para uma boa plantação. Com certeza iremos colher alimentos sem agrotóxicos e muito saudáveis. Já será um bom começo de projeto e os estudantes aprenderão a importância de cultivar alimentos saudáveis e validarão a qualidade dos mesmos crescendo a cada dia.



Escolhendo sementes certificadas:

Foram dias de trabalho árduo, carpindo os canteiros e preparando a terra. Hora de comprar as sementes, escolher produtos em que o período de colheita não ultrapasse o período normal de aulas. As hortaliças crescem rápido e podemos traçar um cronograma da colheita.



Irrigação manual:

Como ainda estamos no início do projeto, as aulas teóricas já começaram e por enquanto a irrigação será manual, pois os estudantes ainda estão executando os primeiros exercícios de programação do Scratch. A ideia é fazer com que eles

absorvam informações de todas as fases do projeto, tanto na parte teórica como na prática, que se divirtam e se interessem por cada detalhe, assim as tarefas vão ficando mais fáceis de conduzir.



Semeadura:

Semearmos dia 09 de setembro de 2014 em todos os canteiros e os alunos participaram com muita alegria, foi uma tarde muito produtiva, pois além de semear, cada canteiro ganhou um placa com uma planilha onde tudo que acontecer desta data em diante, será registrado nela: data do plantio, data de arrancar os matos, data da irrigação, e todos os procedimentos que acontecerem no canteiro. Observação: o aluno não pode colocar a mão na horta, somente para arrancar os matos, quem irá cuidar dela será o próprio robô.



Fase do brotamento:

Todos os canteiros foram semeados e nasceram as pequenas mudas. Começa uma fase de expectativa, o canteiro está criando forma e o sonho do projeto está se concretizando, por mais pequenina que seja, a horta já está crescendo.



Limpeza dos canteiros:

Criançada!!! É hora de arrancar o mato. Virou uma festa, todos com a alegria de poder estar participando de uma atividade inovadora e esta alegria também se estende a todos nós coordenadores do projeto, sempre é muito estimulante

realizar o que foi planejado e assim as ideias vão se consolidando.



Limpeza dos canteiros:

Até a professora Sônia do 5ºB entrou na dança.



Limpeza dos canteiros:

Professora Suzana do 5ºA orientando seus alunos na manutenção da horta.



Crescimento das hortaliças:

Conforme a horta cresce, cresce também nossa responsabilidade, crescem as experiências, um projeto totalmente inovador para nossa escola, veio unir professores, alunos, funcionários da manutenção, analistas de informática e tantos que nos perguntam: E aí professor, como vai a horta? Eu digo: “Está crescendo...”



Compartilhando as mudas:

As sementes de dois ou três canteiros não germinaram, então os valores do grupo entraram em ação, todos se uniram para se solidarizarem com aqueles colegas que precisavam de ajuda: doaram as hortaliças e replantaram “juntos” nos canteiros. Na medida em que a horta cresceu, cresceram os valores das

pessoas e dos grupos. Esses gestos precisam aflorar o mais cedo possível nas vidas dessas crianças. Ficamos contentes que isso tenha acontecido nessa etapa.



Irrigação manual:

Mais um elemento de nome estranho entra para o dicionário de nossos alunos: o aspersor, só que depois de explicar o que é e para que serve, vamos construí-lo juntos. Cada elemento do grupo construirá seu aspersor. Ele é feito com a base do cabinho de pirulito, arame e prego. Entre a cabeça do prego e o orifício por onde sai a água, existe uma regulagem para dimensionar o leque do jato, ficando um objeto bem artesanal, construído pelas crianças, sendo barato e evitando o desperdício de água.



Aspersores em ação:

E assim os aspersores caseiros deram um toque especial, sendo mais um elemento colaborador em nossa horta. Fazer com que a frase inicial seja referenciada novamente nunca é demais, por isso “ANTES DE CONSUMIR É PRECISO CONSTRUIR”. Essas crianças serão verdadeiros construtores e consumidores de seus PROJETOS. Você verá isso se concretizar nos próximos relatos.



Protegendo a horta contra os pássaros:

As estagiárias Thaís e Paulinha confeccionaram um espantalho com dupla função: espantar os pássaros da horta e proteger nosso robô da poeira e da água. Nesta foto elas estão montando a estrutura e dando forma a alguns detalhes que o espantalho vai ter, mas isso eu conto mais pra frente...



Palestra com a Nutricionista:

Outra parceira do nosso trabalho, foi a Nutricionista da escola Maria Eduarda, que palestrou sobre a importância das hortaliças em nossa alimentação, com dicas e orientações de como comer bem e saudável.



Veteranos incentivam os iniciantes:

Neste mesmo dia, houve uma homenagem aos alunos que se destacaram nos torneios de robótica da FLL, como um incentivo para estas crianças que estão iniciando e necessitam que alguém fale como é pensar e conviver com a robótica do SESI, especialmente da nossa unidade de Sertãozinho. Ao lado da aluna, meu companheiro Analista de Suporte em Informática, Thiago, que tanto colaborou para que este projeto fosse adiante.



Vivências Tecnológicas de Informática:

Homenagens à parte, pois as aulas não podem parar, uma vez que se aproxima o momento da colheita dos alimentos e nesta aula explico como vai funcionar o último programa que fará uma leitura do sensor de umidade de solo, conectado a placa multicontroladora do Arduino, acionando um relê que automaticamente abrirá uma válvula solenoide liberando a passagem do fluxo de água.



Equipamentos:

Ao lado, sensor de umidade de solo e válvula solenoide.



Um teste para a execução do programa final:

Ao fundo a programação no notebook com a linguagem Scratch, desenvolvida pelos próprios alunos, ao lado três copos, o primeiro, da direita para a esquerda, com terra seca, o do meio com água, e o último com terra úmida, uma simulação dos estados que podemos encontrar no dia a dia dos

canteiros. À frente dos copos uma Protoboard conectada à placa do Arduino e um relê que ao invés de acionar a válvula, foi colocada uma lâmpada para acender ou apagar, conforme o estado dos copos.



O teste final:

Levamos todos os equipamentos para os canteiros com o objetivo de realizar uma checagem geral, com todas as situações possíveis, fazendo uso de todos os equipamentos envolvidos no projeto.



Enquanto isso...

Uma galera trabalha, empenhada em terminar o espantalho que servirá de abrigo de alguns equipamentos.



Espantalho pronto:

Mais um componente do projeto, o espantalho ficou pronto. Veja que na perna direita está instalada a válvula solenoide e nas costas a placa do Arduino. A mangueira de água está embutida dentro do corpo do espantalho.





As imagens acima mostram o sensor de umidade de solo: primeiramente ao lado do canteiro e depois cravado no solo seco, isso permite que o programa identifique que o solo está necessitando de água e ligue a válvula, automaticamente se inicia a irrigação do canteiro até que nova leitura seja feita pelo sensor, caso o solo esteja com a umidade correta, a válvula será fechada automaticamente pelo relê.



Está na hora de colher os bons frutos, produtos da horta e saborear o gosto de cada um deles. Existem casos de crianças que não gostam de verduras, mas a participação no projeto propiciou o contato direto, despertando a curiosidade e a aceitação em prová-las.



Tivemos a ideia de comprar outros alimentos para complementar o cardápio e demos uma tarefa de ornamentar

os pratos com os alimentos oferecidos. Dividimos em duplas e o resultado pode ser visto nas fotos acima: crianças criativas, sorridentes e capazes de encarar os desafios propostos.



Missão cumprida! Parabéns crianças, alunos da Escola SESI de Sertãozinho – CE 241. Vocês foram demais!!! Todas as etapas do projeto foram cumpridas com perfeição, estamos orgulhos de vocês.

Depoimento da professora:

Sonia Aparecida Almeida de Paula - 5^ªB Atendendo às expectativas de ensino de Ciências Naturais, o projeto foi desenvolvido em sala com o estudo da Pirâmide Alimentar e a diferenciação dos tipos alimentares, ressaltando-se a importância de uma alimentação diversificada e rica em frutas, legumes e verduras na defesa do organismo contra doenças. O ciclo do plantio à colheita das verduras foi vivenciado em todas as etapas, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa. Uma nova linguagem tecnológica foi desenvolvida nas Vivências de Ciência e Tecnologia, enriquecendo-as e colaborando para construir a base do raciocínio lógico necessário para a robótica. Destaca-se o trabalho de grupo em que todos: funcionários, alunos e professores se envolveram ativamente para que o processo de ensino e aprendizagem ocorresse exercitando valores humanos essenciais para o exercício pleno da cidadania. Desenvolveram e ampliaram a autonomia, construindo novos saberes de forma cooperativa. Parabéns a todos!

5 CONCLUSÃO

Não faz sentido a nós educadores que as crianças tenham jogos educativos nas mãos para jogar e não tenham ferramentas poderosas em suas mãos que combinem de forma articulada com outros recursos como: a fotografia, a digitalização de desenhos, a construção de comandos lógicos de programação, que possam ser utilizados com este software e que rapidamente sejam introduzidas no cotidiano dos estudantes, para que no futuro sejam construtores antes de serem consumidores das ferramentas tecnológicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Equipe de Analistas de Suporte em Informática Sesi Sertãozinho - CE 241.

HORTA HIDROPÔNICA AUTOMATIZADA POR MICROCONTROLADOR

Allef Silva Souza (Ensino Técnico), Ícaro Lopes Lourenço (Ensino Técnico), Laiane dos Santos Pereira (2º ano do Ensino Médio), Marcos Galdino Santos (Ensino Técnico)

Márcio Henrique Alves dos Santos (Orientador), Anderson Brito da Silva (Co-orientador), Armindo Fábio Rocha Costa (Co-orientador), Pollyana da Silva de Magalhães (Co-orientadora)

marcio.megabyte@gmail.com, anderson.silva@ifba.edu.br, armindofabio21@gmail.com, pollyanasilva@ifba.edu.br

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

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O sistema de automação de horta hidropônica por microcontrolador (Placa Arduino) foi desenvolvido para tornar o cultivo e manutenção de hortas hidropônicas mais simples, reduzindo gastos e viabilizando o plantio de vegetais e hortaliças de maneira 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 armazenador 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) is designed to make the cultivation and maintenance of simple hydroponic gardens, reducing costs and enabling the vegetable planting vegetables and efficiently. 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.

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 [ARDUINO, 2016], sensores de pH, de nível de líquido, de temperatura da solução e do ambiente dentro da estufa, dentre outros.

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.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A alface (*Lactuca sativa*), mais precisamente do tipo crespa, 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 [MELONIO, 2012].

Na primeira fase do projeto foi-se desenvolvido um esboço feito em papel, onde ficou-se definido os principais materiais e modelos para elaborar-se o projeto.

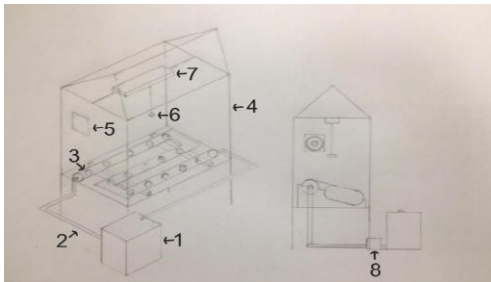


Figura 1: Esboço da visão geral do projeto. Fonte: Os autores

A Figura 1, acima, mostra o esboço da visão geral do projeto. A enumeração indica os componentes que serão utilizados na composição do sistema 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 nos quais, haverá orifícios onde serão postas as plantas para se desenvolverem; joelhos; e caps PVC.
- 4 – Materiais que serão utilizados para produção da base 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, controlando a temperatura da 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, parte da automatização da estufa, serão utilizados alguns sensores que serão de grande importância. Para verificar-se a acidez da solução será utilizado um sensor de Ph, o PH meter (SKU: SEN0161) (Figura 2). 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.].

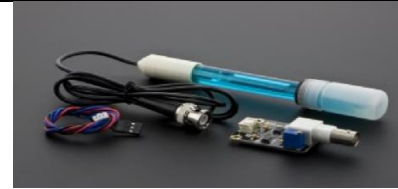


Figura 2: PH meter (SKU: SEN0161)

A programação do sistema será realizada com placa Arduino (Figura 3), que terá como uma de suas funções o controle da bomba.



Figura 3: Arduino

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 para medição de condutividade GfSignet Série 2820 (Figura 4) para medir tal teor, pois valores acima dessa faixa são prejudiciais à planta, podendo cessar o crescimento e até mesmo a morte das plantas, e valores inferiores indicam a deficiência de algum elemento. [Tudo hidroponia, s.d.].



Figura 4: Sensor para medição de condutividade GfSignet Série 2820. Fonte: Mercado livre

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 umidade e temperatura DHT11 (Figura 5) 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.

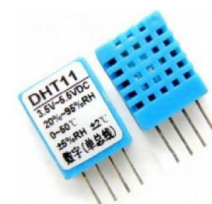


Figura 5: Sensor de umidade e temperatura DHT11. Fonte: ArduinoOmega

Um sensor de fluxo ou vazão de água de ½ pol – 1 a 30 L/min (Figura 6) será instalado na tubulação de abastecimento para

controlar a quantidade e a força da solução nutritiva ao passar pelo o canal de cultivo para que não haja danos às plantas em desenvolvimento.



Figura 6: Sensor de fluxo ou vazão de água 1/2pol - 1 a 30l/min

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A bomba d'água que será utilizada não requer manutenção, tornando mais simples a utilização da horta. Os únicos trabalhos manuais a serem feitos, serão a adição de nutrientes no reservatório de reposição e de água no reservatório secundário, e adição da solução de ajuste, lembrando que a solução nutritiva deve ser trocada de duas a 3 vezes no processo de desenvolvimento da plantação. Todavia, em trabalhos futuros pretende-se deixar esta parte ainda mais prática, fazendo com que o sistema execute automaticamente as ações citadas.

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, se algo der errado, será muito difícil executar todos os processos novamente, corrigindo os erros cometidos.

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 lidará 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.

Na estrutura da horta serão utilizados: materiais PVC, pelo fato de terem baixo custo, serem leves, podendo também ser montados e desmontados diversas vezes; materiais em madeira; fibra de vidro; e plástico PVC cristal, popularmente conhecido como mica, para que haja uma boa visualização da horta.

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/alface-e-afolhosa-mais-consumida-no-brasil>>. Acesso em 19 de Julho de 2016.
- JEYARATMAN, J. Occupational health issues in developing countries. In: ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA 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.
- MERCADO Livre (s.d.). Sensor Para Medição De Condutividade Gf Signet Série 2820. Mercado Livre Brasil. Disponível em: <http://produto.mercadolivre.com.br/MLB-766014441-sensor-para-medico-de-condutividade-gfsignet-serie-2820-_JM>. Acesso em 22 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.

IDENTIFICADOR DE CORES PARA DALTÔNICOS

Brenda Gomes Romão (3º ano do Ensino Médio), Bruna Mayara Brito Monteiro de Almeida (Ensino Técnico), Elisson Gabriel Gomes de Souza Carmo (3º ano do Ensino Médio), Gregory Anziliero (Ensino Técnico), Rafael Pitwak Machado Silva (Ensino Técnico)

Belucci Leitão Bernardino (Orientador), Marcel Leite Rios (Co-orientador), Ricardo Bussons da Silva (Co-orientador), Sabrina Maria Rodrigues Feliciano da Silva (Co-orientadora), Willians de Paula Pereira (Co-orientador)

bernardinobelucci@gmail.com, marcel.rios@ifro.edu.br, rbussons.eng@hotmail.com, sabrina.maria@ifro.edu.br, willians.pereira@ifro.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RONDÔNIA - CAMPUS PORTO VELHO
Porto Velho – RO

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Este projeto foi idealizado a partir de um trabalho acadêmico de ensino médio e técnico do curso de eletrotécnica, a proposta foi lançada pelo Professor Ricardo Bussons, o mesmo decidiu criar um novo tipo de avaliação, essa seria de nós (alunos) criarmos um projeto/trabalho feito inteiramente pelos alunos, logo nos reunimos em um grupo e em parceria com o grupo de pesquisa; do IFRO CAMPUS PORTO VELHO/CALAMA, o GpMecatrônicaJr começamos o desenvolver do projeto a partir da placa de prototipagem eletrônica e programável Arduino junto com um sensor de cor. Esse projeto é uma ideia desenvolvida pelo grupo com o intuito de ajudar daltônicos e principalmente crianças com certo tipo de daltonismo; para identificar cores usuais e de objetos domésticos.

Palavras Chaves: daltonismo, identificação, aberto, protótipo.

Abstract: *This project was conceived from an academic high school and technical course of electrical engineering, the proposal was launched by Professor Ricardo Bussons, it decided to create a new kind of assessment that would be of us (students) create a project / work done entirely by the students, then we gather in a group and in partnership with the research group; the IFRO CAMPUS OLD HARBOR / CALAMA the GpMecatrônicaJr started the project develop from the electronic and programmable prototyping board Arduino with a color sensor. This project is an idea developed by the group in order to help colorblind and especially children with a certain type of color blindness; to identify unusual and household objects colors.*

Keywords: *colorblindness, identify, open, prototype.*

1 INTRODUÇÃO

O grupo que desenvolveu este projeto, pois um dos membros da equipe possui daltonismo, que em muitos momentos o mesmo sente dificuldades em deliberar a cor de um determinado objeto com isso além de fazer parte de um trabalho acadêmico o grupo concordou em ampliá-lo e transformá-lo em um projeto.

O daltonismo é uma doença genética que faz o paciente não enxergar determinado comprimento de onda (cor) ou que as confundam, até agora não há cura, mas faz um tempo que as pesquisas de lentes com nanotecnologia buscam a correção da visão dos daltônicos. No entanto um óculos com essas lentes apropriadas ainda custo um valor alto e chega a ser inacessível para muitos, além disso identificar que uma criança é daltônica não é muito comum.

Então por mais que não demore muito que o óculos para daltônicos torne-se comum no mercado, o paciente pode ter uma espécie de ajuda com o identificador de cores/digital, principalmente quando não estiver de posse dos óculos, pois se desde criança essa possa ser introduzida ao identificador de cores ela pode entender de forma intuitiva ou racional que determinado tons que ela enxerga possa ser outro, isso depois de um tempo de prática, ou seja, atua como uma espécie de aprendizado para alguns tipos de daltonismo.

Outra observação importante acerca do projeto é que este não tem fins lucrativos, este artigo serve apenas para divulgação de um projeto que quaisquer pessoas possam fazer em casa para testar sua visão sobre cores ou para ajudar crianças com certo tipo de daltonismo, principalmente em escolas. A divulgação também é importante para o crescimento do estudo de cores, pois é muito importante e interessante na área da robótica, um autônomo poder identificar e diferenciar as cores para determinado fim. Logo este projeto visa apenas uma ajuda e incrementação de sistemas digitais e eletrônicos já existentes a respeito de cores.

A pesquisa feita teve como objetivo abordar dois grandes tópicos: facilidade de compreensão ao usuário seja daltônico ou não (pois mesmo que seja apenas daltônicos a usar somente se saberá que o projeto está funcionando caso uma pessoa com a visão normal identifique a cor que o protótipo afirma “enxergar”); Fácil acesso aos componentes eletrônicos, os itens utilizados para este protótipo são fáceis de achar e são itens de baixo custo.

Além disso os temas mais pesquisados para este projeto foram de programação e óptica a integração destas fariam o projeto

aberto funcionar melhor. Arduino UNO e sensor de cor TCS 34725 e LCD são os principais itens da pesquisa.

2 O TRABALHO PROPOSTO

A início o projeto tem como proposta identificar cores de forma digital para daltônicos, a principal pesquisa com a que este projeto assemelha-se é com o exemplo da biblioteca do sensor que será utilizado, o TCS 34725 usado junto ao Arduino, a diferença deste projeto ao exemplo que há na biblioteca são dois fatores: 1º. Poder fazer este de uma forma mais portátil; 2º. O exemplo da biblioteca não serve para daltônicos, pois ele envia um sinal para um LED RGB que emite a mesma cor que o sensor está lendo.

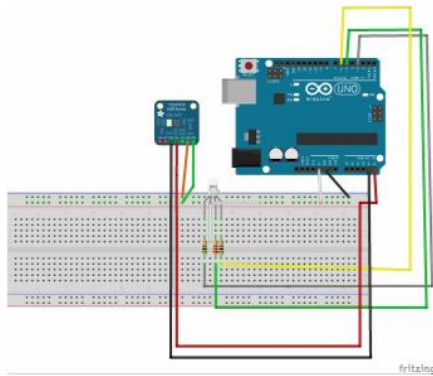


Fig.1. Exemplo ColorView da Adafruit.

O uso do LED informa ao usuário a cor que o sensor lê, no entanto de nada adianta para um daltônico, logo esta equipe fez este protótipo para que o daltônico pudesse identificar melhor a cor em questão.

Sobre essas circunstâncias a equipe ao reunir seu material, suas ideias e seu conhecimento fez com a ajuda dos Professores e Orientadores a primeira parte do protótipo, transformar a informação que estava sendo enviada ao LED como cor para nomes de cores. Só assim um daltônico poderá compreender qual cor está a vista.

Logo este primeiro passo foi deveras o mais difícil, pois transformar todos os valores que o sensor de cor lê em uma espécie de “biblioteca digital/eletrônica” de cores é extremamente trabalhoso, isso se dá por haver cores com valores muito semelhantes.

Isso torna este projeto diferenciado, pois sua programação para tornar a identificação de cores possível foi algo feito pelos integrantes desta equipe. O trabalho proposto final deste grupo é que o usuário possa ser auxiliado por este projeto na identificação de cores e que ele mesmo (usuário) possa fazer em sua casa. E para isso tornar-se mais portátil e possível a nós, a equipe pensou no uso de um monitor LCD e a alimentação usando uma bateria de 6V.

A figura abaixo mostra como o grupo deseja o projeto em sua forma “final”, pois como a intenção é que se torne um projeto aberto sempre haverá a possibilidade de melhora e aprimoramento. O protótipo final é de que haja um monitor LCD que informe a cor que o sensor de cor está lendo, pois assim há mais chances de o usuário poder movimentar até o objeto que ele queira saber a cor.

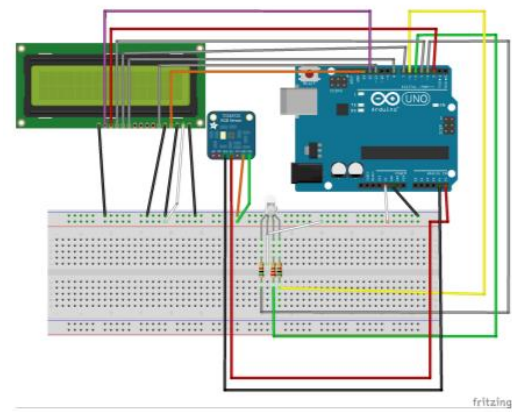


Fig.2. Protótipo esperado.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais usados neste projeto são simples, eles são: Arduino, protoboard, sensor de cor TCS 34725 e resistores. Até agora os testes foram feitos apenas com o protótipo montado na Fig.1. A diferença até agora nos testes é o uso da divisão de valores lidos pelo sensor e transformados em nomes de cores. Isso será melhor abordado na seção seguinte.

O sensor de cor TCS 34725 tem um funcionamento um pouco mais complexo que os sensores de cor normais, ele permite uma precisa análise dos valores das cores, luminosidade e até mesmo temperatura, isso permite que o programador tenha mais possibilidades de análises e maior precisão em sua tarefa. Significa que uma cor X tem uma temperatura M, e outra cor muito parecida com a primeira, digamos Y, seja diferenciada pela temperatura, que para Y equivale a N.

Além disso o funcionamento deste sensor é dado pelas cores RGB; RED, GREEN AND BLUE, VERMELHO, VERDE e AZUL, respectivamente, estas cores são chamadas de primárias, há vários tipos de daltonismo, há aqueles que não enxergam tons de uma cor primária inteira, como vermelho, e há alguns que apenas confundem as cores, digamos que uma pessoa tem mais receptores de cores verdes em seus olhos, logo esta enxergará as cores dos objetos em mais tons de verdes que o comum, isso ocorre porque as cores primárias quando somadas entre si criam novas cores, no entanto um daltônico pode não perceber essa diferença das cores, podemos dizer que o mundo é analógico e a visão de um daltônico é um pouco mais digital, pois ele não tem uma variação do espectro de cores do mesmo tamanho de uma pessoa normal.

Essas possibilidades de diferenciação de cores ajuda na identificação, digamos que o maior problema do Sensor na realidade não seja bem um problema, pois como este lê um grande espectro de cores, torna a divisão de cores mais trabalhosa, além disso é a influência do meio luminoso externo na leitura de algumas cores, quando fazemos testes no escuro sua precisão aumenta, pois há ausência de luz, quando feita na luz isso é diferente, pois o branco que é a sobreposição de todas as cores, confunde alguns valores. Além disso para a leitura mais precisa ela deve ser rápida, quanto mais rápido um sensor de cor lê um objeto melhor sua precisão, no entanto se não diminuirmos sua velocidade não conseguimos ler os todos os valores, isso dá em uma taxa de erro em percentual feita pelos próprios programadores, logo há dois problemas, a velocidade, e a influência do meio externo para a leitura das cores.

Mas foram feitos testes em muitos objetos de diferentes cores, texturas e formas para identificar a precisão do sensor frente esses testes, objetos circulares, triangulares, sólidos, uniforme, disforme, rugoso, liso, metálico e brilhoso

Fora esses testes básicos o identificador de cores foi posto a identificar alguns nomes de cores, quando este programado para identificar valores de A a I (valores que hipoteticamente compreendem a cor vermelha) o identificador além de enviar o sinal para o LED com a cor vermelha, envia esta informação (cor vermelha) para o computador numa função da IDE do Arduino chamada Serial.Print, este que faz a conexão dos dados processados pelo Arduino UNO que anteriormente foram lidos pelo Sensor de cor. Foi também testado outras cores.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

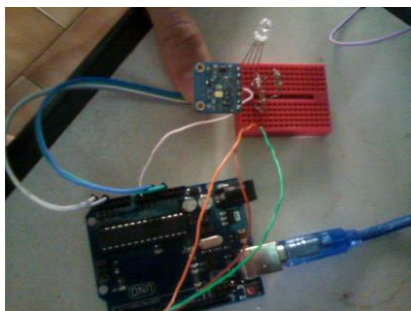


Fig.3. Protótipo 1.



Fig.4. Vista do LED RGB.



Fig.5. Sensor de Cor.



Fig. 6. Identificador Ligado (nenhum objeto sobre o sensor).

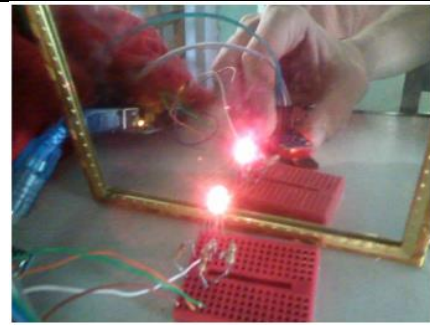


Fig. 7. Objeto vermelho sobre o sensor.

Este primeiro experimento/protótipo foi de maneira igual ao do exemplo da biblioteca do sensor de cor da Adafruit TCS 34725, sua função é enviar ao LED um sinal de cor igual ou similar do qual ele está lendo, como pode ser visto na figura 8, o reflexo do espelho mostra uma tonalidade de vermelho similar ao objeto vermelho que está abaixo do sensor.

Entretanto, a figura abaixo mostrará o diferencial do projeto a divisão de cores feita por esta equipe.

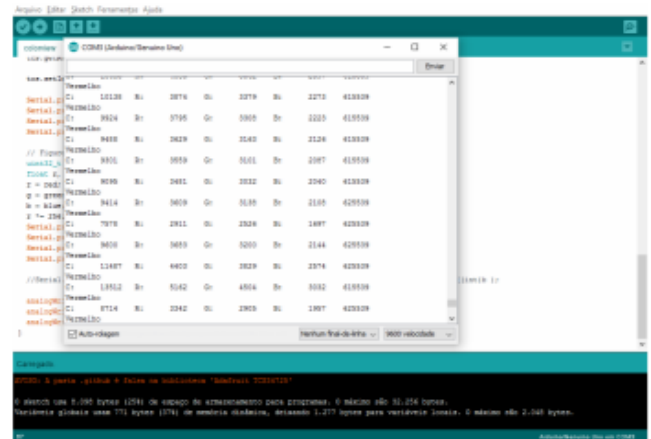


Fig.8. Monitoramento de dados.

O monitoramento de dados apresenta ao programador quais os valores lidos pelo sensor, e por último mostra a cor que está sendo lida.

O monitoramento das cores é um dos exemplos da biblioteca do sensor, o grupo fez a divisão de cores dos valores lidos e nomeou as variações dos valores. Como mostra na Fig.9 que o valor do R, para vermelho está mais de 4000, isso significa que em nossa programação foi separado que valores maiores de X até 4200, implica na cor vermelha, e assim para as demais cores, só assim um daltônico pode identificar as cores, apenas pelos nomes, e o LED permanece para confirmação da cor mostrada no monitoramento para pessoas que tem a visão normal.

Objetos lisos, sólidos, e quaisquer formas não apresentam dificuldades de leitura, mas objetos rugosos e brilhosos dificultam a leitura, torna os valores muito parecidos e difícil análise. O grupo então obteve sucesso na divisão das cores, na sua pequena biblioteca de cores, e este pretende aumentar a precisão dos nomes para com os valores, aubda será feito algumas mudanças a fim de deixar como na Fig.2 para que haja mais facilidade no uso e que possa ser usado uma bateria como fonte de alimentação.

Por último esse projeto é muito interessante para ser usado nas escolas, principalmente no ensino médio quando o assunto é óptica. Além de haver uma identificação automática das cores

o aluno pode perceber as diferenças físicas e matemáticas daquilo que chamamos de azul para aquilo que chamamos de vermelho. Observando os valores de cada uma das cores.

5 CONCLUSÕES

Este projeto foi muito importante para o desempenho pessoal de cada um dos participantes, este desempenho ainda será cobrado para o acabamento e finalização do projeto, que somente finalizará no fim de ano quando apresentado para o Professor Ricardo Bussons, que fará sua avaliação.

Este projeto não tem o intuito de se tornar produto, ele tem apenas a vontade de levar o conhecimento sobre a possibilidade de muitos terem daltonismo e não saberem, e para aqueles que sabem ou conhecem pessoas que tenham como: filhos, alunos, possam ser auxiliados desde pequeno para a tentativa de diferenciar cores de forma racional e intuitiva, pois o empirismo de seus olhos não são normais, fazendo isso desde novo poderá ajudar no futuro, como objetos domésticos de cores diferentes, até mesmo decoração.

O final objetivo desse projeto é que ele sempre possa ser melhorado por meio de outros e que possa ser melhor compreendido o estudo eletrônico sobre as cores, que ainda é muito complexo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<https://www.arduino.cc/en/Main/Donate> Acessado: 22/07/2016

<http://fritzing.org/home/> Acessado: 22/07/2016

<https://www.adafruit.com/> Acessado: 22/07/2016 Earl, Bill:

<https://learn.adafruit.com/adafruit-colorsensors/program-it>;
Acessado: 22/07/2016

<https://learn.adafruit.com/adafruit-color-sensors/program-it>
Acessado: 20/07/2016

http://www.sofisica.com.br/conteudos/Otica/Refracaodaluz/co_r_e_frequencia.php Acessado: 21/07/2016.

IMPLEMENTAÇÃO DE UM BRAÇO ROBÓTICO ACOPLADO A UMA ESTEIRA DE CARGA INDUSTRIAL CONTROLADO POR SISTEMA COMPUTACIONAL EMBARCADO

Gabriel Cruz Araújo (Ensino Técnico), Liliane dos Santos Silva (Ensino Técnico), Paulo Rafael Aragão Silva (Ensino Técnico)

Alexandre César dos Santos Baltazar (Orientador), Edson Barbosa Lisboa (Co-orientador)

alexandrecesar94@gmail.com, ebl2@cin.ufpe.br

IFS - CAMPUS ARACAJU
Aracajú – SE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Este trabalho tem o intuito de simular um processo industrial, isso foi feito utilizando uma linguagem baseada em C++ para programação e hardware livre para controle. O braço possui 4 articulações que permitem que o mesmo se movimente de forma a pegar o objeto que localiza-se na parte central da esteira de carga, sendo que esta ultima juntamente com o braço estão acoplados e ambos tem seu movimento determinado a partir de um sensor de obstáculo que determinará a quando a esteira deve parar e quando o braço irá pegar o objeto. O hardware livre responsável pelo processamento lógico do braço é um Arduino Uno e da esteira de carga um Arduino Nano. Após a realização de testes a plataforma robótica aqui proposta mostrou ser uma boa forma de visualização e estudo de controle robótico permitindo que estudantes das mais diversas áreas tomem conhecimento de parte do processo industrial.

Palavras Chaves: Robótica, automação, esteira, braço robótico, programação, simulação, processo industrial.

Abstract: *This work intends to simulate an industrial process using a programming language based on C++ and open hardware to control. The arm has 4 joints that allow it to move so as to pick up the object which is located in the central part of the load conveyor, in the last case along with the arm are coupled and both have their movement prescribed for a obstacle sensor that will determine when the load conveyor should stop and when the arm will pick up the object. The open hardware responsible for the logical processing of the arm is an Arduino Uno and Arduino Nano for the load conveyor. After testing the robotic platform proposed here it proved to be a good way of viewing and study of robotic control allowing students from different fields of study becoming aware of the industrial process.*

Keywords: *Robotic, automation, load conveyor, robotic arm, programation, simulation, industrial process.*

1 INTRODUÇÃO

Segundo o portal de investimentos ADFN o Brasil possui uma produção industrial relativamente diversificada, porém ainda imatura no que se refere a estar se especializando em setores intensivos em recursos naturais e com pouco avanço em direção ao fortalecimento de cadeias produtivas com produtos

de maior conteúdo tecnológico. De acordo com o site de notícias InfoMoney o aumento da produção industrial é importante porque geralmente sinaliza tendência positiva dos demais setores de economia.

Sabendo da importância da produção da indústria e que a mesma é composta por diversos processos industriais foi implementado um modelo que permitisse a reprodução de uma parte desses processos industriais de forma a instigar estudantes a pesquisar sobre a área.

Partindo desse ponto, esse trabalho tem como objetivo propor a implementação de um braço robótico que tenha a capacidade de capturar, deslocar e descarregar um elemento transportado por um protótipo de esteira de carga industrial.

Com intuito de chegar ao objetivo final foram definidos alguns objetivos:

Propor a criação de braço industrial manipulador e protótipo de esteira de carga programáveis;

Especificar materiais e métodos para implementação;

Realizar testes de programação na interface IDE Arduino e manejo das peças;

Finalizar modelo proposto de forma que cumpra o proposto.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho proposto exhibe a implementação de um braço robótico com garra capaz de fazer a manipulação autônoma de objetos que são transportados pela esteira de carga industrial que através da resposta dada pelo sensor de obstáculo iniciará ou não uma cadeia de ações que visam simular de melhor forma uma parte dos processos mecânicos, eletrônicos, mecatrônicos e de programação que fazem parte da manufatura de objetos em larga escala.

Primeiramente foi pensado em fazer uso de um braço robótico de acrílico, porém ao fazermos a verificação de preço foi descoberto de sairia com maior custo benefício usar o braço feito em MDF. Outra ideia que foi alterada ao iniciar o projeto foi o uso do sensor de obstáculo que iria ser ultrassônico porém devido a distância entre o emissor e receptor isso não seria eficaz portanto foi feito o uso do sensor de obstáculo IR.

A montagem do modelo foi feita de forma sequencial. Primeiramente foi montada a parte mecânica das garras e da esteira após isso foi ligada toda a parte eletrônica e por fim foi feita a programação, esta ultima foi a parte do projeto em que foram necessitadas mais tempo de dedicação devido aos servo motores necessitarem de ajustes finos para realizar a movimentação do braço como era desejado.

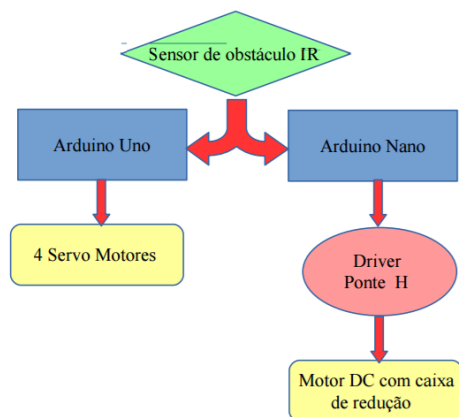


Figura 1 – Diagrama de blocos

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Ao adquirirmos o kit braço robótico feito de MDF tivemos que fazer a fixação das peças com porcas e parafusos apertando bem as partes que dão sustentação ao braço porem deixando os parafusos que faziam as junções nas partes que se moveriam na articulação levemente frouxos caso contrário os movimentos necessários não seriam realizados. Simultaneamente a fixação das peças os servo motores “Micro Servo SG90 Tower Pro” eram posicionados de forma que possibilitasse o braço ter 4 articulações diferentes dando assim maior eficácia a manipulação de objetos. Esses servo motores foram selecionados devido ao baixo custo e a boa aplicabilidade dele no projeto, devido ao torque que ele possui foi possível fazer todas as movimentações desejadas. Os servos foram ligados a um Arduino Uno e seu controle foi feito por saídas PWM. Após deixarmos pronto o braço fomos para a o protótipo da esteira de carga. Para fazermos isso foi necessário um motor DC com caixa de redução que era responsável pela rolagem da esteira. Para ligarmos esse motor no Arduino Nano foi necessário usar um driver motor ponte h L298N que deu a possibilidade de ligarmos o motor e escolher sua velocidade de atuação.

Os dois Arduinos se relacionavam através dos resultados lidos de uma porta analógica de cada embarcado, esse valor teoricamente eram o valor já que era a mesma saída do sensor de obstáculo que iria ser derivada e conectada em uma analógica de cada dispositivo. O sensor de obstáculos IR foi montado com o uso de um led emissor, um led receptor e resistores. Já que mesma saída iria para a porta analógica de cada Arduino foi possível programar o acionamento do braço e da esteira através desse valor que seria comum entre os dois.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Depois de todo o tempo decorrido no projeto tivemos como resultado um braço robótico com capacidade de manipulação de objetos que ficava em estado de espera até um objeto ser detectado pelo sensor e uma esteira de carga industrial que rolava até que um objeto chegasse até ao sensor de obstáculo fazendo com que o objeto fosse detectado, a partir dessa

detecção a esteira parava e era indicada a presença de um objeto que deveria ser manipulado pelo braço fazendo o braço que antes estava em estado de espera faça um movimento específico de deslocar o objeto da esteira para outro lugar determinado previamente e após isso voltaria ao estado de espera. Quando um objeto era detectado durante os movimentos do braço a esteira pararia e o braço continuaria seus movimentos normalmente até terminar a locomoção, somente depois disso o braço pegaria o outro objeto.



Figura 2 - Protótipo montado

5 CONCLUSÕES

Este projeto foi feito utilizando materiais de baixo custo e que fossem encontrados com certa facilidade no mercado nacional. Verificou-se que os alunos envolvidos tiveram um avanço na relação ao entendimento de processos industriais devido as pesquisas realizadas para conseguir efetuar este trabalho

Conclui-se que o objetivo proposto foi atendido já que utilizando como base este projeto podem ser feitas diversas modificações funcionais como acrescentar um sensor de cor que possibilite o sistema selecionar quais cores de objetos irão ser manipuladas ou deslocar o objeto para um local de acordo com sua cor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADVFN<<http://br.advfn.com/indicadores/industria/brasil>>
- InfoMoney<<http://www.infomoney.com.br/educacao/guias/noticia/494746/producao-industrial-entenda-sua-influenciaeconomia>>
- Arduino<<https://www.arduino.cc/>>
- Renato Aloio<<http://renatoaloi.blogspot.com.br/>>
- Lab de Garagem<<http://labdegaragem.com/>>
- Blog Felipe Flop<<http://blog.filipeflop.com/>>
- Arduino e Cia <<http://www.arduinoocia.com.br/>>

INTRODUÇÃO DA ROBÓTICA NO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA

Fabrizio Pimentel Silva (3º ano do Ensino Médio)

Hutson Roger Silva (Orientador), Arlindo Jose de Sousa Junior (Co-orientador), Gabriel Lopes Campos (Co-orientador)

silva.hroger@gmail.com, arlindoufu@gmail.com, gabrielbiel11.gc@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Uberlândia – MG

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O uso da Robótica tem se tornado uma ferramenta pedagógica comum, entre professores(as) e alunos(as), ela pode tornar as aulas mais interessantes e dinâmicas. A Oficina teve como propósito montar a maquete do Bairro Canaã, do município de Uberlândia – MG. O Objetivo desta montagem é trabalhar assuntos matemáticos, como geometria, velocidade, tempo, razão e proporção, trigonometria, entre outras, associados a robótica e a conceitos do cotidiano, estabelecendo aos alunos(as) uma oficina que coopere com sua formação cidadã e profissional e que prepare para participações em futuros torneios de robótica. Este trabalho relata a etapa inicial, de julho a dezembro de 2015, que foi realizado na Escola Municipal Dr. Gladsen Guerra de Rezende. A oficina ainda segue em andamento até a presente data. Neste pequeno prazo de tempo foi possível notar uma diferença no desempenho dos(as) alunos(as) em questões a programação, organização e trabalho em equipe.

Palavras Chaves: Robótica, Matemática, Formação Cidadã.

Abstract: *The use of robotics has become a common pedagogical tool among teachers and students (as), it can make it more interesting and dynamic classes. The workshop aimed to assemble the model of the Canaan neighborhood, the city of Uberlândia - MG. The objective of this assembly is to work mathematical subjects such as geometry, speed, time, ratio and proportion, trigonometry, among others, associated with robotics and everyday concepts, establishing students (as) a workshop to cooperate with their civic education and professional and to prepare for future participation in robotics tournaments. This paper reports the initial stage, from July to December 2015, which was held at the Municipal School Dr. Rezende Gladsen War. The workshop also still in progress to date. In this short period of time it was possible to notice a difference in the performance of (the) students (as) in the programming issues, organization and teamwork.*

Keywords: *Robotics, Mathematics, Citizenship Education.*

1 INTRODUÇÃO

A Ciência da Robótica surgiu somente no século XX, exemplificações podem ser encontradas em trabalhos como de Leonardo da Vinci, entretanto o seu desenvolvimento se iniciou bem antes, com os gregos, sendo notório um grande avanço no século XVI, com o surgimento do tear mecânico.

O Termo Robótica foi designado aos estudos relacionados a robôs, enunciado pela primeira vez por Isaac Asimov, considerado o pai da Robótica, criador das três leis da Robótica e a Lei Zero, que tem por objetivo promover a integração da paz neste campo de estudos. A palavra Robô (Robot), advindo do Checo Robot, significa trabalho e foi usado pela primeira vez em 1921 por Karel Capek no seu romance “Rossum’s Universal Robots”.

Todas as disciplinas possui certo grau de dificuldade, porém matérias que estão dentro do campo das exatas, como Matemática e Física, dispõem de uma dificuldade maior de aprendizado por grande parte dos alunos(as). Essas dificuldades podem advir de vários motivos como o mau preparo do professor, o desinteresse do aluno, estrutura física, falta de material didático, entre outros.

No entanto 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.”

O recurso didático a ser apresentado neste trabalho é a utilização da Robótica, que vem conquistando mais ainda o espaço da 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 o PIBID buscou trabalhar com os(as) alunos(as) uma oficina que agrupasse a Matemática e Robótica, com o objetivo de construir uma maquete assemelhando ao bairro Canaã, do município de Uberlândia – MG, para trabalhar conceitos matemáticos como geometria, velocidade, tempo, razão e proporção, trigonometria, entre outras, associados a robótica e a conceitos do cotidiano, estabelecendo aos alunos(as) uma oficina que coopere com sua formação cidadã e profissional.

Este trabalho relata a primeira etapa da Oficina, que teve duração entre julho de 2015 a dezembro de 2015, e ainda se encontra em andamento até a presente data.

2 A OFICINA

A oficina teve início em julho de 2015, a seleção dos(as) alunos(as) para participarem foi feita de acordo com indicações das professoras de Matemática da escola, levando em consideração a assiduidade, comportamento e interação em trabalho em grupo. Foi dividido em duas turmas, a iniciante, com 6º e 7º ano, e a avançada, com 8º e 9º ano.

Após a seleção foi dado início a oficina na primeira semana de julho de 2015. A primeira parte foi apresentar aos alunos(as) o que é a Robótica, como surgiu, onde encontramos e apresentar o kit que seria trabalhado.

O kit utilizado para a execução da oficina foi o LEGO Mindstorm NXT, um material de robótica oferecido pela LEGO Education, capaz de realizar programações simplificadas em blocos. É possível se trabalhar com este equipamento englobando diversas disciplinas, tornando as aulas mais dinamizadas e atrativas aos alunos.

O momento inicial foi de debate entre os alunos, foi aberto espaço para o diálogo e opinião sobre a apresentação inicial. Nesta fase também foi explicado como seria construído o Projeto Meu Bairro e a montagem da maquete, que seria com material reciclável. Foi solicitado aos alunos pesquisas sobre a história do bairro e fotos dos pontos principais com data de entrega até novembro de 2015. No entanto a fase inicial seria trabalhada construção de robôs segundo manual da LEGO Zoom Education e programação em blocos.

Após a apresentação do projeto e o auto conhecimento entre professor(a) e aluno(a) foi introduzido a montagem de robôs de acordo com o manual dado. A fase de montagem durou de agosto de 2015 até o fim de setembro de 2015. Foram feitas várias montagens sem a programação. Este momento tinha o objetivo dos(as) alunos(as) conhecerem as peças e o kit que seria trabalhado para posteriormente, quando precisarem de construir alguma adaptação, teriam conhecimentos o suficiente em qual peça usar.

Para os(as) alunos(as) este período foi o mais cansativo, pois foram quase dois meses somente de montagem, no entanto era necessário para o conhecimento do material e para intrigar ao trabalho em equipe.

Para finalizar o momento da montagem foi feito uma dinâmica com cada uma das turmas, onde a equipe melhor avaliada concorreria um pen drive entre os membros. Os(As) alunos(as) deveriam escolher uma montagem na revista da LEGO e desenvolvê-la. Não seria avaliado quem terminassem primeiro, os quesitos de avaliação foram o grau de dificuldade, o trabalho em equipe e a organização e comportamento das equipes. Conforme as regras a premiação seguiu de acordo com a melhor metodologia para os bolsistas do PIBID.

A dinâmica de montagem pode proporcionar aos alunos(as) um momento de descontração e diversão, o fato de haver uma premiação na dinâmica incentivou os(as) alunos(as) a continuarem na oficina e posteriormente ocasionou o comparecimento de alguns alunos(as) faltosos(as).



Figura 1. Momentos da oficina.

Prosseguindo com a oficina, e sua última parte da primeira etapa, consistiu na programação de um robô em formato de carro. Antes de iniciar a montagem da maquete, foi decidido ensinar os(as) alunos(as) a programação para trabalhar sobre o projeto. Inicialmente foi lecionada a programação para frente, ré e curvas para direita e esquerda.

Este foi o período qual os(as) alunos(as) mais gostaram, o contato com a programação pode possibilitar aos alunos um novo meio de aprendizagem, o que de fato intrigou um trabalho em grupo dinâmico e recreativo.

A matemática foi aplicada indiretamente neste momento. Era pedido para que o carro robô percorresse um determinado caminho sob a programação de rotação, quando o carro não conseguia percorrer algum determinado percurso ou ultrapassava era feito a comparação se necessitava de mais ou menos rotações. Uma questão que chamou a atenção dos alunos foi quando se usava números inteiros na rotação e o carro não cumpria seu objetivo. Neste momento foi dialogado que poderia ser realizada a programação com números decimais.

A programação era feita por um aluno de cada vez, quando um errava passava para o próximo, até obter o ponto em que o robô deveria alcançar.

O trabalho em grupo e o raciocínio lógico foi o alvo desta última fase da primeira etapa. Conteúdos matemáticos não foram inseridos diretamente, como por exemplo, medir a distancia e relacionar com a rotação, pois as aplicações matemáticas estão programadas para serem inseridas no ato da construção da maquete em diante.

O trabalho, até a presente data, segue em continuidade, a próxima etapa será a montagem da maquete perante alguns dos principais pontos do bairro. Pesquisas referentes ao bairro, como o contexto histórico e social, andam em execução pelos(as) alunos e alunas.



Figuras 2. Momento da aula de programação.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inclusão digital deve ser prezada nas salas de aula, pois a sociedade atual tem se evoluído consideravelmente nos ramos da tecnologia. Oferecer aulas com meios que envolvam Tecnologia é garantir aos alunos(as) o contato com novos meios tecnológicos, incitando também em escolha de profissões futura.

A Robótica pode ocasionar aos estudantes o treinamento com a programação, adquirindo novos conhecimentos em um campo novo e favorecendo no desenvolvimento do raciocínio lógico, que de fato é algo importantíssimo que deve ser aprimorado nas aulas de Matemática.

O raciocínio lógico e o trabalho em grupo foram dois precursores para a realização da atividade. Os dois pontos são de suma importância para o desenvolvimento pessoal e para o progresso em competições de robótica.

Com o inicio deste trabalho, pode-se notar que a Robótica se tornar um material didático importante para o desenvolvimento de algumas aulas, pois a torna mais encantadora, gerando automaticamente o interesse da participação dos(as) alunos(as), além de incentivar ao trabalho em equipe.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LARA, Isabel Cristina Machado. Jogando com a Matemática na Educação Infantil e Séries Iniciais. São Paulo: Rêspel, 2003.

AZEVEDO, Samuel. AGLAÉ, Akynara. PITA, Renata. Minicurso: Introdução a Robótica Educacional. Disponível em: <<http://www.sbpcnet.org.br/livro/62ra/minicursos/MC>

>. Acesso em 26 de Novembro de 2015.

PIRES, J. Noberto. Robótica: Das Máquinas Gregas as Industriais. Disponível em: <<http://robotics.dem.uc.pt/norberto/nova/pdfs/gregosxxi.pdf>>. Acesso em 26 de Novembro de 2015.

SILVA, Victor do Nascimento. NASCIMENTO, Michelle Nery. Investigação da melhoria do aprendizado de alunos do ensino médio da rede pública de ensino através do uso de programação, robótica e jogos digitais. Disponível em: <http://sbgames.org/sbgames2012/proceedings/papers/cultura/C_S13.pdf> Acesso em 26 de Novembro de 2015.

MIRANDA, Juliano Rodrigues. SUANNO, Marilza Vanessa Rosa. Robótica Pedagógica: Prática Pedagógica Inovadora. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/ais/pdf/3534_1980.pdf>. Acesso em 28 de Novembro de 2015.

CARVALHO, Rafael Nink. Ensino da matemática através da robótica: Movimento do Braço Mecânico. Disponível em: <http://www.profmat.unir.br/menus_arquivos/1819_rael_nink_de_carvalho.pdf>. Acesso em 28 de Novembro de 2015.

Citi. História da Robótica. Disponível em: <http://www.citi.pt/educacao_final/trab_final_inteligencia_artificial/historia_da_robotica.html>. Acesso em 25 de novembro de 2015.

Ciências e tecnologia. História da Robótica. Disponível em: <<http://cienciaetecnologias.com/robotica-historia/>>. Acesso em 25 de Novembro de 2015.

Ministério da Educação. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid). Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/pibid>>. Acesso em 28 de Novembro de 2015.

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

JOGO PARA AUXILIAR NA APRENDIZAGEM DE LÍNGUA PORTUGUESA PARA ALUNOS SURDOS

Drielle Maria Fernandes (2º ano do Ensino Médio)

Osni Vicente (Orientador)

osni.vic@gmail.com

COLÉGIO ESTADUAL VICENTE RIJO
Londrina – PR

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



Resumo: De acordo com o IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, senso realizado em 2010, cerca 9,7 milhões de brasileiros possuem deficiência auditiva, entre estes, quase 350 mil são surdos. A maioria das pessoas surdas fazem uso da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) no seu dia-a-dia, porém tal necessidade dos sinais como principal meio de comunicação gera um conflito na hora de aplicar a língua escrita às provas, como: vestibulares, concursos, entre outras que necessitam de meios que não estão acostumados a aplicar como fator de comunicação, ou até mesmo, decisório. Então nota-se a preocupação em relação a estas pessoas, que são de certo modo afetadas pela dificuldade em aprender a língua portuguesa. A fim de sanar este problema, que pode-se identificar como uma desvantagem também, foi pensado este projeto para proporcionar-lhes melhora da aplicação da língua escrita, sendo capazes de identificar a mensagem escrita e receptor a mensagem que desejam passar. Ou seja, após um período, tais pessoas serão capazes de compreender os textos escritos, devido saberem o que estão a escrever. Para que isso seja difundido nas escolas, é utilizado uma linguagem C de programação, o qual utilizou ferramentas básicas: a montagem manual, a programação em linguagem C e a plataforma Arduino. O resultado obtido foi satisfatório, pois conseguiu-se ajudar as pessoas a formularem as frases, melhorando suas habilidades de escrita e interpretação.

Palavras Chaves: Robótica, Inclusão, LIBRAS, C.

Abstract: According to the IBGE - Brazilian Institute of Geography and Statistics, sense conducted in 2010, about 9.7 million Brazilians have hearing loss among these, almost 350,000 are deaf. Most deaf people make use of Brazilian Sign Language (LIBRAS) in their day-to-day, but this need signals as the primary means of communication creates a conflict in time to apply the written language to the evidence, such as buccal, contests, among others that require resources that are not accustomed to apply as a communication factor, or even decision. Then note the concern for these people, who are in some way affected by the difficulty in learning the Portuguese language. To remedy this problem, which can be identified as a disadvantage too, it was thought this project to provide them with improved writing language application, being able to identify the written message and reset the message you wish to spend. That is, after a period, such people will be able to understand written texts, because they know what they are writing. For this to be widespread in schools, one is used C programming language, which used

basic tools: a manual assembly, programming in C language and the Arduino platform. The result was satisfactory, because we were able to help people formulate sentences, improve their writing and reading skills.

Keywords: Robotics, Inclusion, LIBRAS, C.

1 INTRODUÇÃO

O projeto teve como objetivo incentivar as pessoas que usam a LIBRAS como meio de comunicação, a aumentar a aplicabilidade da linguagem escrita para se comunicar com outras pessoas. A LIBRAS, é a Linguagem Brasileira de Sinais, no entanto, a língua escrita tem maior aplicabilidade quando trata-se de provas, mensagens instantâneas, enfim, é perceptível o quanto são afetados quando precisam fazer a interpretação dos textos, ou até mesmo a aplicação da escrita para outros fins. Outro problema é que as linguagens de sinais, são padronizadas de acordo com cada País, então para experiências internacionais, tais pessoas também têm dificuldades. Com este projeto, uma parte desse problema pode ser solucionado, falta-se apenas a tradução da Língua Portuguesa para a língua necessária. No caso do ENEM, também há certa preocupação, pois é cobrada a interpretação da escrita, entretanto, não há reconhecimento necessário para completar tal tarefa com o êxito, sendo que é exigido a redação como parte da avaliação.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Foi trabalhada a hipótese de um projeto de automação que pudesse auxiliar pessoas surdas em sua comunicação e vida em geral, auxiliando-os a escrita correta utilizando a Língua Portuguesa. Para tal, foi criado um “jogo” onde cada participante assiste um vídeo no qual aprecere uma intérprete de LIBRAS mostrando uma frase e, após isso, deve reproduzir a frase apertando uma sequência de botões que correspondem a pronome, verbo, artigo e objeto. Caso a sequência de botões apertados correspondam aos itens corretos aparece a mensagem de acerto; caso contrário, aparece a mensagem de erro. Para cada frase, é dado um tempo suficiente para assistir ao vídeo e formar a frase, sendo 10 frases no total. O projeto teve como base a parte manual utilizando materiais simples, como madeira, resistores, transistores, jumpers, botões e outros, além da programação em linguagem C e plataforma Arduino, sendo um projeto individual, apenas com auxílio dos professores, intérprete e equipe NAAH/S – Núcleo de

Atividade de Altas Habilidades/Superdotação. O diferencial do trabalho consiste em toda a causa social envolvida, já que esta "dificuldade de comunicação" causa certa desvantagem no momento em que é necessário redação ou algo relacionado a escrita, como em provas, vestibulares, concursos públicos e outros.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do jogo foram utilizados: uma tábua de madeira 75x110, 40 placas de madeira 12x7, resistores, transistors, jumpers, materiais de colagem, estabelecendo um padrão de 10 frases com 4 palavras cada em colunas de: pronome, verbo, artigo e objeto. A tábua foi furada para a colocação dos 40 botões, foram soldados os 40 resistores e os demais fios. Foi feita a gravação da intérprete fazendo as frases pré-estabelecidas em LIBRAS (gravamos também uma versão com um aluno surdo do NAAH/S e finalmente a programação em linguagem C. Depois, foram feitos os testes de programação e funcionamento do tabuleiro. O maior teste foi realizado durante uma feira na escola, onde os alunos puderam interagir e praticar o jogo, tomando assim, a conscientização de oportunidade para todos os cidadãos e inclusão deste segmento na sociedade.



Figura 01 - Tabuleiro

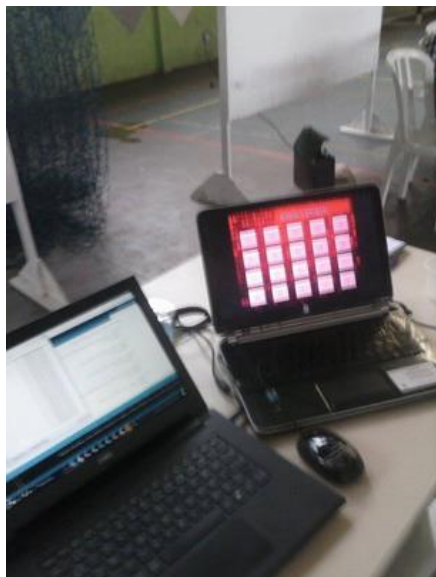


Figura 02 – Software onde aparecem os vídeos

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto resultou em algo muito útil, pois através dele há pessoas treinaram a linguagem escrita, dada em LIBRAS e logo após reformularam para a linguagem de escrita padrão, no qual o desempenho foi visto em forma de pontuação. Então a abrangência foi grande ao projeto, inclusive para o público para o qual foi destinado.

5 CONCLUSÕES

Conclui-se que o projeto, teve fases de dificuldades, como: a linguagem utilizada de programação, e a montagem e o peso da maquete. Essas dificuldades foram sanadas de acordo com a etapa de cada uma delas. Por exemplo, o uso da Linguagem C foi essencial logo de início, porém a maquete foi basicamente no fim do projeto. Ficou um jogo agradável, o qual chamava a atenção das pessoas pela não complexibilidade devido a finalidade, atender pessoas com problemas auditivos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEMOGRÁFICO, IBGE Censo. características gerais da população, religião e pessoas com deficiência. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010.

DE QUADROS, Ronice Müller; SCHMIEDT, Magali LP. Idéias para ensinar português para alunos surdos. 2006.

SANTANA, Ana Paula; BERGAMO, Alexandre. Cultura e identidade surdas: encruzilhada de lutas sociais e teóricas. Educação e sociedade, v. 26, n. 91, p. 565-582, 2005.

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

JOGOS NEUROPSICOPEDAGÓGICOS ESTRUTURADOS PARA FACILITAR O PROCESSO DE APRENDIZAGEM DE CRIANÇAS DEFICIENTES

Matheus Amil da Silva (Ensino Técnico), Paula Cristina Oliveira de Paula (Ensino Técnico), Polick Chen Zhanpeng (Ensino Técnico)

Manuella de Carvalho Rodrigues (Orientadora)

manuella.carvalho.mc@gmail.com

ESCOLA TECNICA ESTADUAL FERREIRA VIANA
Rio de Janeiro – RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Com a percepção de que a educação é o caminho para a mudança decidimos coloca-la como foco de nossa pesquisa e para a realização desse feito começamos a observar falhas na estruturação do método educacional.

Estudos comprovam que a absorção de conteúdo através do método tradicional não é eficiente. Dados mostram que durante uma aula, lecionada somente com recursos de leitura e fala, são retidos apenas 35% do conteúdo transmitido. Após um longo estudo sobre os métodos educacionais existentes entendemos que os resultados obtidos sobre a assimilação do conhecimento não eram tão eficientes devido a falta de estímulos durante o processo de ensino,

No presente trabalho foi apresentado um novo método educacional baseado na infraestrutura computacional que facilita a construção de ambientes de avaliação cognitiva através de jogos neuropsicopedagógicos e e games inteligentes fornecendo uma solução que integra o trabalho multidisciplinar.

Para isso a presente solução fornece a evolução do aprendizado registrando cada momento em que ela se deu. Esta informação computada e acompanhada na linha de tempo do estudante permite em tempo real detectar e corrigir as distorções do processo educacional de maneira individual. Deste modo podem-se tomar medidas que ajudem o estudante antes que o acúmulo destas distorções-lhe imponham um sofrimento maior.

Com o objetivo ainda maior de auxiliar no tratamento de crianças deficientes, alcançamos resultados de grande aumento no desenvolvimento cognitivo-linguístico delas, já que foram estimuladas através de atividades que atendem suas necessidades. Esse projeto foi inspirado nas singularidades e nas necessidades de cada individuo visando ajudar na melhoria da educação.

Nos jogos virtuais, primeiro foi preciso identificar as competências cognitivas trabalhadas por um jogo e nos mecanismos capazes de quantificá-las através do que acontece durante uma sessão. A apresentação adequada dos resultados desses critérios é capaz de auxiliar a formação de um perfil cognitivo da criança e nas suas tomadas de decisão com objetivo de avaliá-la e reabilitá-la cognitivamente.

Palavras Chaves: educação; singularidades; games inteligentes; jogos neuropsicopedagógicos.

Abstract: With the realization that education is the way to change the world we decided to put it as the focus of our research and for the realization of this achievement we began to notice flaws in the structure of the educational method.

Studies show that the uptake of content through the traditional method is not efficient. Data show that during a lesson, taught only with read capabilities and speech, are retained only 35% of the transmitted content. After a long study of the existing educational methods we understand that the results of the assimilation of knowledge were not as effective due to lack of stimulation during the teaching process.

In this paper we presented a new educational method based on computing infrastructure that facilitates the construction of cognitive assessment environments through neurophyopedagogical games and intelligent games providing a solution that integrates multidisciplinary work.

For this, this solution provides the evolution of learning through recording all the moments that it happens. This computed and monitored information at the student's timeline allows real-time to detect and correct the distortions of the educational process individually. Thus one can take measures to help the student before the accumulation of these distortions impose on it a greater suffering.

With the further aim of helping in the treatment of disabled children, we achieved great increase in the results of the cognitive-linguistic development of them, since they were stimulated through activities that meet their needs. This project was inspired by the singularities and the needs of each individual seeking help in improving education.

In virtual games, first it was necessary to identify cognitive skills that were worked for a game and mechanisms to quantify them through what happens during a session. The fair presentation of the results of these criteria is able to assist the formation of a child's cognitive profile and in their decision-making in order to assess and rehabilitate it cognitively.

Keywords: education; singularities; inteligente games; Neurophyopedagogical games.

1 INTRODUÇÃO

Através de estudos e pesquisas foi percebido que o atual método educacional não tem como foco a diversidade e apresenta grandes falhas na apresentação do conteúdo.

Um dos mais usados é o método tradicional, no qual o professor é o sujeito ativo no processo de ensino-aprendizagem, repassando seu conhecimento aos alunos, normalmente por meio de aula teórica. Deste modo, em disciplinas que utilizam somente o método tradicional, as aulas são centradas no professor, que define quais serão os conteúdos repassados aos alunos, assim como a organização de como será efetuado o processo.

O sistema falha ao tentar impor uma qualificação em cada aluno, pois cada um aprende de maneiras diferentes. Nesse método, as particularidades do indivíduo não são respeitadas. Além disso se torna difícil para o professor explicar a prática por meio de aulas teóricas, assim como, para o aluno fica difícil pensar na aplicabilidade da teoria exposta.

Em suma com o jogo a educação pode ser ajustável, motivante desde que se construa um processo que conduza o jogo a partir dos conceitos teóricos e que a aprendizagem possa ser feita no tempo próprio do estudante.

Desenvolvemos este trabalho que se insere nas pesquisas de Neuropedagogia Computacional. Esta área interdisciplinar entrelaça as Neurociências às Ciências Biológicas, Humanas e à Tecnologia em prol da Educação, partindo de estudos com jogos neuropsicopedagógicos manipuláveis, rumo à implementação digital de games inteligentes, capazes de analisar o percurso do jogador para promover saltos cognitivos em seu processo de aprendizagem.

2 O TRABALHO PROPOSTO

A assimilação do conhecimento não é tão eficiente devido a falta de estímulos durante o processo de ensino. Concluímos que o principal objetivo de nosso estudo seria então entender como ocorre esse processo no cérebro e para isso buscamos através da neurociência estudar como cada processo cognitivo é estruturado.

Cientistas afirmam que o conhecimento é construído a partir de estruturas cognitivas inatas, que são pré instaladas ao longo do processo evolutivo.

Ao iniciarmos o desenvolvimento da pesquisa procuramos entender qual a área de maior interesse que resultaria em uma maior absorção de conhecimento e de informações. A análise de gráficos nos mostrou que atualmente existe uma crescente demanda de pessoas que se interessam por jogos online (Uma pesquisa do Instituto Zanthus revela que nada menos que 92% dos jovens norte-americanos entre 14 e 26 anos jogam videogame). Encontramos então uma grande oportunidade: estudar como o cérebro se comporta durante uma aula teórica e fazer uma comparação com o funcionamento dele durante a partida de um jogo.

Através de testes que realizamos com crianças foi possível a inferência de certos padrões de raciocínio utilizados por elas para estruturar e operar dados, informações e interpretações, representando-os graficamente por meio de diagramas. O raciocínio por meio de diagramas, tornouse, então, a diretriz para uma metodologia de intervenção lúdica e metacognitiva, por meio da qual se obteve sucesso na habilitação cognitiva de crianças em situação de risco social.

Os diagramas cérebro-mente utilizam tanto a representação em diagramas de Venn, Euler, como também de modelos computacionais de estruturas de dados. Eles representam possíveis padrões cognitivos de operação e organização de dado.

Depois de ter alcançado respostas de como o cérebro é estimulado começamos a procurar meios de obter resultados mais concretos sobre como oferecer maneiras de facilitar o desenvolvimento cognitivo-linguístico de crianças com deficiência, patologias ou atraso no desenvolvimento, através de estudos com jogos neuropsicopedagógicos manipuláveis, desenvolvidos para o estudo dos processos cerebrais de organização do raciocínio, procurando obter informações de todas as ciências que possam contribuir para formar o entendimento mais detalhado da aprendizagem de cada indivíduo.

Os jogos neuropsicopedagógicos, utilizados na metodologia lúdica-terapêutica foram desenvolvidos com base nos diagramas cérebro-mente para investigar os esquemas cerebrais na organização do raciocínio. O propósito inicial é identificar na criança o que ela conhece (área de força) e o que ela não conhece (área de fraqueza).

Partindo do pressuposto que os diagramas representam regras universais para construção do pensamento, a ausência de alguns deles deixará lacunas que podem impedir o desenrolar natural do processo de aprendizagem do indivíduo porque existe uma classe de problemas relacionados a esses diagramas que a criança não conseguirá resolver.

Ao contrário do foco tradicional nas dificuldades, foca-se nas possibilidades da criança para, a partir da identificação do seu potencial, levá-la à superação de suas dificuldades pela inovação de seus esquemas mentais.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento que compõe esta pesquisa foi estruturado em três etapas:

Descrição das Etapas:

- F 1: início do jogo, no qual o jogador tem o seu primeiro contato com o jogo e é solicitado a manipulá-lo livremente, sem explicitação de regras;
- F 2: o aplicador solicita ao jogador que explique o que fez na Fase 1;
- F 3: divide-se em dois momentos:

-Fase 3a: o jogo volta à configuração de peças inicial e é solicitado ao jogador que jogue novamente de uma forma diferente da Fase 1.

-Fase 3b: o aplicador solicita ao jogador que explique o que fez na Fase 3a.

A Fase 1 e a Fase 3a foram designadas para oportunizar ao registrador a anotação de sua percepção em no mínimo duas tentativas. Já a Fase 2 e a Fase 3b serviram para coleta das anotações de suas percepções nas suas tentativas de jogada. Esta etapa foi realizada em três tempos diferentes, um para cada participante, a fim de evitar o contato entre eles. Foi também indicado um aplicador diferente para a realização da jogada de cada participante.

Na primeira aplicação do jogo, a aluna forneceu três soluções. Dessa forma, o diário de campo teve que ser adequado, sendo

registradas na Fase 3b as percepções da aluna na sua segunda tentativa, e as percepções tanto do registrador quanto da aluna na sua terceira tentativa.

Já nas aplicações seguintes foram registradas apenas as duas tentativas de solução previstas. O registro que consta na Fase 3b é, portanto, a solução final proposta pelo participante, com a qual se deu por satisfeito.

Os diários de campo foram gerados pelos aplicadores e registradores a partir de relatórios das soluções apresentadas por cada participante, número de tentativas, gravação audiovisual e fotos das interações das alunas com o jogo. Todo esse material foi utilizado na etapa de análise.

Análise do Experimento

Com base nas observações e registros, observou-se que no experimento 01, a aluna expôs três soluções para o problema apresentado, que em princípio parecem diferentes, mas verifica-se que os diagramas cérebro-mente seguem uma mesma linha de construção.

No experimento 02, o aluno realiza agrupamentos (conjuntos) nas duas tentativas. Em ambas, o conjunto de peças é separado em grupos por algum critério (quantidade ou cor). As demais peças que sobraram, e que poderiam pertencer a um dos grupos existente, o aluno nega as características das peças e as agrupa em outro grupo, abdicando dos critérios anteriores. Já no experimento 03, observa-se que o aluno utilizou parte do tabuleiro e aplicou a noção de conjunto nas duas tentativas.

Os grupos foram formados com peças com algum tipo de associação. Os resultados encontrados mostram que a avaliação experimental evidenciou a identificação dos diagramas cérebro-mente utilizados por cada participante em suas jogadas a partir das regras generativas das operações realizadas pelo mesmo. Isso torna possível não só o registro do passo a passo da solução, mas também revelam seu percurso particular na construção de seu raciocínio para cada tentativa de solução.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso de jogos na educação e no estímulo ao aprendizado em pacientes com diferentes tipos de danos e distúrbios cerebrais e motores deve ser pesquisado. Para isso, é importante que, na medida do possível, haja um acompanhamento na evolução da aquisição desse conhecimento a fim de avaliar e posteriormente decidir quais procedimentos adotar para reabilitar uma criança com déficit cognitivo.

Esse projeto teve como objetivo obter a avaliação técnica de um grupo de alunos com diferentes perfis acadêmicos e contextualizados ao trabalho realizado com jogos psicopedagógicos como ferramentas de avaliação e reabilitação cognitiva.

O uso dos Jogos Neuropsicopedagógicos gerou resultados através do estudo do comportamento, das jogadas, das estratégias desenvolvidas pela criança e de observações feitas pelos mediadores. Através dos questionários foi possível identificar os níveis atingidos para as competências trabalhadas ao longo de uma sessão de jogo. Devido ao dinamismo, variedade e particularidades de situações proporcionadas pelos jogos, os mesmos foram capazes de trabalhar diferentes habilidades cognitivas, tais como: atenção e dispersão da criança, percepção, pensamento lógico

matemático, memorização, imaginário, representação, alfabetização e linguagem.

A partir dos resultados obtidos no uso de jogos psicopedagógicos para reabilitação de crianças com déficits cognitivos, percebemos que esses resultados podiam ser melhorados através de técnicas computacionais. Desta forma, pretende-se facilitar o trabalho de construção de ambientes computacionais de avaliação e reabilitação cognitiva utilizando jogos psicopedagógicos.

Nos jogos virtuais, primeiro foi preciso identificar as competências cognitivas trabalhadas por um jogo e nos mecanismos capazes de quantificá-las através do que acontece durante uma sessão. Os critérios adotados para quantificar uma determinada competência cognitiva baseiam-se no estudo do comportamento da criança e na incidência, repetição, ordem e percentuais de determinados acontecimentos capturados durante o jogo para identificar sua normalidade ou possibilidade de deficiência cognitiva. A apresentação adequada dos resultados desses critérios é capaz de auxiliar a formação de um perfil cognitivo da criança e nas suas tomadas de decisão com objetivo de avaliá-la e reabilitá-la cognitivamente.

O resultado desse trabalho fundamenta a construção computacional do ambiente de avaliação cognitiva do jogo, pois fornece as competências que são quantificadas, as informações que precisam ser coletadas, as regras que traduzem essas informações em quantificação das competências e como os resultados devem ser apresentados com o objetivo de auxiliar o trabalho de quem avalia a criança.

5 CONCLUSÕES

Games de computador são brinquedos altamente motivantes, cativando os jogadores por horas e inspirando uma grande sensação de satisfação em quem os joga. O modelo educacional por sua vez não faz tanto sucesso entre os estudantes que tem dificuldades em se dedicar tanto tempo ao processo. Os games de entretenimento são cuidadosamente construídos e testados para minimizar o grau de frustração e produzir um grau de desafio que instigue o jogador.

Nesse projeto foram apresentados os benefícios que são alcançados ao usar jogos neuropsicopedagógicos e games inteligentes para reabilitar crianças com déficit de aprendizado e ajudar no tratamento de crianças com deficiência.

O resultado deste trabalho trouxe melhorias no desempenho escolar das crianças, que passaram a entender melhor o conteúdo, a serem estimuladas, a desenvolverem habilidades antes não conhecidas, a se tornarem criativas, desenvolverem raciocínio lógico e a ter sua curiosidade aguçada.

Além de darmos oportunidade a crianças deficientes de terem um acesso mais fácil ao ensino, demos também a oportunidade das crianças conhecerem como funciona a estrutura dos games inteligentes, ou seja, após elas jogarem tiveram a oportunidade de participar de aulas sobre lógica de programação, para que tenham a possibilidade de criarem jogos que atendam a sua necessidade ou a de outros colegas.

Conseguimos atingir o resultado esperado que era melhorar e facilitar as metodologias de ensino. No entanto, esse projeto não se resume apenas a esses jogos, podem ser desenvolvidos muitos outros jogos que desenvolvam o aprendizado, mas que possuam uma interface ou que fale de conteúdos diferentes, de

forma que possam ser adaptados a série de ensino a qual seja aplicado.

Esperamos que o desenvolvimento desses jogos possa ser aprofundado, que consigamos ter conteúdo de todas as disciplinas, com níveis e interfaces diferentes, que estimulem a criança a buscar soluções para cada desafio proposto, mas tendo sempre em vista a melhoria da aprendizagem.

Esse projeto é capaz de ajudar as crianças que ainda estão na escola, mas principalmente os que estão no ensino básico ou que possuem deficiência, pois se forem estimuladas desde pequenas, conseguirão alcançar resultados melhores a cada ano.

Uma das 8 metas da ONU para o milênio é que todas as crianças tenham acesso a um ensino básico de qualidade. E com esse projeto podemos ajudar a atingir esta meta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LENT, Roberto (Coordenador). Neurociência da mente e do comportamento. Rio de Janeiro Guanabara Koogan, 2008.

NAVARRO, Adriana de Almeida. Dificuldades de aprendizagem: detecção e estratégias de ajuda. Edição MMIX. Impresso no Brasil: Cultural, SA, s/d.

OLIVEIRA, Gislaíne de Campos. Avaliação psicomotora à luz da psicologia e da psicopedagogia. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002

MARQUES, C. V. M et al. Neuropedagogia e Informática I: A Revolução Cognitiva—um estudo sobre a teoria de Franco Lo Presti Seminário. Rio de Janeiro: NCE/UFRJ, 2009.

MENDONÇA, A. M. N. 2011. Mediação Metacognitiva como Estratégia de Intervenção: uma experiência com jogos digitais. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

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

LAIOBÔ - ROBÔ DE RESGATE PARA OBR

Pedro Augusto Reis Silva (Ensino Técnico)

Bruno de Jesus do Carmo (Orientador)

brunodosgatos@gmail.com

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA (IFBA) - CAMPUS VITÓRIA DA
CONQUISTA
Vitória da Conquista – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Anualmente ocorre a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) onde são colocadas várias provas com o intuito de serem concluídas por robôs autônomos, sendo uma dessas provas a missão de resgatar uma vítima (determinado objeto), efetuando todo o trajeto até a sala de resgate onde a vítima está localizada e terá um local seguro para ser colocada. Com isso o presente projeto tem por finalidade a construção de um robô para participar de tal competição. O robô (Laiobô) tem entre suas funcionalidades o desempenho autônomo sobre certa área a qual poderá ser exposta. Em seu processo de construção utilizamos leds, arduíno MEGA 2560, sensores, dentre outros materiais. O projeto inicialmente é um protótipo que futuramente pode ser utilizado em missões de resgate, em locais de alto risco, no lugar de pessoas. Dessa forma evitando a perda de vidas durante as missões e aumentando também a chance de sucesso no resgate. Podemos dizer que devido sua estrutura o robô (Laiobô) pode realizar suas funções com pequenos percentuais de erro, levando assim uma vantagem sobre seus concorrentes.

Palavras Chaves: Inovação Educacional, Futuro, Robótica, Competição, Resgate.

Abstract: Every year is the Olympiad Robotics (OBR) which are placed several tests in order to be completed by autonomous robots, one of these tests is the mission to rescue a victim (particular object), making all the way to the rescue room where the victim is located and will have a safe place to be placed. Thus this project aims to build a robot to participate in such a competition. The robot (Laiobô) has among its features the standalone performance of certain area which can be exposed. In its construction process we use leds, Arduino Mega 2560, sensors, among other materials. The project is initially a prototype that future can be used in rescue missions in high-risk places, instead of people. Thus avoiding the loss of life during missions and also increasing the chance of success in the rescue. We can say that because of its structure the robot (Laiobô) can perform their functions with small error percentage, leading an edge over their competitors.

Keywords: Education Innovation, Future, Robotics, Competition, Rescue.

1 INTRODUÇÃO

A criação do robô (Laiobô), contou e conta com diversas pesquisas a fim de conseguir um ótimo resultado, para que os

objetivos possam ser conquistados da melhor maneira possível. Sendo que a partir da interpretação das fontes pesquisadas foi possível formar uma base para que ocorresse o processo de montagem do robô. Há por parte da Instituição um incentivo para a participação de vários eventos relacionados com a temática, o que é de extrema importância para a formação dos alunos. E devemos pensar assim, porque há uma constante evolução tecnológica no mundo, o que amplia as possibilidades de criação e inovação do ser humano. A robótica tem por finalidade facilitar a vida humana, por isso criamos meios que realizam funções, nos tornando assim mais “acomodados” no tempo e espaço. Com a participação desses projetos, vai haver uma maior iniciativa por parte de nós, incentivando nossa inteligência, dessa maneira abrindo novas portas para nossa imaginação, porque como o próprio Albert Einstein dizia “o verdadeiro sinal de inteligência não é o conhecimento, e sim a imaginação”. Usamos nossa imaginação para desenvolver a estrutura e a programação do robô, devemos avaliar tudo, devemos ser o próprio robô, com o propósito de melhorar nosso desempenho exigindo assim nossa capacidade intelectual, a ponto de sermos os melhores. Esse incentivo a imaginação é de indispensável importância no cenário atual que vivemos, deve-se haver por parte nossa uma busca pelo conhecimento, estamos muito acomodados a conseguir tudo nas mãos, e por isso o necessário é deixar esse comodismo de lado e partir para o que interessa que é conhecer, aprender e compartilhar, dessa maneira podemos nos tornar um individual de caráter íntegro. Com base nisso desenvolvemos um robô (Laiobô) que ampliando seus estudos será capaz de salvar vidas, sendo este o propósito apreciado na OBR, modalidade de resgate II, onde o objetivo do robô é percorrer o trajeto com obstáculos, subir uma rampa onde também possui obstáculos e ir até a sala de resgate onde terá uma vítima e um local seguro para colocá-la. A robótica faz com que nós nos desprendemos do modelo de aprendizagem comum e vicioso, encontramos dúvidas as quais nós mesmos devemos solucioná-las. A construção do robô nos impulsionou a uma grande rede de conteúdos, aprimorando assim nossos conhecimentos nas áreas de eletrônica, designer gráfico, programação, entre outras; isto é o que torna motivador para nós, deparar-se com uma semente do futuro, onde temos em mãos a oportunidade de criar os primeiros protótipos das gerações de máquinas, assim trás uma enorme satisfação e sensação para todos os envolvidos.

O presente artigo discute os métodos que a dupla utilizou para superar as dificuldades encontradas. Para tanto o artigo está

estruturado da seguinte maneira: a seção 2 faz menção ao trabalho proposto; a estrutura do projeto está elencada na seção 3; na seção 4 foi abordado os materiais e métodos; seção 5 diz respeito aos resultados e discussões; e por fim na seção 6 as conclusões.

2 O TRABALHO PROPOSTO

A dupla pensou em desenvolver um robô mais simplificado possível para ações de resgate, deixando a característica do robô como sendo focado na missão em que foi designado, o resgate. Para tais usamos o Arduino mega 2560 que permite uma maior possibilidade de conexões, diminuindo a necessidade de shields, deixando assim o robô mais leve e menor, o que é outro de nossos propósitos, fazer um robô que ocupe pouco espaço, facilitando, assim, que ele mova-se entre os obstáculos, siga o trajeto e suba a rampa sem dificuldades. O material utilizado na estrutura do robô foi em maioria de ACM (alumínio composto), pois este era um material leve e resistente. A programação foi a que teve mais atenção, sendo esta a que dá os comandos para que o robô realize a missão de resgate. Nela foi usada a linguagem C++ (com certas mudanças) para fazer o sketch, e levamos em considerações as variáveis em relação ao ambiente, como por exemplo a luz para que o robô pudesse superar situações diferentes e em diferentes locais, houve também o uso da biblioteca “DualMotor” principalmente para controlar a velocidade dos motores.

3 ESTRUTURA DO PROJETO

A Estrutura do robô foi montada com os seguintes componentes: ACM (alumínio laminado), 2 esteiras (pois para nós são mais confiáveis do que as rodas), Arduino Mega 2560 (pois permite mais conexões e mais funções), servo motor 9g, sensor ultrassônico (para detectar o obstáculo), sensor de cor (para possibilitar que o robô siga a linha), jumpers, ponte H, Tamiya 70097 Twin-Motor Gearbox Kit (motor gêmeos), 1 protoboard, bateria (pilha) 9V, uma garra robótica (com o intuito de erguer a vítima, levar e colocá-la em uma área “segura”). Com relação as dimensões do robô fizemos da forma que ficasse o menor possível, tendo de respeitar o limite dado pelas regras da OBR de um máximo de 25 cm de altura e 25 cm de largura, e as dimensões do robô (Laiobô) foram de aproximadamente 15,5cm de comprimento, 11 de largura e 12 de altura.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Afim de buscarmos o sucesso do robô, vários testes foram realizados. Para a realização desses testes a Instituição de Ensino (IFBA) disponibilizou um laboratório com os instrumentos necessários para a criação e programação do robô, além da construção de uma pista como base, que foi criada com mesmas características da pista imposta na competição (OBR). Foi construída sobre uma placa de MDF branca, e é composta por um circuito formado por retas, curvas (feitas com fita isolante da cor preta), gaps, encruzilhadas, obstáculos, redutores, sinalizadores de direção (indicadas por uma fita da cor verde). Ao término dessa condições, o robô terá de subir uma rampa, onde haverá uma fita indicando a mudança de programa, e uma vítima a ser resgatada e levada a um local “seguro”. A primeira decisão tomada pela dupla foi com relação ao tamanho do robô e o seu design, que melhor se adequaria a proposta do projeto, pois o robô deveria ter a capacidade de suportar os sensores,

motores, a garra, tudo obedecendo os critérios da OBR. A outra decisão foi as ações que o robô deveria executar. Para isso, os testes foram efetuados inúmeras vezes pela dupla, com base em tentativas compostas por variações de erros e acertos que induziram no aprimoramento tanto de sua programação quanto de sua parte física. Os resultados obtidos eram anotados e submetidos a análise. Mediante tais situações, vários programas foram feitos, alguns descartados, outros alterados, até alcançar o objetivo da dupla.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando os testes que foram propostos ao robô (Laiobô), os resultados obtidos por este em suma foram bons, como o esperado ele opera de forma equilibrada no trajeto proposto, ou seja, com poucas oscilações ao seguir a linha preta, mostrando assim a efetividade para qual foi desenvolvido. No desvio de obstáculos foi testado várias vezes para que pudéssemos chegar a uma relação entre a distância do obstáculo a ser desviado, a velocidade e a curva a ser feita para retornar ao trajeto ao desviar do obstáculo de forma que tivesse a maior chance em porcentagem (%) de acerto. Com base nesses resultados obtidos nos testes feitos com o robô (Laiobô) é verificado que a partir deste protótipo pode-se chegar a novos e mais evoluídos mecanismos autônomos em tamanhos maiores para socorrer pessoas que foram vítimas de algum acidente em locais de difícil acesso. Isso é verdadeiramente idealizável pois é do nascimento das pequenas e inovadoras ideias que surgem as grandes e revolucionárias invenções.

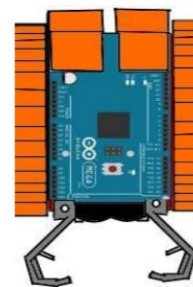


Figura 1 - Protótipo do Laiobô

6 CONCLUSÕES

A forma na qual o robô foi e está sendo montado o possibilita realizar as devidas atividades propostas com precisão e segurança. Podemos também ressaltar a quantidade de conhecimento prático e teórico envolvido no projeto, devido a situação em que fomos colocados que nos propiciou a essa melhora de raciocínio, tanto no momento das pesquisas quanto fora delas, ou seja, um aperfeiçoamento nas matérias escolares, principalmente as da área de exatas, além da forma a qual a dupla trabalhou, mostrando o quanto o trabalho em equipe é importante para que haja um melhor rendimento em nossas atividades. Obtivemos diversos conhecimentos ao realizar a atividade havendo assim um maior aprimoramento na área da robótica e em outras áreas técnicas como a própria informática, a qual a dupla estuda no Ensino Técnico desde o início do projeto; quando foi proposto para nós o estudo sobre algo novo junto aos desafios que nos propiciava agregar experiências, construir e adquirir conhecimento, surgiu em cada componente à vontade de se aprofundar mais nas áreas relacionadas a robótica, bem como o incentivo a participar de diversos eventos como a própria MNR. Desde então, a dupla tem se empenhado para superar os desafios e assim obter um

bom resultado. Para isso, cada componente teve de empregar, seu esforço, tempo e deixar um pouco de lado seus interesses pessoais para executar tal atividade de forma clara e objetiva. Com o término do projeto, se possível pretendemos dar continuidade aos estudos, manipulando tecnologias mais avançadas e assim aprimorando mais os conhecimentos e gosto pelo ramo. Mas é certo que a recompensa maior é que esse robô em um futuro próximo pode ser utilizado em campo, salvando vidas e evitando que seres humanos se exponham a perigos que lhes causam risco.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adilson Thomsen, Como montar um Robô Seguidor de Linha com Arduino Motor Shield. Disponível em: <http://blog.filipeflop.com/motores-e-servos/projeto-robosguidor-de-linha-arduino.html>. Acesso em 14 de junho de 2016.

Arduino, Topic: Ajuda em Projeto de Robô que desvia de Obstáculos. Disponível em <http://forum.arduino.cc/index.php?topic=289068.0>. Acesso em 22 de julho de 2016.

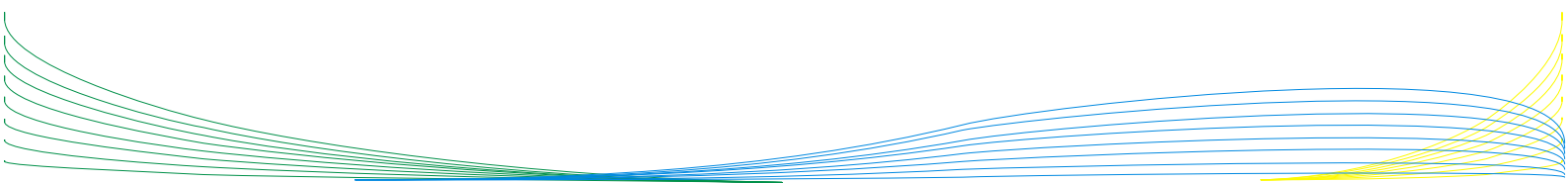
Criando Robô com Arduino, CarAut v2. Criando um robô autônomo com Shield L293D e Arduino. Disponível em: <http://www.criandorobocomarduino.com/2014/10/cara-ut-v2-criando-um-robo-autonomo-com.html>. Acesso em 15 de junho de 2016.

Fábio Souza, Arduino - Entradas e Saídas digitais. Disponível em: <http://www.embarcados.com.br/arduino-entradasaidasdigitais/>. Acesso em 28 de julho de 2016.

Fábio Souza, Arduino - Primeiros Passos. Disponível em: <http://www.embarcados.com.br/arduino-primeiros-passos/>. Acesso em 28 de julho de 2016.

OBR. “Regras e Instruções Provas Regionais/Estaduais Modalidade Prática”. Disponível em file:///C:/Users/Bruno/Downloads/Regras_pratica_regionais_v1_4_2016.pdf. Acessado em 15 de julho de 2016.

Wikipedia, Arduino. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Arduino>. Acesso em 2 de agosto de 2016.



LAUTUS

Amanda Rangel Magalhães (6º ano do Ensino Fundamental), Manuela Dantas Marques (6º ano do Ensino Fundamental), Maria Luiza Dantas Marques (8º ano do Ensino Fundamental)

Vancleide Jordão (Orientadora)

vanjordao@gmail.com

COLÉGIO APOIO
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: A problematização que estamos trabalhando para resolver é o alto número de latas de alumínio jogado todos os dias nas praias. Estamos fazendo esse robô para ajudar a humanidade e, principalmente as muitas espécies de animais que vivem nas praias. Nossa solução foi um robô simples e funcional que recolhe as latas com um ímã e as levanta derrubando-as em um recipiente plástico para que não voltem a poluir. Quando ele estiver cheio, terão 2 sensores na extremidade para detectar e levar o robô até um ponto de coleta. Nosso robô tem o diferencial de ser mais simples, utilizando ímãs ao invés de coisas mais complexas que funcionariam do mesmo jeito.

Palavras Chaves: Apoio, robótica, lixo, natureza, animais, praia, limpeza, inovação.

Abstract: *The problematics we are working to solve is the high number of aluminum cans played every day on the beaches . We are doing this robot to help humanity , and especially the many species of animals living on the beaches . Our solution was a simple and functional robot that collects the cans with a magnet and up dropping them in a plastic container so they do not return to pollute . When it is full, will have 2 sensors at the end to detect and take the robot to a collection point . Our robot has the distinction of being simpler , using magnets instead of more complex things that would work the same way.*

Keywords: *Apoio, robotics, rubbish, nature, animals, beach, cleaning, innovation.*

1 INTRODUÇÃO

Todos os anos, milhões de animais que vivem na praia morrem por causa do lixo que lá é jogado “Mais da metade do planeta Terra é ocupada por grandes oceanos e mares. Estima-se que em torno de 6.4 milhões de toneladas de lixo marinho são descartadas nos oceanos e mares a cada ano. Mais de 13.000 pedaços de lixo plástico estão, atualmente, flutuando em cada quilômetro quadrado de oceano. Muitos animais marinhos ingerem estes resíduos confundindo-os com alimentos” dizem os pesquisadores do projeto Tamar, as latas de alumínio levam cerca de 200 a 500 anos para se decompor. Achamos e queremos que o nosso trabalho ajude a salvar muitas vidas, sejam humanas ou animais.

Além de utilizar um sistema simples, o diferencial do nosso robô é que ele trabalhará com muita eficiência, porém custará

barato, podendo ser acessível para a prefeitura poder comprar em grande quantidade e trabalhar mais rapidamente.

2 LAUTUS, O ROBÔ

- Andará até encontrar uma lata.
- Quando encontrar, atrairá a lata com um ímã
- Depois que a lata estiver em sua plataforma, um motor a levantará para cair em um recipiente plástico
- Quando o recipiente já estiver cheio, dois sensores de ultrassom detectarão e mandarão o robô até um ponto de coleta
- No ponto de coleta, pessoas com menos condições poderão pegar essas latinhas e ganhar um pouco de dinheiro para ajudar um pouco nas despesas mesmo que não seja muita coisa.
- Assim Lautus não só ajudará os animais como os seres humanos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizamos a placa Arduino UNO como cérebro do nosso robô, achamos que é uma plataforma menos limitada e muito potente.

Os materiais que nós utilizamos para fazer o robô e a maquete foram:

- arduino UNO [para ser o cérebro do robô]
- durepox para prender os motores no robô
- pasta para fazer o compartimento de latas - vex para fazer as latinhas
- lego para a estrutura
- dois motores para fazer o robô andar
- ímã para atrair as latinhas
- esteiras para que o robô possa se mover com mais facilidade na areia
- papel couro para fazer a base do compartimento
- papelão para a base da maquete
- tinta nas cores preto, marrom, verde, amarelo e em esprei para pintar a maquete

- fita adesiva para para prender a maquete.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nós achamos que esse projeto é super eficiente, além de ajudar os animais e as pessoas com as sobrevivencia.

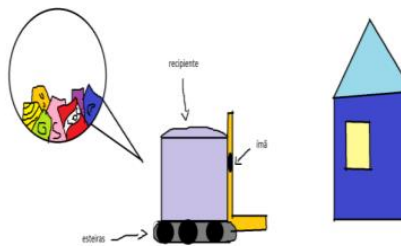


Figura 1 - Robô.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://www.projetotamar.org.br/> savametais.com.br.

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

LE PETIT JARDINIER

Benjamim Chaves Veloso (6º ano do Ensino Fundamental), Caio Dias da Costa Accioly (6º ano do Ensino Fundamental), Luiz Eduardo da Veiga Pessoa Macedo (6º ano do Ensino Fundamental), Ruy Antunes Loureiro Dubourcq (6º ano do Ensino Fundamental)

Vanicleide Jordão (Orientadora)

vanjordao@gmail.com

COLÉGIO APOIO
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Nós decidimos desenvolver esse trabalho para as pessoas que não tem condições de cuidar de plantas, passarem a cuidar de plantas em suas casas, o que favorece a saúde, o bem-estar, não só físico como mental. Esse robô funciona com energia solar, o que o torna mais sustentável, prejudicando menos a natureza. O nosso robô está sendo construído. Com base em pesquisas. Estamos utilizando um arduíno como “cérebro” para o robô. O grande diferencial é que ele é movido à energia solar e cuida da sua planta do jeito que você quiser. Nós estamos trabalhando toda segunda- feira.

Para bombear a água até o chuveirinho nós utilizamos uma bomba para arduíno e uma mangueirinha de aquário.

Nós esperamos que esse robô seja muito importante e que ajude as pessoas e diminua o estresse dos idosos. E que ele deixe o ambiente mais divertido.

Palavras Chaves: Ecologia, Jardinagem, Tecnologia, Vida, Meio ambiente, Sustentabilidade.

Abstract: *We decided to develop this work for people who can not afford to take care of plants, go to care for plants in their homes , which promotes health, well -being , not only physical and mental. This robot works with solar energy, making it more sustainable; less damaging nature .O our robot is being built. Based on research. We are using an Arduino as a "brain" for the robot. The big difference is that it is solar powered and takes care of your way the plan you want. We are working every Monday. To pump the water to the shower head we use a pump to Arduino and a Mangueirinha aquarium. We hope that this robot is very important and to help the people and reduce the stress of the elderly. And he let the most fun environment.*

Keywords: *Ecology, Gardening, Technology, Life, Environment, Sustainability.*

1 INTRODUÇÃO

Nós pesquisamos os benefícios de ter plantas em casa, a falta de tempo para as pessoas cuidarem de suas plantas, o stress das pessoas no dia a dia. Durante essas pesquisas nós descobrimos um trabalho similar ao nosso, o mesmo rega plantas sozinho, de acordo com a necessidade de água no solo. Nós descobrimos que as plantas, podem dar mais vida na casa, deixar a casa mais feliz.

Nós decidimos trabalhar com essa area por perceber a necessidade de mais cuidado com o meio ambiente.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O nosso grupo trabalhou com a hipótese de que uma solução inovadora, pode ajudar idosos e pessoas que não tem condições de cuidar de uma planta. Nós utilizamos um aduíno como cérebro para o nosso robô. O nosso trabalho foi desenvolvido durante as aulas de robótica. Apenas quatro pessoas trabalharam no desenvolvimento do robô.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Começamos o nosso trabalho a partir de pesquisas em diversos sites. Logo após de decidirmos o que iríamos fazer , organizamos nossas ideas e nos aprofundamos dos assuntos que iríamos usar no robô. Materiais: Usamos uma caixa de acrílico, de cor azul escura como base, que depois cobrimos com tinta branca. Usamos um papel acetato para fazer a cúpula, usamos uma mangueira de aquário para fazer uma espécie de regador, usamos uma tela de LCD para mostrar a programação e um arduíno para controlar o robô.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nós pretendemos que o nosso robô ajude as pessoas a cuidarem de suas plantas, e que elas sejam mais felizes e menos estressadas por causa do trabalho cansativo do dia a dia.

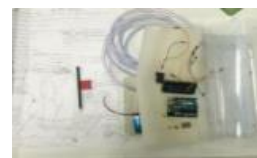


Figura 1 - Robô.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Entrevista com os familiares dos participantes desse projeto.

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

LETRAMENTO COMPUTACIONAL EM SALA DE AULA

Alberto Barreto Grasson De Oliveira (5º ano do Ensino Fundamental), Ana Carolina Kusunoki Segal (6º ano do Ensino Fundamental), Ana Luisa Kusunoki Segal (6º ano do Ensino Fundamental), André Taiji Kashimoto (5º ano do Ensino Fundamental), Beatriz Parra Viscardi (5º ano do Ensino Fundamental), Bruno Gomes Biazzi (5º ano do Ensino Fundamental), Enzo Bettega Leivas Fresteiro (7º ano do Ensino Fundamental), Gabriel Milesi Camargo (5º ano do Ensino Fundamental), Henrique De Hollanda Souza Pires (5º ano do Ensino Fundamental), Ivan Marcos Sayeg Totoli (6º ano do Ensino Fundamental), Joao Henrique Serra Specie (5º ano do Ensino Fundamental), João Pedro Dos Santos Henriques (6º ano do Ensino Fundamental), Leonardo Santiago Tenca (5º ano do Ensino Fundamental), Luana Tavares Fariello (5º ano do Ensino Fundamental), Lucas Schoedl Cominatto (5º ano do Ensino Fundamental), Lucca Oliveira Gavazzi (6º ano do Ensino Fundamental), Lucca Zambelli Perfetto (5º ano do Ensino Fundamental), Luis Augusto Bianchessi Passos (5º ano do Ensino Fundamental), Luís Enrique Pennacchi Carvalho Palomo Cabrino (5º ano do Ensino Fundamental), Luis Otavio Bianchessi Passos (5º ano do Ensino Fundamental), Mateus Gomiero (5º ano do Ensino Fundamental), Nicholas Castelli Fleischmann (5º ano do Ensino Fundamental), Nicolas Marcus Vlasits (7º ano do Ensino Fundamental), Nicolas Nonaka Abid (5º ano do Ensino Fundamental), Nicolas Ramos Lopes (4º ano do Ensino Fundamental), Pedro Henrique Miyake Siqueira (6º ano do Ensino Fundamental), Rocio Rossi (6º ano do Ensino Fundamental), Rodrigo Carballo Takahashi (5º ano do Ensino Fundamental), Theo Colom Kelner (5º ano do Ensino Fundamental), Theodoro Da Fonseca Pereira Tavares De Godoy (5º ano do Ensino Fundamental), Tiago Marsaro Lages Dias (5º ano do Ensino Fundamental), Vinicius Witarsa Breternitz (5º ano do Ensino Fundamental), Vitor Mendonça Souza Silva (5º ano do Ensino Fundamental)

José Carlos de Souza Soares (Orientador), Silas Adorno de Oliveira (Co-orientador)

jose.soares@somai.com.br

COLÉGIO VISCONDE DE PORTO SEGURO - UNIDADE I
São Paulo – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Hoje a tecnologia está presente nas mais diferentes áreas das nossas vidas, inclusive a escolar, nos sistemas de notas, nas atividades criadas pelos professores e nos projetos realizados pelos alunos. Mas, é notório o fato de que essas tecnologias foram por muito tempo apenas consumidas, sem que houvesse por parte dos professores e alunos um uso mais consciente, capaz de desenvolver o pensamento crítico, lógico e criativo de quem as utilizam.

Porém, como poderíamos viabilizar esse uso mais consciente? Como trazer para a realidade escolar o uso de linguagens computacionais de uma maneira lúdica e que unisse conhecimentos de robótica e programação?

Essas reflexões levaram a ação e, a viabilizar um aprendizado mais significativo, criterioso e que pudesse tornar, professores e alunos, conhecedores e autores de projetos tecnológicos baseados em linguagem de programação a partir do trabalho com robô humanoide NAO e com o apoio do Grupo Somai Tecnologia.

Utilizando de uma metodologia de aprendizagem baseada na resolução de problemas, que traz para os adolescentes uma perspectiva mais real sobre o contexto computacional, ampliando o seu olhar sobre ação e reação, na medida em que

suas decisões afetam o comportamento do robô obedecendo aos comandos estabelecidos. Os resultados são notórios na contribuição de uma nova forma de aprender que acompanhará os envolvidos em toda a sua vida, tanto pessoal, acadêmica e profissional. Esse projeto trouxe eficiência, na progressão da área de robótica e programação que fazem parte do letramento digital.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Programação, Humanoide.

Abstract: Nowadays technology is present in several areas of our lives, including school, score systems, activities created by teachers and projects developed by students. But, it is notorious the fact that these technologies have just been consumed, without a conscious use by teachers and students, able to develop critical, logical and creative from those who use them.

However, how can we encourage it? How can we bring to school the reality of computer languages in a fun way and a way we can link knowledge about robotics and programming?

These reflections leads to action and also enable more meaningful learning, insightful and to became teachers and students, knowledgeable and authors of technological

projects based in programming language working with the humanoid robot NAO, supported by Somai Tecnologia Group.

Using the methodology PBL - problem-based learning, which brings teens a more realistic perspective about computational context, expanding their view on action and reaction, in that their decisions affect the robot's behavior obeying the established commands. The results are noticeable in the contribution of a new way of learning that will follow everyone involved throughout their lives, personal, academic and professional. This project has brought efficiency progression in robotics and programming that are part of computer literacy.

Keywords: Robotics, Education, Programming, Humanoid.

1 LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO

Uma linguagem de programação é um método padronizado para comunicar instruções para um computador. O conjunto de palavras (instruções) constitui um código fonte de um software. Posteriormente esse código é traduzido para a linguagem de máquina e executado pelo processador.

Há diversas classificações sobre as linguagens de programação e dentre elas destaca-se as de baixo nível, cujos símbolos são uma representação direta do código de máquina que será gerado, e as de alto nível, composta de símbolos mais complexos inteligíveis pelo ser humano e não executável diretamente pela máquina.

É possível criar códigos-fonte a partir de comandos escritos (palavras) ou através de símbolos, que são as linguagens gráficas. Dentre as linguagens gráficas podemos citar como exemplo o NXT Mindstorms, LabVIEW, Scratch e Ladder.

2 ROBÔ HUMANOIDE NAO

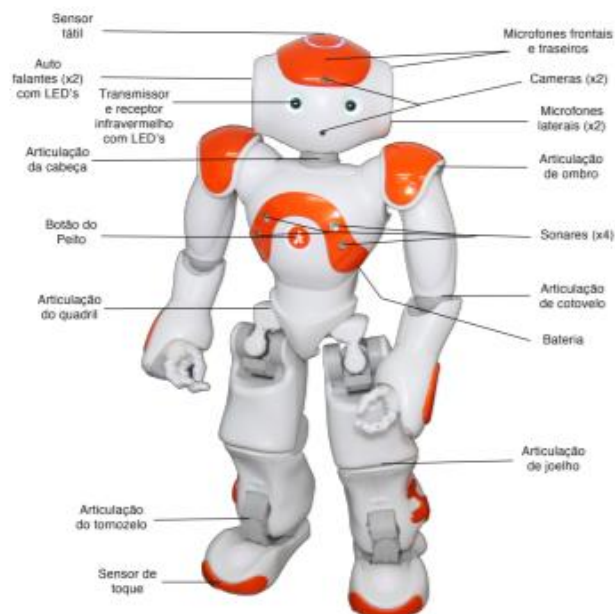
Distribuído no Brasil pela empresa Somai Tecnologia e Educação, o robô humanoide criado pela empresa francesa Aldebaran Robotics que faz parte do grupo japonês Soft Bank, está entre os mais modernos no mercado de saúde, educação e pesquisa.

2.1 Hardware

O robô possui 2 processadores, a primeira CPU Intel ATOM 1,6 GHz localizada na cabeça e a segunda CPU localizada no tronco.

Também possui 25 graus de liberdade. Suas juntas com motores elétricos com sensores magnéticos de posição. No que se refere a sensores, possui 8 de pressão, 9 táteis, 2 câmeras, 4 microfones, 2 emissores e receptores de IR (Infravermelho), acelerômetro, giroscópio e ultrassom.

Seu hardware ainda é complementado por dispositivos de comunicação, incluindo sintetizador de voz, luzes de LED e dois alto-falantes de alta fidelidade. O robô possui uma autonomia de 1h50m (dependendo da utilização) devido a sua bateria com 27,6-watt-hora. Sua massa é de 5,2 Kg.



2.2 Software

Seu software é aberto e compatível com várias linguagens de programação, podendo ser programado de forma simples e eficaz com o Choregraphe® e linguagens mundialmente conhecidas, algumas delas são: Python, Java, C++ e Matlab.

O Choregraphe® é um software criado pelo fabricante no qual é possível programar o robô através de caixas, que correspondem a algoritmos prontos a serem executados. É possível dar comandos para ligar motores, levantar e andar por meio da conexão de tais caixas, sem escrever linhas de códigos.

3 PROBLEMA E JUSTIFICATIVA

As pesquisas indicam que os estudantes estão cada vez menos interessados em áreas de exatas. Como consequência desse desinteresse faltam profissionais especializados.

São muitas as ações das instituições educacionais e Ong's para instigar o prazer pela ciência e tecnologia.

As tecnologias atraem os alunos a aprenderem; coloca a escola mais próxima ao universo dos estudantes; aumenta o interesse dos alunos por conteúdos das diversas áreas dos saberes por meio de aulas instigantes e desafiadoras e auxilia no desenvolvimento de habilidades e competências.

Aprender programação e algoritmos faz parte do currículo de cursos específicos da área de exatas, entretanto o robô humanoide NAO torna acessível o aprendizado de conceitos importantes e complexos.

Existe uma tendência mundial da introdução da programação de linguagens de computação em sala de aula desde as idades mais tenras como forma de desenvolvimento cognitivo, aperfeiçoando o raciocínio para a solução de problemas e estimulando a criatividade.

Codificar é mais do que listar comandos, os que aprendem essa prática veem o mundo de forma diferente, podem criar e projetar novas maneiras de ler, se expressar e participar na sociedade atual com total fluência.

4 DESENVOLVIMENTO

Definidas as turmas de estudantes foram abordados os procedimentos básicos para o manuseio do robô humanoide NAO.

Nos encontros, os alunos estudaram os ícones diversos (falar, caminhar, movimentar juntas do robô explorando os três eixos ortogonais, conjunto de ângulos: Yaw, Pitch e Roll, todos os sensores, reconhecimento de som e de imagem).

Os conteúdos foram planejados visando o universo do aluno, ou seja de forma mais atrativa, como por exemplo, programar comportamentos de interação, perguntas e respostas, “corrida”, desafios de chute a gol, contos e histórias e ainda permitindo aos alunos modificarem e aprimorarem os desafios propostos.

Para programar o robô e executar estes comportamentos, o aluno utilizou conceitos como máquina de estado finito, centro de massa (equilíbrio), fluxograma e visão computacional.

Um exemplo de aplicação foi explorar o bloco para andar e seus parâmetros, ou seja, os eixos X, Y e o ângulo Theta em relação ao robô. Aplicou-se os conhecimentos de eixos, inclusive o ângulo de rotação em torno do eixo “z”, utilizando metros e radianos para caminhar em cima de formas geométricas desenhadas no chão (triângulo, quadrado, losango e círculo). Utilizando a linguagem de programação do robô foi possível explorar o conceito do switch case para o robô identificar o comando e tomar decisões.

Durante as aulas o trabalho em equipe foi uma estratégia eficaz. Fiorelli (2000) afirma que a vantagem de se trabalhar em equipe traz a tona a franqueza, a confiança e o respeito reduzindo interpretações subjetivas e possibilitando o debate de pontos de vistas diferentes, complementares ou opostos.

5 RESULTADOS

O trabalho em equipe proporcionou a melhoria nas relações interpessoais tornando a aprendizagem mais significativa pelo compartilhamento de ideias para realizar os desafios.

Foi notado que os estudantes tiveram mais facilidade para realizar atividades que necessitavam de conhecimentos de ciências exatas. O raciocínio lógico foi trabalhado nas diversas atividades desenvolvidas, desde os projetos às programações e simulações realizadas.

6 CONCLUSÕES

O foco foi ir além de ensinar programação pela programação. Trabalhar com o robô humanoide permitiu a participação ativa dos estudantes em sua aprendizagem e os desafiou a aprimorar as relações interpessoais, resolver situações problemas e a formar opiniões. Provocou e instigou a construção de procedimentos de planejamento e análise.

Após realizar as programações os estudantes comprovavam os resultados imediatamente pela resposta do robô, o que auxiliava na compreensão de conceitos complexos.

De forma lúdica, interativa e dinâmica as equipes demonstraram interesse e motivação durante todas as aulas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Falkembach, Gilse. “Uma Experiência de Resolução de Problemas através da Estratégia Ascendente: Ambiente de Aprendizagem Adaptado para Algoritmos”. Tese de Doutorado, PGIE- UFRGS, Porto Alegre, 2003.

FIGURELLI, J.O. Psicologia para Administradores. São Paulo: Atlas, 2000. MATARIĆ, Maja J. Introdução à Robótica (2014). São Paulo:UNESP/Blucher, 1º Edição; pp. 61-63.

NAO - Technical overview. Disponível em: <http://doc.aldebaran.com/21/family/robots/index_robots.html#all-robots> Acesso em: 23 de maio de 2016.

O que é Iconografia? Juliana, Site de Curiosidade. Disponível em <http://www.sitedecuriosidades.com/curiosidade/oque-e-iconografia.html>>. Acessado em 22 de junho de 2016.

Interesse por cursos na área de Ciências diminui entre jovens - Matheus Vianna. Disponível em <<http://www.cienciaecultura.ufba.br/agenciadenoticias/noticias/interesse-por-cursos-na-area-de-cienciasdiminui-entre-jovens-2/>>. Acessado em 22 de junho de 2016.

LUZ EFICIENTE: AUTOMAÇÃO E ARQUITETURA RESIDENCIAL

Caroline da Costa Pereira (2º ano do Ensino Médio), Guilherme de Souza Carneiro Meireles (2º ano do Ensino Médio), Josedacson Barbosa de Lacerda (Ensino Técnico), Kevin Ruan dos Reis Oliveira (2º ano do Ensino Médio), Rafaela Batista Santos (2º ano do Ensino Médio)

Ana Carina Faleta de Aquino Silva (Orientadora), Paulo Vicente Moreira dos Santos (Co-orientador), Rúi Carlos de Sousa Mota (Co-orientador)

carinafaleta@hotmail.com, paulovicente@fisicainterativa.com, ruismota23@gmail.com

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO CIENCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA
Simões Filho – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O projeto “Luz Eficiente”, desenvolvido por alunos no segundo ano do Ensino Médio Técnico, propõe associar a automação residencial com a redução do consumo de energia e a eficiência energética. O trabalho visa uma automação de custo benefício relativamente baixo, aliada a dicas acerca da sustentabilidade, com o intuito de auxiliar ao usuário para a redução do consumo de energia e consequentemente, do valor da conta mensal. O aplicativo foi programado através da plataforma MIT App Inventor 2, mas está sendo projetado também no Intel XDK. E, para promover a consciência sobre a redução do consumo de energia, foi instalado em uma maquete de casa eficiente, construída através de técnicas de iluminação, ventilação natural com o propósito de reduzir o consumo de energia durante o dia, trazendo comodidade ao usuário.

Palavras Chaves: Automação Residencial, Eficiência Energética, Consciência.

Abstract: *The project “Luz Eficiente” (efficient light), developed by high school students, is intended mix the home automation with reduction of energy consumption and efficiency. With this prototype, different than other common automation systems, you can accounting your consumption in real time using your smartphone android after use some electronic device of your home. The application was programmed using the platform MIT App inventor, but it is being rebuilt in Intel XDK. And, for promote the awareness about the energy consumption, was installed in a house model made for set by it in daytime, using techniques of lighting and ventilation, providing comfort to the user.*

Keywords: Home Automation, Energy Efficiency, Awareness.

1 INTRODUÇÃO

O sistema “Luz Eficiente” que possui como base, automação residencial, visa o monitoramento da iluminação elétrica de uma residência, sem restrições de lugares específicos. No trabalho, a preocupação foi desenvolver um sistema de baixo custo e de fácil uso, para que proporcione mais conforto e tranquilidade aos seus usuários. Desta forma, o indivíduo poderá controlar o sistema de iluminação e outros equipamentos, através de um smartphone com o sistema operacional Android, que se comunica através de uma rede de

internet (Wireless), controlada por uma placa de prototipagem, o Arduino. Além disso, a proposta deve ser ampliada em uma maquete de uma casa eficiente, seguindo conceitos de arquitetura sustentável, com a finalidade de proporcionar conforto aos moradores, economizando energia. “O Homem busca cada vez mais a sofisticação, comodidade e segurança, auxiliada pelos computadores e sistemas inteligentes;” [TEZA, 2002].

Sendo assim, a finalidade do protótipo é demonstrar o quanto a arquitetura e o planejamento podem influenciar no gasto de energia e o que podemos fazer para evitar o consumo descontrolado, além de trazer segurança e conforto aos usuários nos seus afazeres domésticos. Este artigo fora elaborado com 5 seções, estruturadas desta forma: a seção 2, apresenta conceitos básicos para a melhor compreensão dos materiais e termos citados ao longo do texto. A seção 3, trata detalhadamente, do trabalho em si. Na seção 4, foram descritos os materiais e métodos que foram necessários para a montagem. A seção 5, aborda os resultados que foram obtidos ao fim da construção e relata as discussões que nortearam os processos de produção. Por fim, a seção 6 traz uma breve conclusão sobre o trabalho desenvolvido.

2 CONCEITOS BÁSICOS

Durante esta seção, serão apresentados alguns dos conceitos básicos, para o melhor entendimento dos elementos que foram utilizados, a partir da definição dos mesmos.

2.1 Arduino UNO e Shield Ethernet

O primeiro é uma placa de prototipagem simples. Esta placa é um microcontrolador, uma espécie de pequeno computador que programa o processamento de entradas e saídas entre o dispositivo e os componentes que nele forem conectados. Logo, sua aplicação no mundo eletrônico é altamente vasta, sendo possível o controle de diversos dispositivos, por exemplo: LEDs, sensores, displays LCD, transistores, entre outros. Neste trabalho, é preciso realizar uma comunicação via web, todavia o Arduino não possui essa funcionalidade. Logo, necessita-se do Shield Ethernet, que permite conectar o Arduino a uma rede local ou à Internet, através de um cabo de rede, para responder a comandos remotos e demonstrar o status da placa ou de dispositivos conectados a ela, portanto é

um equipamento extremamente útil para a elaboração de projetos que precisem do acesso remoto.

2.2 MIT App Inventor 2

O MIT App Inventor 2, criado pelo Instituto Massachusetts de Tecnologia, dispõe da linguagem “Blocks Edition” que permite ao usuário criar diversos aplicativos Android, com apenas a lógica de programação. Neste ambiente, é possível comunicar os aplicativos via Web, Bluetooth e utilizar sensores do smartphone.

3 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho consiste em monitorar o sistema de iluminação equipamentos de uma residência através de um aplicativo desenvolvido para a plataforma Android. O Shield recebe as informações no código com as saídas digitais e analógicas, sendo assim, o mesmo transmite para a página da web descrita na programação, que pode ser aberta através da digitação do IP configurado no navegador, expondo o status de cada lâmpada e equipamento eletrônico conectado a placa. Com o sistema proposto é possível controlar, de forma prática, o monitoramento da iluminação, acionar alarmes, assim como também ligar e desligar quaisquer equipamentos eletrônicos dentro de uma residência. Todos esses comandos serão feitos através do aplicativo (“Luz Eficiente”) do usuário que estará conectado, via Wireless, ao servidor de acionamentos que estará situado em um ponto da casa.

O referido aplicativo foi criado através da plataforma: Mit App Inventor 2 (podendo ser ampliado para HTML5, o Intel XDK) e possui a propriedade de acessar uma página web, com a finalidade de expor apenas os resultados selecionados. O sistema inicia com a escolha de um comando feito pelo usuário através do aplicativo e que por sua vez envia informações através de uma conexão Wi-fi, para um software (Shield Ethernet) localizado no Arduino. Este dispositivo envia os dados por suas saídas analógicas e digitais para realizar os acionamentos solicitados. Com os dados recebidos, o Arduino abre uma conexão com o servidor, armazenando os dados dos sensores, a partir daí, o aplicativo visualiza esses dados, através do componente web e transmite o status para o usuário. O software desenvolvido pela equipe, é programado para uma casa de 5 (cinco) cômodos, porém existe a possibilidade de adicionar mais cômodos, segundo o modelo de casa e estilo de vida de cada família. Para aplicar esta situação, uma maquete baseada em uma residência que segue os padrões de eficiência energética, será montada. Com janelas pensadas para iluminação e ventilação e rampa para cadeirante, é possível realizar a montagem de uma casa eficiente. A escolha das janelas foi feita, em posição ao sol nascente, direção proveniente do vento, facilitando a ventilação natural, sendo assim, não se faz necessário o uso de ventilador/arcondicionado. A energia elétrica usada em edifícios é responsável por boa parte do consumo de energia no Brasil (45%), por isso é necessário pensar em projetos arquitetônicos para casas e prédios em que exista iluminação natural durante o dia. Um projeto arquitetônico onde o uso de luz natural é bem realizado pode causar um acréscimo de 1% no custo total da obra, porém esse valor pode ser recompensado ao longo do tempo com o consumo de energia mais reduzido. Portanto, no trabalho exposto, há a proposta de redução de consumo e o uso da domótica, aliada a eficiência energética.



Figura 1 – Representação digital da Casa Sustentável.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

No início dos testes para a elaboração do aplicativo, foram usados apenas 3 LEDs, para que depois dos aprimoramentos, o sistema fosse ampliado para mais lâmpadas, logo, se fosse possível acionar LEDs, qualquer equipamento conectado a uma das saídas digitais, também poderia ser. Durante as primeiras fases, o módulo Bluetooth foi usado, visto que o sistema de comunicação é de uma complexidade menor.

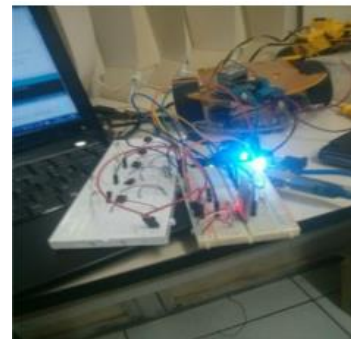


Figura 2 – Esquema de Teste Inicial.

Após o domínio do HC-05, utilizamos o Shield Ethernet, para transferir os dados do serial monitor, para um servidor web. Durante a segunda fase de testes, empregamos relés no mesmo código, descartando qualquer tipo de interferência na comunicação.

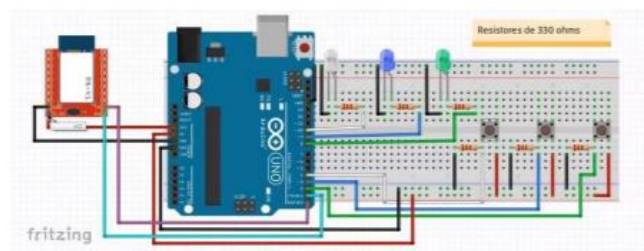


Figura 3 – Teste Final.



Figura 4 - Processo de Construção do Aplicativo

Para a construção da maquete representativa, foram usadas técnicas de arquitetura sustentável e bioclimática como a iluminação e a ventilação natural, a orientação, e o telhado ecológico, com a finalidade de reduzir o consumo de energia

elétrica na residência. A grande maioria das partes da maquete foi construída utilizando Papel Paraná.

4.1 Como a iluminação natural foi aplicada na casa.

“A iluminação natural pode oferecer maior quantidade e melhor qualidade de luz por um custo muito menor” (DIMAS BERTOLOTTI, Arquiteto). Além de fornecer uma estética agradável ao ambiente, utilizar a luz do sol para iluminar sua casa durante o dia reduz o consumo de energia, na casa foram adotadas duas técnicas de iluminação: Paredes e chão de cores claras, porque a luz se expande melhor na cor branca, e a arborização, que consiste em por um jardim, dentro da casa em um “quarto de vidro”, de forma que a luz do sol entre por ele clareando o ambiente. É importante destacar que nesta técnica os vidros precisam ser temperados ou laminados, pois filtram os raios solares e evitam o aquecimento excessivo do ambiente.

4.2 Como a ventilação natural foi aplicada na casa.

A falta de planejamento da ventilação de casas além de causar desconforto térmico e aumento no custo de energia, pode proporcionar umidade excessiva, mofo, e a proliferação de ácaros. Tendo consciência de que vivemos em uma região quente, é importante que a circulação de ar dentro da casa seja correta, por isso adotamos a ventilação cruzada, que posiciona portas de janelas com aberturas opostas proporcionando a entrada e saída do ar e sua circulação dentro do ambiente. A orientação das janelas também é importante, por isso foram direcionadas a nascente, evitando o sobreaquecimento nos verões.



Figura 5 – Maquete em construção.

4.3 Como o telhado ecológico ajuda na redução do consumo de energia.

Para a representação do telhado foi pesquisado um telhado de baixo custo que proporcionasse conforto térmico, então escolhemos o telhado ecológico que é resistente, durável, deixa o interior do ambiente até 20% mais fresco, possui instalação fácil e rápida, é feito de fibras recicladas como a de madeira, sisal, bananeira, e até asfalto, pesam menos na construção e impedem que limo e fungos se instalem nas mesmas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos fatos discutidos na seção 4, podemos tirar as seguintes discussões. Durante a criação do aplicativo, um dos problemas cruciais encontrados, fora o acesso externo ao Arduino (internet). Inicialmente, o aplicativo usava uma variável com o valor numérico do IP, assim a componente web, apenas reproduzia a variável, como uma URL. Para resolver esse problema, utilizamos um domínio público, que substituiria o IP. Sendo assim, toda vez que o domínio fosse solicitado, o roteador, redirecionaria a página HTML gerada. Durante os testes da Casa Eficiente, não foram diagnosticados problemas quanto à sustentabilidade.



Figura 6 – Protótipo em Fase Final.

6 CONCLUSÕES

Tendo base nos fatos relatados e expostos, é possível concluir afirmando que os objetivos desse projeto, foram obtidos com êxito através dos métodos propostos. Este trabalho foi apresentado na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia do IFBA – Campus Simões filho. Para apresentação na MNR, é viável a utilização do sensor de corrente ACS712, que permite a medição do consumo na residência. Além da implementação da ferramenta Intel XDK, para o uso do aplicativo em diversos sistemas operacionais, e também a reconstrução da maquete em madeira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ROBOCORE. “Automação residencial Arduino Ethernet”
URL:<<https://www.robocore.net/modules.php?name=Forums&file=viewtopic&t=4053>>.
- BRAGAZZA, Lucas. TCC de Engenharia Elétrica.
URL:<<http://www.tcc.sc.usp.br/tce/disponiveis/18/180450/tce-04022014-152853/?&lang=br>>
- MACHADO, Robson. Acesse o Arduino pela Internet –parte I. URL:<<http://www.eaduino.com.br/2013/04/acesse-o-arduino-pela-internet-parte-i/>>
- C&T, Inovação. Tecnologia de automação residencial permite reduzir consumo de energia.
URL:<http://www.agenciacti.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=7518:tecnologia-deautomacao-residencial-permite-reduzir-consumo-deenergia&catid=144:noticias>.
- SCRIPTORE, Douglas Bento. Automação Residencial.
URL:<http://www.agenciacti.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=7518:tecnologia-deautomacao-residencial-permite-reduzir-consumo-deenergia&catid=144:noticias>.

TEZA, Vanderlei. Alguns Aspectos Sobre a Automação Residencial – Domótica.

URL:<<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/83015/212312.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. 2002.

MCROBERTS, Michael. Arduino Básico. Novatec Editora Ltda. 2011.

SCRIPTORE, Douglas Bento. Automação Residencial.

URL:<http://www.agenciacti.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=7518:tecnologia-deautomacao-residencial-permite-reduzir-consumo-deenergia&catid=144:noticias>.

PROCELINFO. Dicas de Economia de Energia.

<<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View={E6BC2A5F-E787-48AF-B485-439862B17000}>>.

VERDE, PENSAMENTO. Ventilação natural em residências.

Disponível em:
<<http://www.pensamentoverde.com.br/arquiteturaverde/ventilacao-natural-em-residencias/>>.

ECODESENVOLVIMENTO. 18 Dicas de eficiência energética. URL:

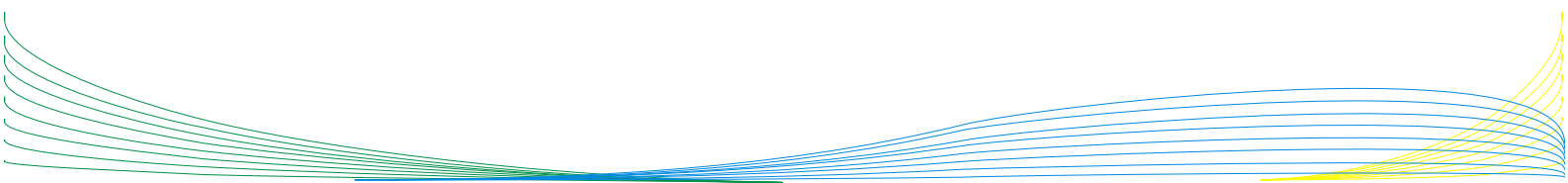
<<http://www.ecodesenvolvimento.org/dicas-eguias/guias/2014-1/cartilha-18-dicas-de-eficienciaenergetica?tag=energia>>.

VERDE, PENSAMENTO. Os benefícios da iluminação natural.

URL:<<http://www.pensamentoverde.com.br/arquiteturaverde/os-beneficios-da-iluminacao-natural-nosambientes/>>

ARQUIVISION. Telhas ecológicas são tendências da construção civil.

URL:<<http://arqvision.com.br/blog/?p=195>>.



MACA ROBÓTICA

Gabriel Bezerra França Ribeiro (6º ano do Ensino Fundamental), Guilherme Beltrão Carvalheira (6º ano do Ensino Fundamental), Raphael Tavares de Lima Carvalho (6º ano do Ensino Fundamental)

Verônica da Silva Melo (Orientadora), Anna Maria Pollyenny Gonçalves Braz (Co-orientadora)

meloveronica@gmail.com, aninha2braz@gmail.com

COLÉGIO EMINENTE

Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O nosso robô é uma maca que vai facilitar muito mais para socorrer uma pessoa porque ela não vai ser utilizada pelos humanos ela vai ser automática esta maca iria ajudar porque um humano vai teque carregar leva para o hospital isso é um processo muito demorado a maca robô automaticamente quando pegar o humano ele já vai estar deitado em uma cama o levaria para o hospital, outra vantagem um ser humano usando uma maca normal pode tremer a maca e incomodar quem está sendo socorrido, a nossa maca irá andar mexendo muito pouco o paciente.

Palavras Chaves: automática, processo, automaticamente, socorrido.

Abstract: *Our robot is a stretcher that will facilitate more to help a person because it will not be used by humans it will be automatically this litter would help because a human will Teque load leads to the hospital this is a very time consuming process maca automatic robot mind when picking up the human it will already be lying on a bed would take him to the hospital , another advantage of a human using a normal litter can shake the litter and bother who is being helped our walk will litter stirring very little patient.*

Keywords: Automatic , process automatically bailed.

1 INTRODUÇÃO

Após nos reunimos e pensarmos em diversos problemas que afligem nossa sociedade, nos voltamos para a área de saúde, pois é uma área bastante carente em nosso país. Pessoas sofrem por falta de cuidados médicos. Logo, nos veio a mente algo simples, mas que traria conforto e comodidade para as pessoas doentes. Pensamos e analisamos a ideia de uma maca robótica para solucionar, em parte, o sofrimento de doentes que chegam nos hospitais.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Nosso robô tem um objetivo de facilitar a utilidades da maca, pois ficara muito mais prático um robô carregar o paciente do que um humano irá da menos trabalho para os médicos essa maca não vai ser tão grande vai ser mais ou menos 1 metro acima do chão que facilitará tirar o paciente da máquina até a cama dos hospitais.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Materiais- Material lego como peças lego e também motores , sensores, NXT , material de sucatas ,entre outros. Métodos- 1- Ideia , 2-pesquisa , 3- construção 4- , aperfeiçoamento.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No começo da nossa maca não estava dando certo, então resolvemos criar uma nova maca onde as pessoas seriam mais fixas e o designe seria mais bonito sempre que nos colocavamos uma peça do outro lado teria que ser igual a mesma cor, o mesmo tamanho e com isso a gente foi criando um robô legal, até que quando fomos testar ainda continuou com as peças caindo até que conseguimos resolver. Agora, mais uma ou outra cai ainda, iremos da um jeito na maca e espero que no futuro ela seja utilizada para ajudar pessoas.



Figura 1 - A maca robótica.

5 CONCLUSÕES

Nossa maca está tendo resultados muito bons e para quem esta fazendo um trabalho similar a o meu eu recomendo primeiro trabalhar na NXT porque se você for trabalhar depois vai te que desmontar ate achar o lugar certo pois agora eu e meu grupo estamos tentando resolver onde coloca-la porque ela tira a nossas peças e fica dificil de apresentar um robô com pessoas caindo, o ponto forte do nosso robô são os pilares que seguram a cama e o ponto fraco é a NXT.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://www.dicionarioinformal.com.br/maca/>

[http://www.portaleducacao.com.br/enfermagem/artigos/30566 / transporte-do-paciente](http://www.portaleducacao.com.br/enfermagem/artigos/30566/transporte-do-paciente)

<http://www.bkhospitalar.com.br/>

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

MAR LIMPO

José Rodrigo Calas de Souza (9º ano do Ensino Fundamental)

Priscilla Dutra (Orientadora)

dutrapri@gmail.com

ESCOLA MUNICIPAL POETA JOAQUIM CARDOSO
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O projeto fala sobre problemas ambientais: a poluição dos mares e rios são constantes em nossa localidade com todo esse problema o Brasil não criou nenhuma técnica para combater com essa poluição, nosso projeto fala sobre isso, nossa técnica é criar um barco coletor, nesse barco ira ter um equipamento que terá muita utilidade.

Palavras Chaves: robótica, educação e dedicação.

Abstract: *The project talks about environmental problems: pollution of the seas and rivers are constant in our locality with all that trouble the Brazil has not created any technique to fight with such pollution, our project talks about it, our technique is to create a collector boat, that boat will have a device that will have much use.*

Keywords: *robotics, education and dedication.*

1 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho será construído com as peças da lego (nxt) os métodos utilizados foram avaliações das praias e rios de nossa localidade, processo de desenvolvimento está sendo monitorado pela professora.

2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto ainda não foi concluído por isso está sem resultados significativos para apresentação.



3 CONCLUSÕES

O projeto está em andamento e está em fase de construção mais provavelmente as conclusões vão ser dialogadas pelo bolsista no dia do evento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://www.acquacon.com.br/cobesa/apresentacoes/pap/pap001988.pdf> USADO NO DIA 17-05-2016

http://www.ongestilodevida.com.br/fr_fut_pro_barco_coletor.html USADO NO DIA 17-05-2016.

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

MUROBÔ

Gabriel Lima (1º ano do Ensino Fundamental), Guilherme Laurindo Schneck (7º ano do Ensino Fundamental), Gustavo Akira Coelho Ishihara (6º ano do Ensino Fundamental), Hugo Campelo De Melo Rosa (6º ano do Ensino Fundamental)

Vancleide Jordão (Orientadora)

vanejorao@gmail.com

COLÉGIO APOIO
Recife- PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O nosso trabalho é um Robô para prevenir enchentes e alagamentos. Nós estamos produzindo este robô para proteger a população residente em áreas de risco de alagamentos ou enchentes e garanti-las uma vida segura e tranquila e a motivação e para ajudar a populações residencial.

Palavras Chaves: Competência, determinação, segurança, prevenção, trabalho e Arduino.

Abstract: Not available.

Keywords: Competence, determination, safety, prevention, work and Arduino.

1 INTRODUÇÃO

Nosso trabalho tem como objetivo impedir as enchentes que se originam dos rios, que ferem e matam pessoas. Observando o cenário atualmente no Brasil, as enchentes causam muitos estragos como: ferir pessoas ou até matar, desabrigar pessoas, destruir casas, as causas disso é a poluição, avanço do mar e habitação de áreas proibidas. A partir dessas observações nosso protótipo inovador, tem como objetivo ajudar as pessoas contra o problema que as enchentes causam.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O principal objetivo do nosso trabalho é impedir que as enchentes se espalhem pelas cidades, causando muitos estragos e deixando as pessoas com situações precárias e conscientizando a população de causar menos danos a natureza, que é uma das principais causas das enchentes e outros desastres provocados pelo lixo.

A tecnologia do sistema elétrico do robô foi o Arduino UNO e a parte estrutural, isopor e alguns materiais LEGO. O desenvolvimento do robô é feito semanalmente, onde nós montamos e organizamos o robô.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Nosso trabalho e feito semanalmente em criar e em pesquisar sobre meteorologia para criarmos o Murobô sobre as enchentes que causam problemas em vilas condomínios e etc... Nossa Maquete foi feita com isopor peças de Arduino peças de Lego e e cola quente o Murobô tem objetivo ir a vilas e lugares condomínios com insegurança de enchentes

para prevenir destruições de casa e desabrigamento de pessoas para que as pessoas não precisem ficar construindo repetidamente suas casase facilitar suas vidas.

4 RESULTADOS E CONCLUSÕES

Pretendemos que nosso Murobô evite alagamentos e enchentes para o bem da população e a sua segurança e evitar destruição de casas das vilas, condomínios e moradias. E em nossa maquete pretendemos que ele faça a simulação como se fosse na vida real salvando vidas e assegurando casas.

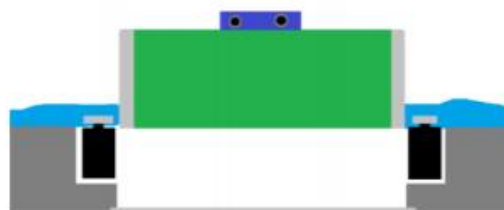


Figura 1 - foto do robô

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/enchentes.htm>

<http://www.pensamentoverde.com.br/meioambiente/principais-causas-das-enchentes-e-suasconsequencias.htm>

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

NICO – ROBÔ PARA O AUXÍLIO NA SOCIALIZAÇÃO DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Larissa Teixeira da Silva - (Ensino Técnico)

Eloisa Conceição Carate (Orientadora), Ramon Leonn Victor Medeiros (Co-orientador)

ecarateu@gmail.com, ramon.medeiros@ifpb.edu.br

IFPB – PARAÍBA
João Pessoa– PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



Resumo: O projeto tem como objetivo desenvolver um protótipo Robótico Autônomo (Robô), de fácil montagem e boa interação que auxilie na socialização de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) e Síndrome de Asperger. Dessa forma a robótica apresenta-se acessível, educacional e social, na qual são trabalhados todos aspectos de linguagem e raciocínio lógico da criança. O NICO, nome dado ao robô, foi construído na plataforma Arduino, e apresentou bastante desempenho e facilidade na montagem, como também, na aquisição de peças para o melhoramento do mesmo por amigos e familiares.

Palavras Chaves: Autismo, Robótica, Socialização, Educação.

Abstract: *The project to develop a prototype Autonomous Robotic (Robot), easy assembly and good interaction to assist in the socialization of children with Autism Spectrum Disorder (ASD) and Asperger Syndrome. This Form robotics presents affordable, educational and social, which are worked on all aspects of language and children's logical thinking. The NICO, the name given to the robot, was built on the Arduino platform and presented enough performance and ease of assembly, as well as in the acquisition of parts for the improvement of it for friends and family.*

Keywords: *Autism, Robotics, Socialization, Education.*

1 INTRODUÇÃO

O uso da robótica na construção de práticas pedagógicas não são 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) por sua vez, é uma patologia infantil que está classificada entre os transtornos que afetam diretamente na socialização e interação de crianças. 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. O robô NICO é uma prática de ensino-aprendizagem para as crianças e para seus familiares, dando suporte na construção de um ambiente interativo e auxiliando na criatividade da criança e também nas práticas sociais principais, como cumprimentar e falar, e também exercitando seus conhecimentos, sua inteligência e seu potencial em lidar com situações adversas do cotidiano.

O Projeto tem uma proposta diferenciada, pois parte para soluções de problemas básicos, utilizando de uma plataforma simples com o uso de softwares livres como base de fácil programação para os pais e familiares. Como citado pela [Dr. Pamela 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 forma, o NICO, apresenta-se de forma simples e didática para melhoramento das habilidades cognitivas de crianças autistas entre 3 a 9 anos.

2 TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA E SÍNDROME DE ASPERGER

O Autismo e síndrome de Asperger são entidades diagnósticas de transtornos de neurodesenvolvimento nos quais ocorre uma ruptura nos processos fundamentais de socialização, comunicação e aprendizado. Tais transtornos são 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 afeta mecanismos biológicos fundamentais relacionado à adaptação social e associados a comportamentos repetitivos e interesses restritos pronunciados (Brentani et al, 2013).

2.1 Autismo Infantil

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 estar presentes em torno dos três anos de idade apontando mais interesses nos objetos do que nas pessoas, e na maioria apresentando bastante dificuldade na interação com seus familiares. O diagnóstico clínico precoce é fundamental para estimular crianças na comunicação e socialização, feito através de observação direta do comportamento e de terapias e entrevistas com pais e responsáveis. Quando a intervenção é realizada em crianças menores de 3 anos, evita-se severidades e prejuízos, e a melhoria é de até 80%.

2.2 Robótica e socialização de crianças com TEA

É notória a importância social que a robótica assume atualmente no mundo, 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. Um dos sintomas de crianças com TEA, Transtorno do Espectro Autista, é a dificuldade de expressar emoções e interagir com as pessoas, uma vez que sentem mais facilidade na interação com máquinas, pois elas tendem a realizar repetições, o que transmite uma “segurança” aos autistas. Essa interação pode propiciar as crianças uma melhora na prática cognitiva que resultará positivamente no relacionamento com humanos.

2.3 Robótica e práticas pedagógicas de crianças com TEA

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, o robô pode ajudar as crianças a se sentirem mais confortáveis no ambiente educacional, 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 instigar a todo momento a criatividade.

3 O TRABALHO PROPOSTO

Inicialmente foi desenvolvido um protótipo robótico chamado de NICO 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. A partir do primeiro contato com a robótica a criança pode assimilar algumas noções básicas de sequências lógicas, além de contar com a ajuda de familiares para a montagem do próprio robô.

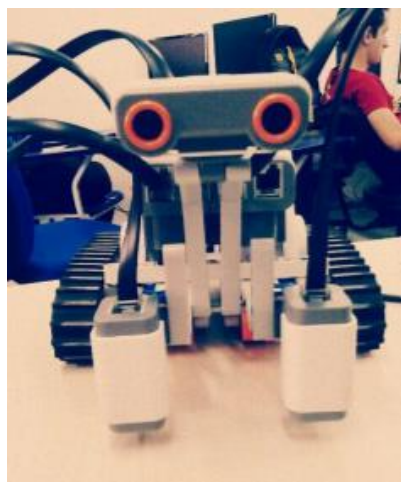


Foto 1 - Primeiro Protótipo NICO (Foto: Eloisa Caratêu).

Após o primeiro contato com a robótica, foi feito um estudo relacionado a identificação de cores por crianças com autismo, (Imagem 1). E a partir disso foi testada todas as cores com a criança para validação e implementação de um mini jogo da memória no segundo protótipo feito na plataforma Arduino,



Foto 2 – Esquema de análise de cores

A criação do segundo protótipo também nomeado de NICO, teve como intuito a ampliação do projeto e a implementação dos jogos que despertassem sentidos áudio visuais em cada criança. Para cada estudo foram feitos teste de ambientação com as crianças, pois a nova estrutura feita em (aço ou metal) poderia gerar estranhamento. Toda estrutura do NICO foi construída, utilizando peças metálicas de fácil montagem, sendo composto basicamente por dois sensores de cores RGB, um sensor Ultrassônico, dois motores de 6v mais rodas. (Foto 3)

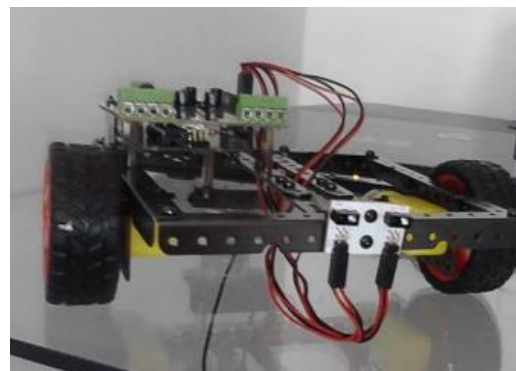


Foto 3 - Protótipo 2 NICO

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Todo materiais utilizados na construção do NICO, visaram o fácil acesso das famílias as peças no próprio mercado nacional. Na tabela 1, estão dispostos todos os materiais utilizados e suas especificações técnicas.

Tabela 1 – Materiais e Especificações

Nome	Especificações
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: ≤200mA (6V) e ≤150mA (3V) - Velocidade sem carga: 200RPM (6V) e 90RPM (3V)	Motor DC 3-6V com Caixa de Redução e Eixo Duplo - Eixo duplo -Tensão de Operação: 3-6V - Redução: 1:48

	<ul style="list-style-type: none"> - Peso: 30g - Corrente sem carga: $\leq 200\text{mA}$ (6V) e $\leq 150\text{mA}$ (3V) - Velocidade sem carga: 200RPM (6V) e 90RPM (3V) 		<ul style="list-style-type: none"> branca para melhor detecção de cor - Melhor distância de detecção: 10mm - Dimensões: 33 x 33 x 25mm
<p>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</p>	<p>Placa Uno R3 Microcontrolador: ATmega328</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 		<p>Bateria -7v - recarregável - Litio</p> <ul style="list-style-type: none"> - recarregável - Litio
<p>Sensor de Distância Ultrassônico HC-SR04 -Alimentação: 5V DC - Corrente de Operação: 2mA - Ângulo de efeito: 15° - Alcance.: 2cm ~ 4m - Precisão.: 3mm</p>	<p>Sensor de Distância Ultrassônico HC-SR04 - Alimentação: 5V DC - Corrente de Operação: 2mA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ângulo de efeito: 15° - Alcance.: 2cm ~ 4m - Precisão.: 3mm 		
<p>Sensor de Cor TCS3200 - Sensor TCS3200 (datasheet) - Tensão de operação: 3 a 5V - Leds com luz branca para melhor detecção</p>	<p>Sensor de Cor TCS3200</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sensor TCS3200 (datasheet) - Tensão de operação: 3 a 5V - Leds com luz 		

Um das principais dificuldades no desenvolvimento do trabalho foi romper a rotina da criança inserindo mais um objeto no seu dia-a-dia, foi preciso um acompanhamento mais rotineiro além do que, a ajuda dos pais e familiares. Toda a abordagem visou a pratica pedagógica dos conhecimentos gerais da criança. Fazendo um panorama com crianças entre 3 á 9 anos de idade e excitando a inclusão de materiais de raciocínio lógico como Matemática e de Linguagens e Códigos, como a língua portuguesa.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que a inserção da robótica para o desenvolvimento de aspectos sociais e educacionais em crianças com a síndrome de Asperger ou TEA, teve um resultado 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. Por meio de exercícios simples como indicações de cores e jogos de memórias, a criança desenvolve seu relacionamento através do robô, pois mantém uma relação de confiabilidade com a repetição proporcionada pela máquina, refletindo na interação familiar, pois realizam juntas suas atividades.

Outro resultado bastante significativo foi a utilização de cores como forma de recarga funcional, na qual se sobressaiu as cores azul e laranja, onde o NICO inseriu através dos seus jogos pedagógicos essas na rotina de cores para a criança. A cor laranja estimula a socialização, ou seja, serve como um antídoto contra o isolamento, também ajuda 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). Através da robótica as cores também conseguiram ultrapassar as barreiras da mente levando um pouco de equilíbrio emocional ao autista.

Por fim, quanto maior o avanço tecnológico, maior será o nosso alcance em proporcionar soluções e melhorias às presentes necessidades. A prevalência mundial do autismo é de aproximadamente 60 casos em cada 10 mil crianças. Se a introdução da robótica voltada a estes aspetos continuarem, podemos obter índices ainda menores em relação as dificuldades socioeducacionais. No nosso caso, o robô Nico, atingiu o objetivo de desenvolver a interação social e melhorar a comunicação e aprendizado das crianças que possuíam a patologia em questão.

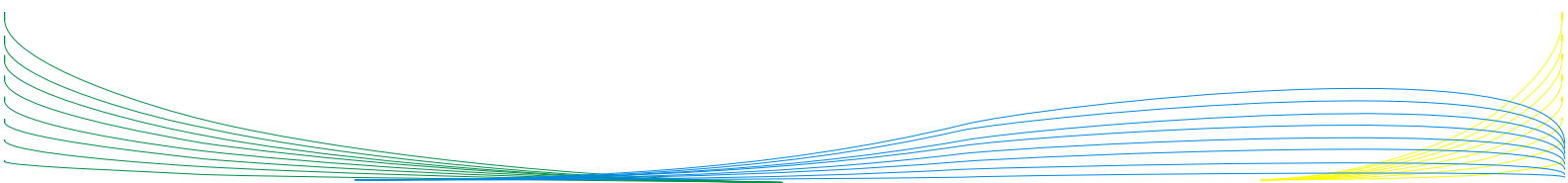
6 CONCLUSÕES

O trabalho apresentado, mostrou-se bastante eficiente auxiliando na socialização de crianças com TEA, seus resultados foram melhor do que esperado diminuindo as idas á terapias de apoio para socialização, que por sua vez, são bastante inacessíveis as famílias de baixa renda. Todo o trabalho teve como base a inclusão de crianças com autismo ao dia a dia de outras crianças (não autistas), auxiliando em processos sociais e educacionais. Espera-se um acompanhamento maior as crianças já auxiliadas no processo para que possa se desenvolver cada vez mais um prototipo acessível e de grande relevância para a criança e seus familiares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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.

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



O DESENVOLVIMENTO DA ROBÓTICA NA ESCOLA

Italo Luis Alves Cardozo (1º ano do Ensino Médio), Leonardo Santos Nunes (2º ano do Ensino Médio),
Vinícius Lindemann (1º ano do Ensino Médio), Vitor dos Santos Lindemann (1º ano do Ensino Médio)

Carlos Denilson Borba Rodrigues (Orientador)

julianosrobots@hotmail.com

COLÉGIO ESTADUAL JÚLIO DE CASTILHOS
Porto Alegre – RS

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Este trabalho tem como objetivo contar um pouco da história da equipe Julianos Robots que foi desenvolvida ao longo de dois anos no Colégio Estadual de ensino médio Júlio de Castilhos, o projeto mostra desde a sua primeira equipe até a atual, também mostra seus méritos obtidos ao longo deste período. O trabalho demonstra que nós jovens que exercemos a robótica aprendemos juntos o quão importante é o desenvolvimento da robótica nas escolas, de ensino fundamental e médio. Depois de vários anos de conhecimentos na robótica em escolas de ensino fundamental, nós, um grupo de amigos resolvemos fundar uma equipe de robótica em uma escola de ensino médio (Julio de Castilhos). O trabalho contará como a equipe foi desenvolvida, e como o grupo de estudantes se interessou no desenvolvimento da robótica educacional, e como a escola retribuiu e ajudou neste projeto.

Palavras Chaves: Robótica, Desenvolvimento, Escola Participativa, Campeonatos.

Abstract: *This paper aims to count a little of the history of Julian Robots Team What was developed over two years on average education State School Julio de Castilhos , the show from A project YOUR First Team Up to a Current, Also Shows merits ITS obtained Along this period , the work demonstrates que WE Young People exercise robotics learn together how important and the development of robotics in schools , elementary school and middle . After several years of knowledge in robotics in elementary schools , we , a group of friends decided to start a robotics team in a high school (Julio de Castilhos) . Work will Since the team was developed, and as the Student group interessou no development of educational robotics , and reciprocates As a school and help this project.*

Keywords: *Robotics, Development, School Participative Championships.*

1 INTRODUÇÃO

Julianos Robots, Equipe composta por: Fabricio Behenck e Monique Riffel pertencentes à escola EMEF Saint Hilaire, Kamila Müllich pertencente à escola EMEF Guerreiro e Leonardo Nunes da EMEF Heitor Villa Lobos. Todos nós participávamos de equipes de robótica diferentes. Éramos equipes "rivais" e participamos de inúmeros campeonatos, mas nunca de uma mesma equipe. Com exceção de Leonardo Amauri e Leonardo Nunes. Porém, apesar de competirmos

contra, sempre fomos amigos, eram competições amigáveis. Continuamos mantendo contato após a conclusão do 1º grau, tanto que este contato nos levou a uma mesma escola. Conversando, surgiu a ideia de montar uma nova equipe, já que tínhamos bastante experiência para competir, mas dessa vez por uma escola maior, da qual não sabíamos absolutamente nada. Marcamos uma reunião com a direção e tivemos nosso projeto aprovado, tínhamos toda a liberdade para seguir a robótica em diante. Então fomos com garra, determinação e muito trabalho em equipe, e obtivemos o 1º lugar no campeonato regional(2014) na OBR(Olimpiada Brasileira de Robótica) e conseguimos a classificação para a etapa nacional na qual ficamos em 2º lugar, e com isso conquistamos a classificação para a etapa Mundial que ocorreu na China(2015 junho), mas não conseguimos a verba para nós representarmos o Brasil., Em agosto do ano de 2015 fomos para a regional novamente e conquistamos o 3º lugar na OBR.

Obviamente, só conseguimos obter todas estas conquistas pois aprendemos muito com nossos orientadores e sabíamos o que queríamos naquele momento. Os Julianos Robots só existem hoje porque no passado exigiram de nós o potencial que nem sabíamos ter para realizar todos os nossos sonhos e superar todas as barreiras que nos impedíssemos de seguir.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Nosso projeto procura proporcionar uma visão bem específica sobre a robótica educacional na escola, procuramos mostrar que a robótica é absolutamente importante em uma instituição de ensino, e que através disso ajuda os alunos a trabalhar em grupo, ter suas próprias conclusões, opiniões e a ter seus próprios pensamentos sobre algo, a robótica desenvolve também a coordenação motora e auxilia em vários projetos que facilitam o pensamento em sala de aula e a criatividade.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Todo desde a criação da equipe nossas montagens são com material de Lego®. Nessas montagens são desenvolvidas as programações desenvolvidas também a partir de programas criados pela própria Lego® e também os respectivos robôs.

O que são esses robôs? Bom, como são criados com materiais de plástico (um material especial desenvolvido pela Lego®) eles não são nenhuma máquina gigantesca. Para funcionar tudo, o robô que tem como base um "cérebro" que é uma

caixa que recebe as informações mandadas pelo programa, passadas por um cabo USB através de um computador. Nós é quem fazemos as informações que são mandadas a este cérebro.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

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



Figura 1. Equipe que fundou a robótica na escola.

5 CONCLUSÕES

Nesta Desde que a robótica foi pensada para ser desenvolvida em um colégio de ensino médio (Julio de castilho), 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 inicio ao projeto da robotica na escola de ensino medio foi aumentando e tendo susesso obtendo conquistas como por exemplo: ganhar certos campeonatos, realizar o próprio campeonato no colégio (C.E Júlio de castilho) 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 materias para poder estar aumentando o grupo de interessados na robótica na escola de ensino medio.

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 Julio de Castilhos) podemos envolver mais alunos, passando nosso conhecimento e o que a robótica mudou nas nossas vidas e planos para o futuro próprio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

http://www.obr.org.br/?page_id=326

Facebook.com/JulianosRobots

JulianosRobots@blogspot.com

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

O ENSINO DE QUÍMICA USANDO COMO FERRAMENTA UMA TABELA PERIÓDICA FÍSICA E INTERATIVA

Filipe de Oliveira de Freitas (Ensino Técnico)

Silvia de Castro Bertagnolli (Orientadora), Alexandra Duprates Steiner (Co-orientadora)

silvia.bertagnolli@canoas.ifrs.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO CIENCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL CAMPUS CANOAS
Canoas – RS

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Como destacam os Parâmetros Curriculares Nacionais o ensino da tabela periódica para alunos do Ensino Médio é fundamental, portanto seu estudo não deve ser meramente formal, evitando a simples memorização de conteúdo por parte dos alunos. Para tanto, várias são as propostas tecnológicas que podem ser usadas no Ensino de Química como, por exemplo, softwares e jogos educativos, uso de recursos midiáticos, repositórios e objetos educacionais, laboratórios de experimentação virtual, entre outros. Nesse sentido, este trabalho propõe como solução o desenvolvimento de uma tabela periódica física e interativa, que está sendo construída com artefatos robóticos. Com ela será possível explorar os conteúdos relacionados com a tabela periódica articulando a teoria com a prática. Assim, espera-se que seja possível favorecer o processo de ensino e aprendizagem através do recurso lúdico-pedagógico desenvolvido por este trabalho.

Palavras Chaves: Ensino de Química, Tabela Periódica, Robótica Educacional.

Abstract: *As pointed out by the National Curriculum Parameters the teaching of the periodic table for high school students is essential; therefore their study should not be merely formal, avoiding the simple memorization of content by the students. Therefore, there are several technological proposals that can be used in Chemistry Teaching, for example, software and educational games, use of media resources, repositories and learning objects, virtual testing labs, among others. In this sense, this paper proposes as a solution the development of a physical and interactive periodic table, which is being built with robotic devices. With it will be possible to explore the contents related to the periodic table of linking theory with practice. Thus, it is expected that it is possible to favor the process of teaching and learning through a ludic and educational resource developed for this work.*

Keywords: *Teaching of Chemistry, Periodic Table, Educational Robotics.*

1 INTRODUÇÃO

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), definida pela Lei Federal nº 9.394/96 organiza os níveis de ensino no Brasil da seguinte maneira [Brasil, 1996]: (i) Educação Básica, constituída pela Educação Infantil

(destinada para crianças de até 5 anos), pelo Ensino Fundamental (iniciando-se aos 6 anos e com duração de 9 anos), pelo Ensino Médio (com duração mínima de 3 anos) e Educação Profissional Técnica de Nível Médio; (ii) Educação Superior.

O Ensino Médio é caracterizado pela obrigatoriedade de alguns componentes curriculares, dentre os quais está a área das Ciências da Natureza, em especial a área de Química [Brasil, 2013]. Segundo Locatelli et al. [Locatelli, Zoch e Trentin, 2015] “A química se caracteriza com uma ciência experimental apresentando conteúdos abstratos e de difícil compreensão e visualização por parte dos alunos”. Já Godoi, Oliveira e Cognoto [2010, p. 24] afirmam que a tabela periódica não é muito eficaz para o ensino dos conceitos da química, pois “[...] os alunos têm dificuldade para entender o que está disposto nessa tabela e fazer correlações entre as informações lá contidas”.

Além disso, ao analisar alguns trabalhos encontrados na literatura [Santana, 2008], [Trassi, Castellani, Golçalves e Toledo, 2015], [Pinheiro, Souza, Moreira, Bertini, Fernandes e Alves, 2015] e [Locatelli, Zoch e Trentin, 2015] é possível perceber que o Ensino de Química no modelo tradicional concentra-se na memorização de nomes e símbolos. Por outro lado, as orientações educacionais complementares estabelecidas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+s) destacam que é necessário evitar a apresentação dos conceitos de modo informal e não contextualizado, porque isso pode “[...] levar à simples memorização de idéias mal compreendidas” [Brasil, 2002, p. 105].

Várias são as TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação) apontadas como ferramentas que podem qualificar o processo do Ensino de Química como, por exemplo, softwares e jogos educativos, uso de recursos midiáticos, repositórios e objetos educacionais, laboratórios de experimentação virtual, entre outros. Prensky [Prensky, 2001] argumenta que o uso das tecnologias em sala de aula tem aumentado, porque elas favorecem o diálogo e simplificam o processo de comunicação entre alunos e professores, uma vez que elas estabelecem novas formas de comunicação independentes de tempo e espaço [Prensky, 2001].

Porém, para utilizar as tecnologias em sala de aula é necessário delimitar um conteúdo, metodologias e ferramentas adequadas, de modo que o seu uso seja qualificado e que

possa de certa forma complementar as habilidades previstas pelo currículo tradicional [Barba e Capella, 2012].

Nesse sentido, foi elaborado o presente trabalho, que optou por utilizar a Robótica Educacional (RE) como ferramenta tecnológica, que serviu para a elaboração de uma solução que pretende empregar os princípios construtivistas propostos por Piaget [Piaget, 1976]. Todo o processo de definição tabela periódica física e interativa baseou-se nas atividades básicas estabelecidas pelo processo de Design de Interação (DI): estabelecer requisitos, criar alternativas de design, prototipar e avaliar.

O artigo prossegue apresentando na seção 2 o processo de DI utilizado para desenvolver o trabalho proposto, na seção 3 são apresentados alguns trabalhos relacionados. Na seção 4 são descritos alguns materiais e métodos utilizados. E, finalmente, na seção 5 são apresentadas algumas conclusões parciais.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Conforme já mencionado, este trabalho tem como foco desenvolver uma tabela periódica interativa. Para projetá-la foram realizados estudos de Design de Interação (DI) que consiste em: “Projetar produtos interativos para apoiar o modo como as pessoas se comunicam e interagem em seus cotidianos, seja em casa ou no trabalho” [Rogers, Sharp e Preece, 2013, p. 8].

O processo de Design de Interação (DI) é composto pelas seguintes atividades básicas [Rogers, Sharp e Preece, 2013]: (i) estabelecer requisitos, (ii) criar alternativas de design, (iii) prototipar e (iv) avaliar.

O primeiro passo do desenvolvimento do trabalho compreendeu o estabelecimento dos requisitos. Assim, foi realizado um estudo teórico sobre a tabela periódica e pode-se chegar a seguinte conclusão: ela é uma ferramenta que agrupa vários conceitos na área de química abordando diversas definições de um átomo, por exemplo, número de massa, raio, valência, prótons, elétrons, número de oxidação, bem como outros conceitos que norteiam os demais conteúdos da área de Química [Senac, 2015].

Para realizar um real mapeamento das dificuldades de aprendizagem e para estabelecer os requisitos que a tabela deveria conter foi elaborado um questionário, que tinha como foco identificar os principais conceitos relacionados com a tabela periódica e que foram “esquecidos” após terem sido estudados em anos anteriores. O questionário disponível em: <http://goo.gl/zz3ovd>, foi construído utilizando figuras e perguntas, e abordou sete questões referentes à tabela periódica, seus períodos e grupos, famílias, entre outros conceitos pertinentes.

A partir da sua aplicação com três turmas de Ensino Médio, totalizando 71 alunos, pode-se perceber que os conceitos que os alunos explicaram de forma incorreta ou incompleta foram: família ou grupo, eletronegatividade, número atômico e raio atômico, conceitos relativos às questões 2, 4, 5 e 7, como esquematiza o Gráfico 1.

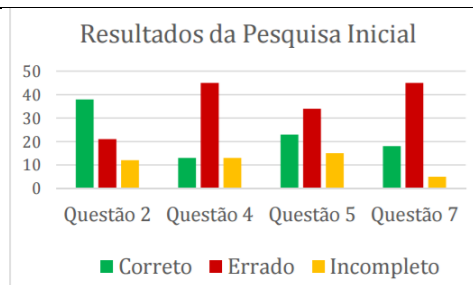


Gráfico 1 - Dados obtidos com a aplicação do questionário

Para estabelecer a melhor alternativa de design foi selecionada a técnica de uso de metáforas, onde a solução proposta utilizará a mesma representação da tabela periódica encontrada em livros, assim “[...] por meio de comparação com algo que é familiar” [Rogers, Sharp e Preece, 2013, p. 46] fica mais fácil compreendê-la. Claro que no contexto deste trabalho a tabela periódica será representada em três dimensões e permitirá que os elementos sejam destacados da tabela, conforme será descrito na Seção 4.

Uma terceira etapa do mapeamento dos requisitos compreendeu uma análise dos trabalhos relacionados, pois com essa técnica é possível identificar requisitos estabelecidos em soluções semelhantes. De forma a facilitar a compreensão deste trabalho os trabalhos relacionados encontram-se descritos em seção específica (Seção 3).

A prototipação prevista é esquematizada pela Figura 1 que ilustra a tabela periódica projetada em três dimensões. O objetivo do protótipo é dar enfoque nas características relevantes, como, por exemplo, aparência (cor, tamanho, formato, etc.), interatividade (possibilidade de acoplar ou não elementos na tabela), disposição espacial dos elementos, os materiais que serão utilizados, esquema de cores, entre outros.



Figura 1 - Protótipo 3D da Solução Final.

Finalmente, cabe realizar a avaliação com usuários, atividade esta que foi prevista, mas que ainda não foi realizada, pois o desenvolvimento do protótipo físico está em andamento.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Ao realizar uma pesquisa na literatura pode-se encontrar algumas soluções que demonstram como o uso de objetos de aprendizagem físicos conseguem auxiliar e facilitar o ensino da tabela periódica. Entre as abordagens identificadas, pode-se citar: jogos de cartas ou em tabuleiro [Godoi, Oliveira e Codognoto, 2010], tabelas virtuais online ou em aplicativos para celulares, tabelas físicas, com elementos destacáveis ou coloridos, que ficam à disposição em grandes exposições [César, Reis e Aliane, 2015].

As representações físicas e interativas da tabela periódica conseguem trazer uma reprodução de duas dimensões da tabela, frequentemente vista em livros e materiais didáticos, para uma tridimensional aproximando conceitos para o cotidiano do aluno. Algumas dessas tabelas ainda apresentam objetos onde determinado elemento é encontrado na natureza ou em produtos consumidos/utilizados [César, Reis e Aliane, 2015].

O principal problema dessas soluções é seu tamanho, por isso ficam em amplas salas de exposições, como, por exemplo, as tabelas que se encontram no Museu de Ciência e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) e na Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz - Exposição “Elementar: a química que faz o mundo”, que ocorreu nos anos de 2011 e 2014).

Para se ter acesso aos espaços dessas exposições, na maioria das vezes, são necessários agendamentos e gastos com deslocamento. César, Aliane e Reis [2015, p. 185] identificaram esse problema com o desenvolvimento de uma tabela periódica para o Centro de Ciências da UFJF (Universidade Federal de Juiz de Fora): “[...] em alguns casos, deparamo-nos com a ausência da escola agendada para a visitação por falta de recursos para locação do ônibus e do apoio dos órgãos competentes para o custeio deste”. Desse modo, observa-se que a apropriação do conhecimento sobre os conceitos químicos poderia ser facilitada através da visitação e da interação com a tabela periódica interativa física em um ambiente informal e desvinculado da sala de aula. Porém, as barreiras de distância ou financeiras impedem o acesso de alunos e professores a este tipo de solução.

Para resolver problemas pontuais de algumas tabelas interativas existentes, reduzir o problema da excessiva memorização envolvida no ensino da tabela periódica, reduzir as dependências de laboratórios de química ou de informática pensou-se em transformá-la em uma ferramenta que possa ser levada para a sala de aula. Assim, é proposto este trabalho que compreende o desenvolvimento de uma tabela física interativa, através de prototipagem eletrônica, utilizando conceitos de robótica educativa e os princípios construtivistas propostos por Piaget [Piaget, 1976].

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente, foi realizada uma análise do problema, os requisitos foram estabelecidos, e algumas definições iniciais de interação e de prototipação foram realizadas. Após, iniciou-se o processo de construção do protótipo propriamente dito. A tabela periódica interativa, aqui proposta, utiliza como base dispositivos eletrônicos e artefatos robóticos, de modo a gerar uma tabela que permita que os conteúdos possam ser abordados em sala de aula de forma teórica e prática, possibilitando contextualizar a aprendizagem através de um recurso lúdico.

A proposta compreende uma solução que poderá ser usada em sala de aula, com cores dinâmicas e elementos destacáveis, possuindo um tamanho aproximado de 1,35 metro de largura por 1 metro de altura. Cada elemento será uma pequena caixa de 10,7 centímetros de altura por 7 centímetros de comprimento. Para o protótipo inicial a tabela conterá os elementos do grupo 13 a 17, se estendendo até o período 4, nela os elementos Carbono, Nitrogênio, Oxigênio, Alumínio, Enxofre e Cloro serão destacáveis, possibilitando assim

explorar aspectos relacionados com o número atômico, grupo, período e eletronegatividade.

Na tabela periódica os grupos são sinônimos de famílias, e a sua principal característica é que eles possuem “propriedades químicas e físicas similares” [Guch, 2013]. A Tabela 1 apresenta um resumo dos elementos que serão destacáveis no protótipo que está em desenvolvimento.

Tabela 1 - Elementos destacáveis e algumas características

Elemento	Símbolo	Grupo	Família
Carbono	C	14	do Carbono
Nitrogênio	N	15	do Nitrogênio
Oxigênio	O	16	Calcogênios
Alumínio	Al	13	do Boro
Enxofre	S	16	Calcogênios
Cloro	Cl	17	Halogênios

Os elementos químicos serão representados por uma pequena caixa transparente que conterá LEDs (Light-Emitting Diode, ou Diodo Emissor de Luz) que poderá mudar a cor de determinado elemento, sendo que somente alguns deles serão destacáveis. A Figura 2 ilustra a representação do elemento químico Carbono (C) em três dimensões e com a iluminação interna ativa.

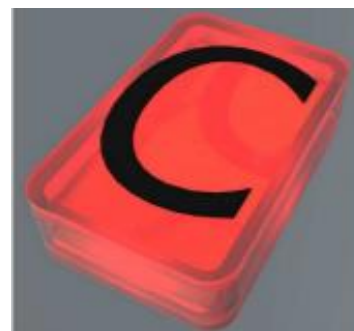


Figura 2 - Representação de um Elemento Químico

A tabela poderá mudar de cor de acordo com o conceito que o professor deseja abordar, trazendo dinamicidade à aprendizagem e estimulando o aluno visualmente, além de aumentar a gama de conceitos que ela poderá abordar.

O professor poderá também destacar alguns elementos da base entregando-os aos alunos e requisitando que os mesmos coloquem esses de volta à base, levando o aluno a lembrar e assimilar alguns conceitos previamente estudados, como número de prótons, uma vez que cada caixa de elemento conterá apenas seu símbolo.

Quando o aluno coloca um elemento de volta à base, em seu local correto, a caixa assumirá a cor de seu devido espaço de acordo com a configuração de cor vigente, caso o elemento seja colocado em uma posição errada ele assumirá a cor vermelha indicando um erro.

O protótipo inicial começou a ser desenvolvido utilizando a base e componentes impressos em uma impressora 3D. Porém, com o andamento da solução percebeu-se que seria melhor construir os elementos com placas de acrílico, que serão cortados em uma máquina específica de um Fab Lab de Porto Alegre. Todos os componentes são controlados pela plataforma Arduino e interligados por diversos componentes eletrônicos, como ilustram as Figura 3 e 4.

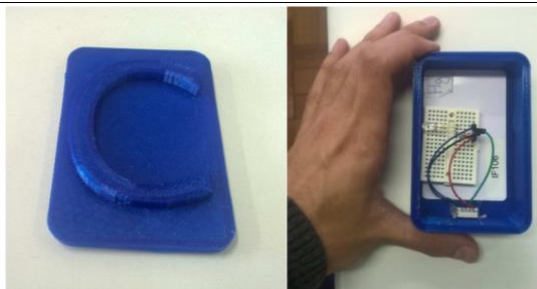


Figura 3 - Protótipo impresso de elemento

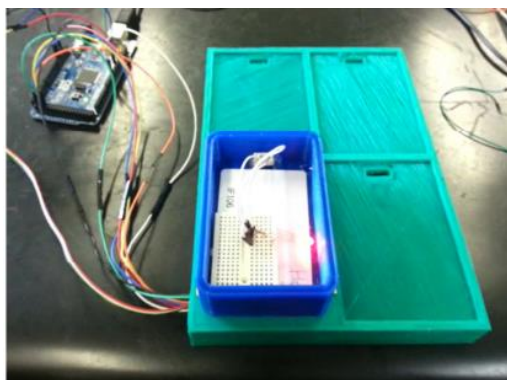


Figura 4 - Protótipo para 4 Elementos da Tabela

A Figura 4 esquematiza uma base para quatro elementos da tabela periódica e um dos elementos sendo acoplado a esta base. Nota-se que um LED acende informando se o elemento está ou não na localização correta. Para o reconhecimento de cada elemento está sendo utilizado um leitor e um cartão RFID (Radio-Frequency Identification).

5 CONCLUSÕES

Um dos principais problemas relacionados ao Ensino de Química é a abordagem extremamente teórica, o que acaba refletindo no pouco interesse demonstrado pelos alunos com relação a esta área. Com base nos diversos trabalhos analisados pode-se afirmar que o uso de TICs é uma solução que introduz uma abordagem mais prática às aulas.

No contexto deste trabalho a robótica educacional tem como foco a criação de um “produto” ou artefato robótico que representa a tabela periódica, e que atualmente está em fase de protótipo. Para o seu desenvolvimento estão sendo utilizadas diversas tecnologias como: plataforma Arduino, tecnologia RFID, componentes eletrônicos diversos, além de conceitos relacionados com a cultura “maker” ou fabricação digital de objetos.

Ao concluir o trabalho será realizada a avaliação com usuários, onde o protótipo será utilizado em sala de aula com turmas do 1º ano do Ensino Médio permitindo que os alunos complementem a aprendizagem teórica visualizando e interagindo com a tabela em sala de aula. Observa-se que o questionário será aplicado novamente com essas turmas visando identificar se o uso do recurso lúdico-pedagógico proposto pelo trabalho favoreceu ou não a aprendizagem.

Cabe destacar ainda que, durante a elaboração do protótipo já foram identificadas as necessidades de inclusão da identificação do símbolo também em braile e do uso de estímulos sonoros durante a ativação de algumas interações na tabela visando incorporar ao produto algumas questões relacionadas à acessibilidade, e principalmente atender a

alunos do Ensino Médio que possuam algum grau de deficiência visual ou auditiva.

AGRADECIMENTOS

A equipe do trabalho agradece ao CNPq pelos recursos financeiros concedidos ao projeto que viabilizaram a compra dos componentes eletrônicos e ao IFRS pelo financiamento das placas de acrílico de dos filamentos para a impressora 3D.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brasil, MEC. Lei de Diretrizes e Bases da Educação. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm. Acesso em: Set. de 2015.
- Brasil, MEC; CNE, CEB. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica. 2013. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=15548-d-c-n-educacao-basica-nova-pdf&Itemid=30192. Acesso em: Set. de 2015.
- Brasil, Ministério da Educação. (2002). PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília.
- Barba, C., e Capella, S. (2012). Computadores em Sala de Aula: métodos e usos. Penso, Porto Alegre - RS.
- César, E. T., Reis, R. d., e Aliane, C. S. (2015). Tabela Periódica Interativa. Química Nova na Escola, Vol. 37, No. 3, pp. 180-186.
- Godoi, T. A., Oliveira, H. P., e Codognoto, L. (2010). Tabela Periódica - Um Super Trunfo para Alunos do Ensino Fundamental e Médio. Química Nova na Escola, Vol. 32, No. 1, pp. 22-25.
- Guch, I. (2013). O Guia Completo Para Quem Não É C.D.F. Alta Books, São Paulo - SP.
- Locatelli, A., Zoch, A. N., & Trentin, M. A. (2015). TICs no Ensino de Química: Um Recorte do “Estado da Arte”. Revista Tecnologias na Educação, Vol. 12, No. 7.
- Prensky, M. (s.d.). (2001) disponível em Digital: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>
- Rogers, Y., Sharp, H., e Preece, J. (2013). Design de Interação: além da interação humano-computador. 3. Ed. Bookman, Porto Alegre – RS.
- Santana, E. M. (2008). A Influência de Atividades Lúdicas na Aprendizagem de Conceitos Químicos. Seminário Nacional de Educação Profissional e Tecnológica, Vol. 1, pp. 1-12.
- Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. (2015). Química básica. SENAI-SP Editora, São Paulo – SP.
- Trassi, R. C., Castellani, A. M., Gonçalves, J. E., e Toledo, E. A. (2001). Tabela Periódica Interativa: "um estímulo à compreensão". Acta Scientiarum, Vol. 23, no. 6, pp. 1335-1339.

O ROBÔ COMO UM SER VIVO, OU SER VIVO COMO UM ROBÔ

Elton Marcio Dias Junior (2º ano do Ensino Médio), Felipe Evangelista de Queiroz (2º ano do Ensino Médio)

Alexandra Mazei Silva (Orientadora)

alexandramazei@gmail.com

ESCOLA ESTADUAL PRESIDENTE MEDICI
Cuiabá – MT

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Este artigo tem como objetivo demonstrar o percurso feito por dois alunos que não tinham conhecimento algum de robótica e que durante aproximadamente um mês prepararam-se para participar da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) 2016, fase estadual, modalidade prática. O diferencial desses alunos foi a metodologia para a aprendizagem de conceitos de robótica, que envolveram associações das estruturas dos robôs com as estruturas dos seres vivos, promovendo a interdisciplinaridade com a disciplina de biologia. Esta prática teve por finalidade facilitar a aprendizagem de conceitos de robótica ao interagir com conceitos de biologia, motivando crianças e/ou adolescentes curiosos e criativos a se aventurarem no mundo desafiador dessas mencionadas áreas do conhecimento.

Palavras Chaves: Robótica e Biologia, Metodologia de Ensino-Aprendizagem, Lego NXT 2.0.

Abstract: *This article aims to demonstrate the route by two students who had no knowledge of robotics for about one month prepared to participate in the Olympiad Robotics (OBR) 2016 state phase, practice mode. The spread of these students was the methodology for learning robotics concepts, involving associations of the robot structures with the structures of living beings, promoting interdisciplinarity with biology discipline. This practice aimed to facilitate the learning of robotics concepts when interacting with biology concepts, motivating children/curious creative teenagers to venture in the challenging world of these mentioned areas of knowledge.*

Keywords: *Robotics Biology, Teaching-Learning Methodology, Lego NXT 2.0.*

1 INTRODUÇÃO

Com o advento das novas tecnologias na educação, a robótica educacional tornou-se uma realidade em muitas escolas no Brasil e no mundo. Jogos eletrônicos e filmes que abrangem o mundo robótico estimulam a curiosidade e interesse das crianças em conhecer e experimentar atividades que envolvam a robótica. Assim, beneficiar-se desta ferramenta no ensino-aprendizagem pode contribuir com novas práticas de ensino que favoreçam a construção subjetiva do conhecimento, conforme a teoria construtivista de Piaget (2010). Assim, o objetivo desta pesquisa foi adquirir conhecimentos de robótica e biologia através da metodologia de comparação e ou associação entre as áreas do conhecimento.

2 MÉTODOS E RESULTADOS

As atividades de robótica, com alunos do ensino médio regular, da Escola Estadual Presidente Médici iniciaram com a divulgação da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) pela professora de biologia, que se propôs a orientar alunos que tivessem interesse em participar, o que motivou quatro alunos a inscreverem-se na OBR, mesmo sem possuírem conhecimentos prévios de robótica. Segundo eles, encontrar um ou mais colegas que aceitassem o mesmo desafio foi importante, porque trabalhar em equipe é mais motivador e, ainda, quanto maior for a troca de ideias, mais chances teriam de conseguir resolver os desafios propostos pela competição. No entanto, devido a greve dos professores que se encontra no Estado de Mato Grosso, apenas dois dos quatro alunos se dispuseram a frequentar a escola no período de greve, a fim de realizar atividades de robótica.

A professora de biologia realizou a leitura e explicação das regras da OBR modalidade prática, e os orientou a assistirem vídeos em português e em outras línguas estrangeiras, referentes a programação, pois como o software é muito visual fica mais fácil de entender. Também houve o contato com pessoas que já participaram da competição, contudo, falar com elas sem ter um mínimo de conhecimento teria sido um desperdício informações.

Com a equipe já montada, foi preciso decidir qual kit Robótico usar para construir o Robô. Como havia pouco recurso financeiro e nenhum conhecimento de robótica, adquirir o Lego NXT 2.0 foi considerado o mais viável porque é mais fácil para iniciantes aprenderem; e como já saiu de linha, dá para comprar um desse (Lego NXT 2.0) usado por menos de mil reais, lembrando que além desse kit foi preciso mais dois sensores extras de cor.

A metodologia para compreender melhor todo o mecanismo de um robô foi comparar tanto a parte de hardware como o software, com seres vivos, ou seja, foi empregada a metodologia comparativa robótica biológica, que resultou em uma aprendizagem significativa dos alunos e motivação para a professora em ensinar conceitos de biologia.

A analogia robótica biológica começou ao observar que a maioria dos kits de robótica encontram-se motores que vão ter a função de mover seu robô - são como nossas pernas - e sensores que podem ser comparados com os nossos órgãos dos sentidos, como o nome já diz. Portanto, para a OBR

poderão ser usados os sensores ultrassônicos que percebem a presença de um obstáculo, como se fossem os olhos do robô. Os sensores de cor, que percebem a variação da cor branca ao preto, podem ser considerados como o tato ou visão; e ao perceber as diferenças de cores definirão o caminho correto, como na história do recente filme ?Dory?, que se lembra das pedrinhas para guiá-la até à casa de seus pais. O nosso robô também é programado para se guiar, não por pedrinhas, mas por uma linha.

Outra peça fundamental do robô é o bloco NXT, que é o cérebro, e será este que definirá o que os sensores e motores irão fazer. Assim, um cérebro bem desenvolvido será mais inteligente, ou seja, um NXT que receba boas programações será capaz de realizar os desafios propostos pela OBR. Programar é como ensinar e instruir o robô, como ensinamos nossos animais de estimação ou até mesmos nossos irmãos e colegas. No presente, já existem robôs que estão sendo programados a aprenderem sozinhos, algo conhecido como inteligência artificial.

Antes de continuar discorrer sobre a programação do robô é bom saber que existem várias peças físicas que acompanham o kit e que servem para formar o corpo do robô unindo motores, sensores e bloco NXT, as quais podem ser comparadas a estruturas de preenchimento e conexão como o sistema de preenchimento dos seres vivos, ou seja, o sistema conjuntivo.

No bloco NXT existem as entradas 1, 2, e 3 que se conectam através de cabos a três motores e entradas A, B, C e D, que se conectam a sensores. Comparando com a biologia, o bloco NXT (cérebro) recebe as informações através dos cabos que correspondem ao nosso sistema nervoso, responsável por levar informações ao cérebro, processá-las e devolvê-las ao corpo.

Consequentemente, o próximo passo é ensinar, ou seja, programar seu robô para executar tarefas, e para isso usa-se a lógica através de algoritmos. Comparando mais uma vez aos seres vivos, seria como ensinar um bebê a falar, engatinhar, andar, enfim, até se tornar independente. Quando conseguirmos fazer tudo isso com um robô, este terá então desenvolvido inteligência artificial, mas é evidente que a OBR ainda não propõe esse grande desafio.

Voltando à analogia de como ensinar um robô com um bebê, nos primeiros meses de vida o bebê é alimentado tanto de energia como de informações, aprende um vocabulário e, normalmente, as primeiras palavras que diz são “não” e “sim”, ou seja, uma condição, que na robótica expressamos através da ferramenta “switch”, que determina condição de verdadeiro ou falso.

Não é possível fazer uma criança falar frases antes de ter um vocabulário mínimo, e com os robôs é a mesma coisa. Primeiro é preciso conhecer as ferramentas que o robô possui através dos blocos lógicos e depois associá-las de modo que formem frases de comando para executar os desafios propostos pela OBR, no caso prático seguir linha e espaços sem linha, desviar e transpor obstáculos, seguir pelo caminho sinalizado pela cor verde e resgatar vítimas, colocando-as em local seguro.

Por fim, várias características dos seres vivos podem ser identificadas em um robô. Pensar o que um ser vivo faria se estivesse no lugar do robô ajuda bastante na hora de programar. Engraçado é perceber que o robô é ensinado baseando-se nas atitudes dos seres vivos. Então, será o robô um ser vivo, ou os seres vivos são um robô?

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim, a comparação entre a robótica e os seres vivos facilitou e instigou os alunos a buscarem constantemente novos conhecimentos de biologia e robótica. Devido a tal motivação, os alunos e a professora pretendem continuar seus estudos nas citadas áreas do conhecimento, almejando facilitar ainda mais o ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANNEL, Ralph Ings. et al. Educação no Século XXI: Cognição, tecnologias e aprendizagens. Petropolis , RJ: Vozes; Rio de Janeiro: Editora PUC, 2016.
- PIAGET, Jean. Jan Amos Comênio / Jean Piaget; tradução: Martha Aparecida Santana Marcondes, Pedro Marcondes, Gino Marzio Ciriello Mazzetto; organização: Martha Aparecida Santana Marcondes. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010.

O SOFTWARE EDUCATIVO DA TABUADA DIVERTIDA

Names of students not available.

Arlindo Jose de Sousa Junior (Orientador), Gabriel Lopes Campos (Co-orientador), Hutson Roger Silva (Co-orientador), Fabricio Pimentel Silva (Co-orientador)

arlindoufu@gmail.com, gabrielbiel11.gc@gmail.com, silva.hroger@gmail.com

³Escola Estadual Professor José Ignácio de Sousa (EEPJIS)
Uberlândia, MG

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O presente trabalho relata a trajetória de bolsistas do PIBID do Subprojeto de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia na Oficina de Tabuada Divertida, um software online capaz de auxiliar no desenvolvimento da aprendizagem com a tabuada. A oficina tinha como objetivo solucionar a dificuldade que os alunos tinham com a tabuada de uma forma dinamizada, utilizando o software online da Tabuada Divertida. Após ter verificado grandes erros em operações de multiplicação nas atividades dos alunos foi decidido trabalhar no laboratório de informática com as contas de multiplicação. Inicialmente muitos alunos interessaram a participar, porém no decorrer da oficina o laboratório foi esvaziando, para que o índice de evasão não aumentasse propomos um campeonato interno de Tabuada Divertida, com o intuito de incentivar a permanência dos alunos na oficina e a estudarem a tabuada.

Palavras Chaves: Tabuada Divertida, Educação, Matemática.

Abstract: This paper describes the trajectory of fellows PIBID the Subproject Mathematics of the Federal University of Uberlândia, in multiplication tables Workshop Amused, an online software that can assist in the development of learning with the multiplication table. The workshop aimed to resolve the difficulties that students had with the multiplication table in a streamlined manner, using the online software multiplications tables Fun. After checking large errors in multiplication, operations in the activities of the students it was decided to work in the computer lab with the multiplication of accounts. Initially many students interested to participate, but in the course of the workshop the laboratory was emptying so that the dropout rate increase not propose an internal championship multiplication tables Amused, in order to encourage the retention of students in the workshop and to study the multiplication table.

Keywords: multiplication table Amused, Education, Mathematics.

1 INTRODUÇÃO

O PIBID (Programa Institucional de Bolsas a Iniciação à Docência) é um Projeto de bolsas do Governo Federal que garante aos estudantes Universitários desenvolvimento de atividades com os(as) alunos(as), de forma que coopere com sua atuação profissional após a graduação.

Ao iniciar o projeto, para nortear as oficinas que iriam ocorrer, foi realizado um diagnóstico avaliativo dos(as) alunos(as). O

diagnóstico foi feito em forma de um teste que havia questões básicas e Matemática ao nível de cada série. Após esta etapa foi averiguado o resultado do diagnóstico.

Os bolsistas depararam com um déficit significativo em alunos do 6º ano ao 9º ano do ensino fundamental perante as contas simples com a tabuada. Os bolsistas do projeto sempre buscaram trabalhar com a realidade que os alunos(as) apresentavam em horários extraclasses e de forma dinâmica. Tendo vista que os conteúdos de Matemática são acumulativos, a tabuada é uma ferramenta fundamental em toda vida do(a) aluno(a), se há dúvida em sua resolução, haverá também em exercícios que envolva a multiplicação.

Uma das formas de aprender a tabuada é pelo método de decoração tradicional. Este método repetitivo pode fazer com que o indivíduo perca o interesse em aprender por ser monótono. No entanto não há outra forma de aprender a tabuada decorando. Duarte (1987), afirma que a aprendizagem matemática fundamental em técnicas de reprodução e memorização momentânea, já não satisfaz mais as necessidades da sociedade em geral.

Visando uma oficina dinamizada, onde atrairia a presença dos(as) alunos(as) foi decidido trabalhar com os alunos a Tabuada Divertida, um software online que simula um jogo onde o(a) participante deve acertar o máximo de contas possível em um intervalo de tempo, a pontuação será dada de acordo com os acertos e o tempo gasto para realizar a atividade.

Para Valente (1993), em um contexto tecnológico é o aluno que construirá seus conhecimentos por meio de tarefas realizadas em um computador. A figura do computador pode gerar benefício na divulgação de uma atividade, atraindo mais ainda os alunos, além de efetivar a inclusão digital.

A oficina teve como objetivo solucionar a dificuldade entre os(as) alunos(as) em relação a execução da tabuada de multiplicação de forma dinâmica. Essa atividade teve duração agosto a novembro do ano de 2014.

2 OFICINA COM TABUADA DIVERTIDA

Antes de iniciar as atividades com a tabuada Divertida os Bolsistas do PIBID fizeram uma fiscalização sobre o espaço que seria utilizado, o laboratório de informática. O laboratório é bem equipado, com computadores suficientes para os(as) alunos(as), porém nem todos estavam em funcionamento,

alguns com defeito ou sem alguma peça e as vezes a conexão com a internet não existia. Tais fatos dificultaram a execução da Oficina, pois os(as) alunos(as) deveriam dividir o computador ou a oficina era cancelada pela falta conexão à internet.

Após a realização do diagnóstico em sala de aula, foram distribuídos alunos(as) uma tarefa com dez contas de tabuada de 1 a 10 para serem feitas em trinta segundos, o tempo foi cobrado, pois o software da tabuada exige o menor tempo possível para uma pontuação maior. Essa atividade teve o propósito de apresentar aos alunos(as) seus erros e tentar convencê-los da necessidade de trabalhar com esta dificuldade. Abaixo segue o gráfico de acertos desta atividade.



Figura 1. Teste da Tabuada.

Ao analisar o gráfico tivemos 11% dos(as) alunos(as) com nenhum acerto, 7% dos(as) alunos(as) com 1 acerto, 6% dos(as) alunos(as) com 2 acertos, 7% dos(as) alunos(as) com 3 acertos, 6% dos(as) alunos(as) com 4 acertos, 20% dos(as) alunos(as) com 5 acertos, 5% dos(as) alunos(as) com 6 acertos, 6% dos(as) alunos(as) com 7 acertos, 7% dos(as) alunos(as) com 8 acertos, 10% dos(as) alunos(as) com 9 acertos e 15% dos(as) alunos(as) com 10 acertos.

Ao analisar a quantidade de erros foram abertas as inscrições para o Treinamento da Tabuada Divertida, que tinha como propósito realizar um campeonato no final de seu percurso e premiar os melhores resultados com uma visita ao cinema junto aos bolsistas do projeto.

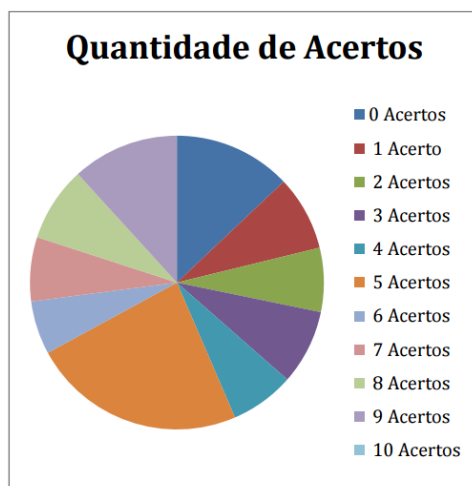


Gráfico 1. Quantidade de acertos na Tabuada.

Inicialmente a oficina contava com 68 alunos(as) contando com as turmas matutina e vespertina. Foram divididas em três turmas, duas participariam da oficina no período da manhã e a outra no turno da tarde, tendo uma hora de treinamento.

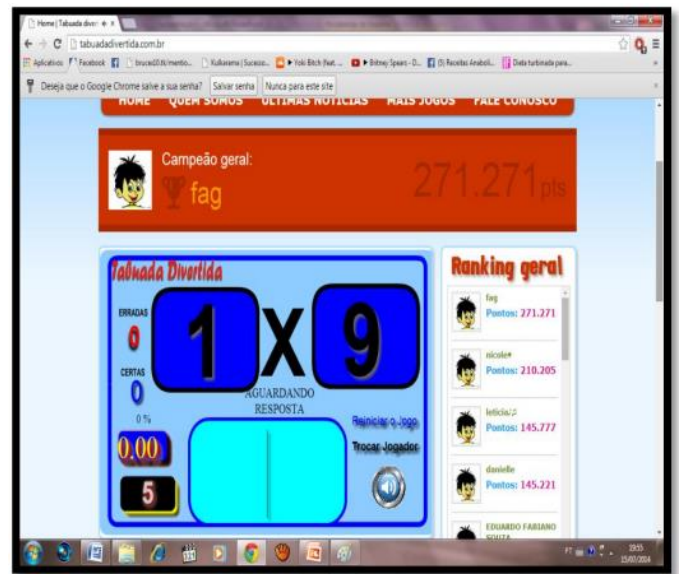


Figura 2. Tabuada Divertida.

As oficinas deram início com superlotação no laboratório de informática. A sala permanecia cheia e sempre eram anotados os resultados obtidos nas partidas.

Com o decorrer do tempo a oficina foi se esvaziando, não se sabe o motivo e não houve investigação para apurar o fato ocorrido. Acredita-se que o esvaziamento se deu pela falta de interesse dos alunos em participar, alguns alegaram que o prêmio era “pequeno” e deveria ser maior, no entanto pela falta de recursos financeiros não seria possível providenciar algum item que acarretasse ao comparecimento dos alunos.



Figura 3. Momento da Oficina da tabuada Divertida.

Após três meses de treinamento foi realizado o campeonato. Já nesta etapa já não era possível utilizar o laboratório de informática, pois estava com infiltração e os computadores estavam lentos. Foi realizado com computadores dos bolsistas, o que de fato dificultou a execução dos alunos perante o jogo, pois as teclas dos Notebooks usados eram diferentes do computador.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esta oficina pode se notar um rendimento consideravelmente bom na quantidade de acerto dos alunos, acredita-se que este resultado se deu através do treinamento. Além do mais foi proposto uma oficina dinamizada e, contudo, foi concluída desde o seu início usando meios pedagógicos que tornaram as aulas atrativas aos olhos dos(as) alunos(as).

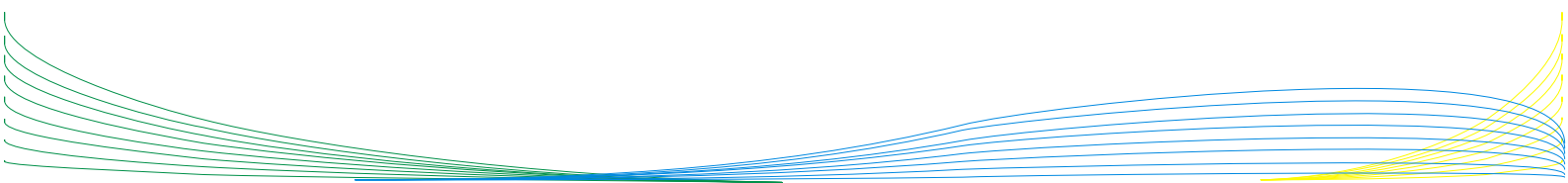
Para a segunda etapa desta oficina, concluiu-se que os bolsistas devem analisar e investigar o motivo da desistência dos(as) alunos(as) para melhorar os defeitos e ofertar uma oficina de melhor qualidade possível.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DUARTE, Newton. A relação entre o lógico e o histórico no ensino da matemática elementar. São Paulo: Ed. UFSC, 1987. 185 p.

VALENTE, José Armando. Por que o Computador na Educação? Computadores e Conhecimento: Repensando na Educação. Campinas: Gráfica Central da UNICAMP, 1993..

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



O USO DE FOGUETES CONFECCIONADOS COM GARRAFA PET E DA PLATAFORMA ARDUINO VISANDO O ENSINO DE FÍSICA

Arthur Ferreira Medeiros (Ensino Técnico), Guilherme Souza Sales (Ensino Técnico)

Silvia de Castro Bertagnolli (Orientadora), Érico Kemper (Co-orientador), Matheus Ribeiro Alff (Co-orientador), Patrícia Nogueira Hübler (Co-orientadora)

silvia.bertagnolli@canoas.ifrs.edu.br, erico.kemper@canoas.ifrs.edu.br, ribeiro.matheusalf@gmail.com, patricia.hubler@canoas.ifrs.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO CIENCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL CAMPUS CANOAS
Canoas – RS

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Este trabalho tem como objetivo a transformação de um foguete confeccionado com garrafa PET em um artefato robótico. O foco do foguete é servir de material pedagógico complementar, para auxiliar o Ensino de Física, mas especificamente, os conceitos de aceleração, velocidade e aerodinâmica. O trabalho descreve o processo de criação do foguete, seu hardware, e detalhar como os dados obtidos durante os lançamentos são armazenados em um cartão SD, para serem analisados posteriormente. O hardware é baseado na plataforma Arduino, que foi programada para controlar um acelerômetro, que coleta os dados da aceleração, e um módulo SD, para a escrita dos dados no cartão. O circuito montado foi colocado em uma cápsula impressa em uma impressora 3D e foi alimentado usando uma bateria de 9 volts. Os lançamentos do foguete foram realizados com sucesso, a cápsula protegeu o circuito e os dados foram salvos no cartão e puderam ser lidos. Atualmente, estão em andamento a plotagem do gráfico e a organização dos dados obtidos com os lançamentos.

Palavras Chaves: Foguetes de Garrafas PET, Ensino de Física, Robótica Educacional.

Abstract: This work aims to transform a rocket made from PET bottle in a robotic device. The focus of the rocket is to serve as supplementary teaching materials to assist the Physical Education, but specifically, the concepts of acceleration, speed and aerodynamics. The work describes the process of creating the rocket, your hardware, and detail how the data obtained during the releases are stored on an SD card, to be analyzed later. The hardware is based on Arduino platform, which is programmed to control an accelerometer, collecting the acceleration data, and an SD module for writing data on the card. The assembled circuit was placed in a hard capsule on a 3D printer and is powered using a 9 Volt battery. The rocket launches were carried out successfully, the capsule protected circuit and the data saved on the card and could be read. Currently they are in progress the chart plotting and organizing data obtained with the launches.

Keywords: Rocket PET bottles, Physical Education, Educational Robotics.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho tem origem no projeto de pesquisa “A robótica como ferramenta para qualificar o ensino no IFRS Campus Canoas”, o qual tem como um dos objetivos desenvolver soluções que utilizem a Robótica Educacional (RE) e que possam demonstrar como conceitos de algumas áreas podem ser demonstrados de forma prática e real. O uso da RE foi escolhida como abordagem pedagógica, porque quando integrada de modo multidisciplinar aos conteúdos de um currículo permite ao aluno atuar de forma mais autônoma e ativa no processo de construção do conhecimento [Fornaza e Webber, 2014].

A RE propicia ainda o desenvolvimento de várias habilidades não previstas nos currículos tradicionais, como o trabalho em equipe, o que é muito importante para alunos de cursos técnicos. Além disso, ela permite ao aluno analisar uma situação ou problema real e verificar como ele pode ser resolvido. Ela favorece a aprendizagem contextualizada à realidade da sala de aula ou do próprio aluno.

Para iniciar o desenvolvimento do trabalho foram utilizados dados coletados com aproximadamente 250 alunos dos cursos técnicos do IFRS Campus Canoas, que apontou as áreas em que os alunos apresentavam maior dificuldade de aprendizagem, dentre as quais se destacou a área de Física.

O segundo passo foi definir qual tipo de dispositivo robótico seria utilizado e qual unidade de aprendizagem poderia ser abordada. Assim, com base nas proposições de Fornaza e Webber [2014] pensou-se em elaborar um objeto que viabilizasse a aprendizagem baseada na resolução de problemas “[...] Identificar quais problemas são mais propícios a suscitar determinadas aprendizagens é uma tarefa importante.” As argumentações de Schivani, Brockington e Pietrocola [2013] também influenciaram na escolha do objeto a ser elaborado “[...] ao se explorar o uso efetivo da robótica no ensino de Física é preciso a criação de atividades que possam minimamente relacionar os conhecimentos físicos a serem ensinados com os elementos intrínsecos a essa tecnologia”.

Com base nessas argumentações, os envolvidos com o trabalho resolveram que a unidade de aprendizagem que

deveria ser abordada seria o conteúdo de aceleração e que o artefato robótico mais adequado para abordar esse conteúdo seria um foguete.

A escolha da aceleração como tema central deve-se ao fato que este é um conteúdo que envolve certo nível de abstração, o que acaba dificultando o aprendizado dos alunos. Além da aceleração é possível utilizar o dispositivo para abordar conceitos vinculados com velocidade e aerodinâmica. Já a definição do foguete como objeto foco deve-se ao fato de que o professor de física da Instituição desenvolve oficinas de construção e lançamentos de foguetes de garrafa PET (Politereftalato de etileno). Isso que acabou se tornando uma oportunidade de integrar as áreas de Informática e Física, bem como uma possibilidade de validação do trabalho aqui apresentado.

Para desenvolver o foguete foram utilizadas garrafas PET e a plataforma Arduino, a qual possibilitou a inclusão de um módulo acelerômetro para realizar as medições, bem como um módulo de cartão SD (Secure Digital) ao circuito, para gravar os dados dos lançamentos e manipulá-los posteriormente, através de gráficos plotados com ferramentas específicas.

Observa-se que para o funcionamento do sistema é essencial ter a plataforma Arduino, mas também o acelerômetro que, por ser capaz de mostrar as forças obtidas nos três eixos (X, Y e Z), facilita a compreensão de vários conceitos.

Ao longo do desenvolvimento do projeto foi necessário utilizar softwares de modelagem 3D para a criação de uma cápsula capaz de proteger o circuito de possíveis danos com a queda do foguete. A modelagem desta cápsula foi realizada com a ferramenta GoogleSketchUp e a peça foi impressa com a utilização de uma impressora 3D, utilizando, assim, conceitos estabelecidos pelos Fab Labs (Fabrication Laboratories) [Eychenne e Neves, 2013].

Espera-se que com o foguete seja possível compreender esses conceitos de forma prática e simplificada. Além disso o processo de confecção do foguete e o próprio lançamento, são atividades lúdicas que motivam os alunos a se empenharem, assim aproximando-os da área de Física.

O artigo foi organizado em três seções, sendo que na seção 2 é abordado o trabalho proposto em nível de hardware (plataforma Arduino, o funcionamento do acelerômetro e do módulo de cartões SD). Na seção 3, são apresentados os materiais e métodos que embasaram o funcionamento do foguete e alguns das motivações usadas para desenvolver o trabalho. Na seção 4, são apresentados alguns dos testes realizados, e modificações na solução para se obter os resultados. Por fim, a seção 5 que detalha as conclusões obtidas e possíveis alterações futuras no foguete.

2 TRABALHO PROPOSTO: O HARDWARE

A plataforma Arduino é baseada em prototipagem eletrônica e foi desenvolvida em 2005 na Itália. Ela tem sido muito utilizada para o desenvolvimento de soluções em diversas áreas do conhecimento, desde automação, eletrônica até educação. Neste último caso, ela tem sido utilizada para a construção de robôs ou artefatos robóticos que complementam a aprendizagem [McRoberts, 2011].

A vantagem da placa Arduino, de acordo com McRoberts (2011), é a sua facilidade de uso e aprendizado. Uma pessoa

que não é da área técnica pode aprender rapidamente o básico e fazer seus próprios projetos.

A placa utiliza o microcontrolador Atmega, o qual possui microprocessador, memória e periféricos de entrada e saída. Ela possui vários pinos digitais e analógicos, que são usados para ligar e desligar componentes acoplados à placa. Toda a placa é programada usando uma linguagem de programação semelhante à linguagem C [McRoberts, 2011].

A Figura 1 ilustra a placa Arduino Uno que será utilizada no desenvolvimento do presente trabalho.



Figura 1 – Placa Arduino Uno

O acelerômetro é um dispositivo eletrônico muito usado atualmente, principalmente em celulares e em alguns videogames. Ele é usado para calcular a posição do dispositivo, viabilizando assim identificar/reconhecer qual movimento o usuário do dispositivo está realizando. O funcionamento do acelerômetro é baseado no cálculo/medidas realizado sobre as forças de aceleração que são aplicadas em um corpo em relação à gravidade. Essas forças são divididas em eixos. No caso deste trabalho foi utilizado um acelerômetro de três eixos (X, Y e Z).

Para o foguete foi necessário o uso desse tipo de acelerômetro porque durante o voo podem ocorrer muitas variações. Caso fosse utilizado um dispositivo baseado somente dois eixos (equivalentes a altura e distância do voo) os dados só seriam realmente úteis se o foguete voasse sem fazer nenhuma curva em sua trajetória, o que é realmente muito difícil de acontecer. Assim, com o acelerômetro de três eixos as medições tornam-se muito mais precisas.

A Figura 2 ilustra o acelerômetro (Módulo Acelerômetro de 3 eixos - MMA7361) selecionado para acoplar ao foguete em desenvolvimento.



Figura 2 - Acelerômetro selecionado para o trabalho

Os dados obtidos com o uso do acelerômetro durante o lançamento do foguete devem ser salvos para uma análise posterior. Um modo simples e barato de guardar essas informações é gravá-las em um cartão SD. Assim, foi utilizado o módulo de leitura e gravação SD, o modelo escolhido foi o TF_PUSH SD (Figura 3).

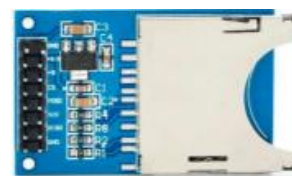


Figura 3 - Módulo TF_PUSH SD

Um dos desafios enfrentados ao implementar essa parte do trabalho foi encontrar um cartão compatível com o módulo SD. Isso porque, o cartão SD precisa ser formatado no formato FAT (File Allocation Table), e nem todo cartão funciona com este tipo de formatação. Foi utilizado um cartão micros de 16 Gb da Sandisk com um adaptador. A biblioteca utilizada no código para escrever no cartão foi a “SD.h”, que é distribuída junto com a IDE (Integrated Development Environment) de programação Arduino. Na Figura 4 é ilustrado o circuito construído e conectado à placa Arduino.

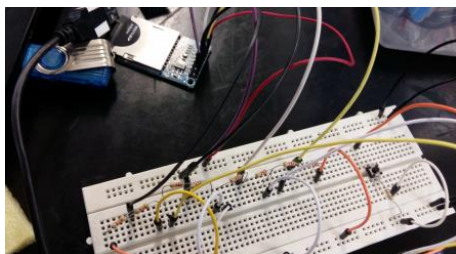


Figura 4 - Gravando dados no cartão SD usando a Arduino.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O foco do trabalho é possibilitar aos alunos uma visão prática do que realmente ocorre no processo de aceleração, para compreenderem de maneira mais eficiente esse conteúdo. Assim, foi escolhida a plataforma Arduino, principalmente por que com a adição de somente um módulo acelerômetro e um módulo de cartão SD é possível realizar todas as medições desejadas.

O módulo de cartão SD, foi necessário para gravar os dados obtidos pelo acelerômetro. Com o uso do cartão, também foi possível criar backups e organizar os dados obtidos nos lançamentos e nos diversos testes. Além de passar os dados para um computador capaz, de mostrar o gráfico que representa o voo realizado.

O foguete de garrafa PET foi escolhido por que já havia o projeto, de um professor de física da Instituição, que utilizava esses objetos para ensino de física na prática. Desse modo, o presente trabalho auxilia a visualização da aceleração em formato de gráfico. Esse tipo de foguete é muito barato e simples de ser construído, o que faz com que mais pessoas possam usar as ideias abordadas por este trabalho. Além disso, um ponto forte dos foguetes de garrafa PET é que o material usado é reciclado.

Cabe observar ainda que, todo o processo de construção do módulo Arduino que é acoplado ao foguete está documentado e em breve será disponibilizado em um repositório de objetos de aprendizagem para robótica educacional, o qual está sendo desenvolvido por outro projeto de pesquisa. Através desse repositório qualquer pessoa poderá baixar as documentações vinculadas à solução e reproduzir/modificar/melhorar a solução proposta e que está depositada lá.

A Figura 5 esquematiza o foguete acoplado a base de lançamento. A partir da Figura 5 pode-se realizar duas observações: (i) há uma pequena garrafa dentro do foguete, que compreende o paraquedas do foguete, o qual tem como função reduzir a velocidade da queda e a força de impacto do foguete com o solo; (ii) a cápsula do Arduino não está inserida dentro do foguete, porque esse foi um voo de teste de funcionamento do foguete e de seu paraquedas.



Figura 5 - Foguete montado na base

O combustível usado na maioria dos foguetes é vinagre combinado com bicarbonato de sódio, quando essas duas substâncias entram em contato há uma reação muito forte, a pressão gerada é muito alta e quando chega no nível correto da mistura o mecanismo é ativado, liberando gás carbônico e impulsionando o foguete para o voo.

Porém, nos testes realizados por este trabalho optou-se por outro combustível, a água pressurizada, ao invés de vinagre e bicarbonato. Essa forma de combustível tem um efeito quase equivalente ao vinagre e é utilizado o mesmo processo de pressão. Optou-se por este tipo de combustível, pois se acreditava que o vinagre poderia danificar o circuito eletrônico.

Observa-se que no processo de lançamento do foguete, é possível ver a 3ª lei de Newton sendo aplicada a, ela estabelece que toda força aplicada recebe uma força igual no sentido contrário.

A aerodinâmica é uma característica importante para que o foguete tenha uma velocidade e uma distância de voo maior. Dessa forma, o melhor formato para que o foguete tenha melhor a aerodinâmica é o de cone. Esse formato faz com que o ar seja direcionado, diminuindo o atrito e o arrasto, onde arrasto compreende a força de fricção e de pressão gerado pelo deslocamento de ar. As aletas também tornam a estrutura do foguete mais aerodinâmica e são parte importante do foguete, elas são peças de material maleável e resistente colocadas na base do foguete, no caso deste trabalho as aletas foram desenvolvidas com plástico reciclado. Sua principal função é estabilizar o voo, sem as elas, o movimento seria muito irregular, devido ao atrito causado pelo ar (Souza, 2007).

Para que o circuito sofresse o mínimo de danos com o lançamento e, principalmente, com a queda do foguete, foi desenvolvida uma cápsula capaz de proteger o circuito de possíveis impactos ocorridos durante o lançamento. Para isso foi usado o software de modelagem 3D Google SketchUp, e o modelo foi impresso em uma impressora 3D. Foi necessário modelar de modo que a peça se encaixasse exatamente na garrafa PET utilizada. Assim, a chance de um movimento muito brusco ocorrer diminuiu significativamente. Como ilustra a Figura 6 a cápsula é dividida no meio formando duas partes da peça que se encaixam, deixando um espaço para o circuito no interior dela. O circuito foi parafusado à cápsula para que ficasse ainda mais firme dentro do foguete.

Uma característica importante que também se pode observar na Figura 6 do circuito é a utilização da placa ilhada. Ela é parte importante do circuito já que foi utilizada para substituir a protoboard. Os componentes que fazem parte do circuito foram soldados na placa para que não caíssem durante o

lançamento. Além disso, essa solução permitiu reduzir o peso e o espaço ocupado dentro da cápsula.



Figura 6 - Cápsula com os componentes

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiro, foram realizados os testes de funcionamento do acelerômetro. A montagem do circuito foi simples, a placa Arduino foi conectada ao módulo com alguns jumpers. A programação foi feita com a biblioteca *Accelerometer* e de uma maneira que os dados lidos pelo acelerômetro eram enviados diretamente para o monitor serial, sendo possível assim realizar a leitura dos dados gerados. O acelerômetro é muito sensível, por isso, baseado nos dados obtidos, cálculos foram feitos para que a variação entre uma medida de aceleração e a seguinte fosse menor, assim pode-se ter uma melhor visualização dos dados. Ocorreram problemas relacionados à sua calibração, mas percebeu-se para calibrar era necessário alinhar o eixo X perpendicularmente à vertical. Os testes foram satisfatórios para a compreensão do funcionamento desse módulo.

Em seguida, foram realizados alguns testes com a placa Arduino e o módulo SD. Nos primeiros testes, deveriam ser gravados dados aleatórios de teste na placa. Quando no momento de montar o circuito observou-se que faltava um tipo de resistor, que foi substituído por um muito próximo. Nos testes seguintes foram utilizados botões e potenciômetros para gerar dados inseridos no cartão. Foram encontrados problemas com a biblioteca *SdFat*, e passou-se a usar a biblioteca *SD*, as funções foram substituídas e o circuito passou a funcionar como esperado.

Depois de realizar os testes dos dois principais componentes, o circuito final foi montado e os módulos soldados em uma placa ílhada, assim diminuindo o espaço ocupado na cápsula. Foram realizados testes no laboratório sem nenhum problema. Preparou-se o circuito para os testes com o foguete. Para alimentar a placa e os módulos dentro da cápsula foi usada uma bateria de 9V. Observou-se que se a bateria ficasse muito tempo ligada poderia aquecer demais, além de gastar boa parte da energia. Para resolver o problema foi instalado um interruptor, dessa maneira ele era ligado ativando a bateria somente quando necessário. Para evitar danos causados por impactos do lançamento o suporte da bateria e a placa dentro da cápsula foram parafusados. A partir desse momento o circuito estava pronto para ser lançado.

Os lançamentos ocorreram com ajuda do professor de Física. No primeiro deles, foi usado um objeto com peso similar à cápsula, para descobrir se o peso poderia ou não atrapalhar o voo do foguete. O tanque do foguete foi preenchido com água e o foguete foi acoplado à base de lançamentos, a pressão foi aumentada até, aproximadamente 100psi para que fosse possível ter força o suficiente para lançar o foguete. O voo ocorreu

como esperado. No segundo lançamento, foi usada a cápsula com o circuito. O teste ocorreu como esperado, porém o cartão se soltou do módulo em algum momento do lançamento. Ao analisar os dados e as gravações, observou-se que os momentos mais prováveis para o cartão ter se soltado foram ao abrir o paraquedas no ar ou ao colidir com o chão. O circuito não sofreu nenhum dano maior. Outros lançamentos serão realizados e será utilizada presilha para prender o cartão.

5 CONCLUSÕES

O projeto foi desenvolvido utilizando a plataforma Arduino, ele é capaz de calcular, gravar e enviar dados de aceleração, facilitando o entendimento do conteúdo. Analisando os dados é possível perceber as forças aplicadas sobre o foguete, e ao analisar em conjunto a gravação do lançamento fica mais fácil perceber isso. Vários objetivos foram atingidos com o andamento do trabalho, mas se acredita que seria interessante modificar alguns pontos e refinar outros. Ainda está em estudo uma maneira funcional de gerar um gráfico de aceleração, pois até o momento todas as tentativas realizadas não representam bem o teste realizado com o foguete.

Um ponto positivo encontrado neste trabalho é o fato de que é muito barato produzir o foguete, já que são usadas garrafas PET, facilmente encontradas. E os componentes eletrônicos utilizados são facilmente encontrados. Outro aspecto que merece destaque é a disponibilização da solução no repositório de objetos de aprendizagem de robótica educacional que deverá ocorrer em breve.

AGRADECIMENTOS

A equipe do projeto gostaria de agradecer ao IFRS Campus Canoas pelo apoio financeiro concedido ao projeto via AIPCT, e ao CNPq por financiar as bolsas PIBIC-EM dos alunos Guilherme Souza Sales e Arthur Ferreira Medeiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Eychenne, F.; Neves, H. (2013) *Fablab: A vanguarda da nova revolução industrial*. Editorial Fab Lab Brasil, São Paulo – SP.
- Fornaza, R.; Webber, C. G. (2014) *Robótica Educacional Aplicada à Aprendizagem em Física*. RENOTE, Vol. 12, No. 1, julho.
- Oliveira, S. A. M. (2008) *Os Aspectos Físicos e Matemáticos do Lançamento do Foguete de Garrafa Pet*. Projeto de Diplomação de Licenciatura em Física. Disponível em: <<http://wp.ufpel.edu.br/pibid/files/2013/03/OSASPECTOS-F%C3%8DSCOS-EMATEM%C3%81TICOS-DOLAN%C3%87AMENTO-DO-FOGUETE-DEGARrafa-PET.pdf>>. Acesso em: Março 2015.
- Schivani, M.; Brockington, G.; Pietrocola, M. (2013). *Aplicações da robótica no ensino de física: análise de atividades numa perspectiva praxeológica*. *Revista de Educación en Ciencias, Journal of Science Education*, special issue - Vol. 14, pp. 32-36.
- Souza, A. J. (2007) *Um Foguete de Garrafas Pet*. *Física na Escola*, São Carlos v.8, n.2, p. 4-11, out.
- Souza F. J. (2009) *Introdução Manipulação de Arquivos em C*. Trabalho Individual – Universidade Federal Juiz de Fora.

O USO DO SOM AUDÍVEL PARA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO CARIOCA (P.VULGARIS)

Vitor Coutinho Santos (3º ano do Ensino Médio)

Alan Barbosa de Paiva (Orientador)

prof.alan.ciencias@hotmail.com

ELZA FACCA MARTINS BONILHA PROFESSORA

Campo Limpo Paulista – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Petraglia, Ferreira e Delachieve (2008) e Giamundo, Santana e Carvalho (2008) aplicaram o som audível de forma organizada de 6 em 6 horas e identificaram que as sequências estímulo tem efeito sobre a germinação de sementes, o que motivou ao desenvolvimento deste trabalho. Foram testados 3 tratamentos: inibição, estímulo e ruído branco com 25 sementes para cada tratamento e 4 repetições, num total de 100 sementes comparadas ao grupo controle, expostas a aplicação de frequências organizadas, exceto no tratamento controle e ruído branco, de forma contínua durante 9 dias ou até a germinação de todas as sementes. Foram consideradas germinadas as sementes com 2mm de radícula exposta. Concluímos após a análise estatística que a frequência de inibição foi a única que obteve uma diferença significativa a nível de 1% e 5% de significância em relação ao controle.

Palavras Chaves: Não disponível.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

Proteínas são polímeros formados por monômeros chamados aminoácidos - compostos orgânicos formados por cadeias carbônicas e funções amina e ácido carbônico - sintetizadas nos ribossomos das células. As proteínas que tem função catalítica ("quebra") são chamadas de enzimas. A enzima Alfa amilase é responsável pela lise do amido presente nos cotilédones do feijão fazendo com que este seja convertido em glicose, que é usada pela semente no processo de respiração durante a germinação (SANTOS et. al., 2010).

O som são variações na densidade ou pressão do meio ao seu redor. Caso o meio seja o ar, ocorre a compressão e a rarefação do ar que se propaga como ondas progressivas, transportando energia sem alterar o meio (OKUNO, CALDA E CHOW, 1982). Esse efeito age estimulando as enzimas e ativando a germinação das sementes ou o efeito oposto, inibindo (PETRAGLIA; FERREIRA & DELACHIAVE, 2008).

2 OBJETIVO

A importância do nosso trabalho é analisar o efeito do som sobre o feijão carioca (*Phaseolus vulgaris*), inspirado nas ideias de Petraglia, Ferreira & Delachieve (2008) e Giamundo, Santana e Carvalho (2008), comparando as taxas de

germinação das sementes que foram submetidas a ação de quatro tratamentos: sem som, ruído branco, sequência estimuladora e sequência inibidora, de forma contínua.

3 METODOLOGIA

Segundo Raven, Everet & Curtis (1978) os parâmetros de controle durante a germinação de sementes são temperatura, umidade relativa e oxigênio, dos quais, é fundamental a manutenção da umidade. Em relação a estes parâmetros monitoramos, por meio de sensores e o Arduino, a temperatura e umidade, mas não temos como controlar o oxigênio.

Duarte(1996) propõe que para o delineamento experimental os requisitos para reduzir o erro experimental são: ambientes homogêneos, aplicação uniforme de tratamento e parcelas, coleta de dados criteriosa e impecável e equipamentos de boa precisão. O delineamento experimental do nosso trabalho é inteiramente casualizado, sendo que, esta casualização foi feita com as semente sendo sorteadas e escolhidas aleatoriamente em um saco de sementes selecionadas, sem defeito (Duarte, 1996). Este foi um experimento preliminar pois, a partir dos dados obtidos, realizaremos pesquisas mais criteriosas.

Testamos as frequências do som que será aplicado. Foram realizados 3 tratamentos e um grupo controle, sendo que, o grupo controle não recebeu som, o tratamento 1 foi o ruído branco, som aplicado para testar se qualquer som afeta a germinação, o tratamento 2 foi a sequência de notas que formam a sequência estimuladora, que deve ativar as enzimas para germinação e o tratamento 3 foi a sequência inibidora que deve impedir a ação da enzima responsável pela germinação da semente (PETRAGLIA; FERREIRA & DELACHIAVE, 2008).

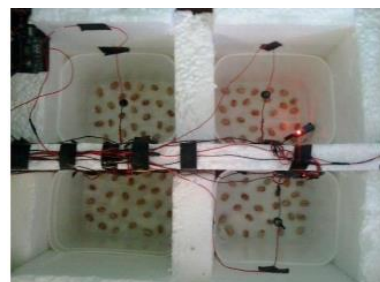


Figura 1 – As sementes colocadas no germinador. Foto tirada por Vitor Coutinho em 22/06/2014

Para realizar o experimento, montamos uma câmara de germinação diferente dos artigos pesquisados, que usaram baldes vedados com isopor entre eles para isolamento acústico. Esta decisão foi tomada por questões de custo e falta de espaço para realização do projeto. Usamos embalagens de sorvete como germinador. Na base da caixa de papelão foi colocado areia para diminuir a influência da vibração e evitar o tombamento e, entre as embalagens de sorvete, para isolamento acústico, usamos isopor. Dentro do germinador foram colocadas duas camadas de papel embebidos, diariamente, em duas vezes a massa de semente em água (BRASIL,2009).



Figura 2 – Câmara de Germinação: Montagem. Foto tirada por Vitor Coutinho em 02/06/2014

A germinação da semente foi determinada como descrito por Nakagawa (1994), considerando que, após a radícula atingir 2 mm consideramos a semente germinada. A medição foi feita com régua de plástico com precisão de 1mm.



Figura 3 – Sementes germinadas. Foto tirada por Vitor Coutinho em 29/06/2014

Foram realizados testes com 25 sementes por câmara/tratamento com 4 repetições, totalizando 100 sementes por tratamento comparando os resultados com o grupo controle. A análise estatística foi realizada utilizando a Análise de Variância (ANOVA) e segundo o "Teste de DUNNETT" (FERREIRA, 2011).

4 RESULTADOS E ANÁLISE DE DADOS

Tabela 1: Número total de sementes germinada das 4 repetições em 9 dias

Dias	Controle	Estímulo	Ruído Branco	Inibição
1	0	0	0	0
2	6	1	6	3
3	25	19	23	18
4	47	51	50	36
5	74	70	79	58
6	81	88	91	75
7	95	97	98	90
8	98	100	99	92
9	98	100	100	93

Tabela 2: Resultado da análise de variância de tratamentos em relação aos dias

ANOVA							
Fontes Variação	GL	SQ	SQM	Fcalc	%pF	Ftab 5%	Ftab 1%
Tratamentos	3	406,97	135,66	11,20	0,01	3,01	4,72
Dias	8	52289,00	6536,13	539,47	0,00	2,36	3,36
Resíduo	24	290,78	12,12				
Total	35	52986,75					

Tabela3: Teste de Dunnett – Análise de variância dos tratamentos em relação ao controle

Tratamento	Controle
Inibição	6,78
Estímulo	-2,22
Ruído Branco	0,22
MDS	3,56

Tabela 4: Resultado da análise de variância de tratamentos em relação aos dias DIA 1 – não havia sementes germinadas DIA 2

ANOVA							
Fontes Variação	GL	SQ	SQM	Fcalc	%pF	Ftab 5%	Ftab 1%
Tratamentos	3	4,50	1,50	1,17	37,27	3,86	6,99
Dias	3	18,00	6,00	4,70	3,08	3,86	6,99
Resíduo	9	11,50	1,28				
Total	15	34,00					

DIA 3

ANOVA							
Fontes Variação	GL	SQ	SQM	Fcalc	%pF	Ftab 5%	Ftab 1%
Tratamentos	3	8,19	2,73	0,67	59,05	3,86	6,99
Dias	3	596,69	198,90	48,96	0,00	3,86	9,99
Resíduo	9	36,56	4,06				
Total	15	641,44					

DIA 4

ANOVA							
Fontes Variação	GL	SQ	SQM	Fcalc	%pF	Ftab 5%	Ftab 1%
Tratamentos	3	35,50	11,83	1,81	21,63	3,86	6,99
Dias	3	1029,50	343,17	52,35	0,00	3,86	6,99
Resíduo	9	59,00	6,56				
Total	15	1124,00					

DIA 5

ANOVA							
Fontes Variação	GL	SQ	SQM	Fcalc	%pF	Ftab 5%	Ftab 1%
Tratamentos	3	60,19	20,06	2,98	8,88	3,86	6,99
Dias	3	701,19	233,73	34,73	0,00	3,86	6,99
Resíduo	9	60,56	6,63				
Total	15	820,94					

DIA 6

ANOVA							
Fontes Variação	GL	SQ	SQM	Fcalc	%pF	Ftab 5%	Ftab 1%
Tratamentos	3	38,69	12,90	1,13	38,91	3,86	6,99
Dias	3	201,19	67,06	5,86	1,68	3,86	6,99
Resíduo	9	103,06	11,45				
Total	15	392,94					

DIA 7

ANOVA							
Fontes Variação	GL	SQ	SQM	Fcalc	%pF	Ftab 5%	Ftab 1%
Tratamentos	3	9,50	3,17	0,64	60,79	3,86	6,99
Dias	3	43,00	14,33	2,90	9,41	3,86	6,99
Resíduo	9	44,50	4,94				
Total	15	97,00					

DIA 8

ANOVA							
Fontes Variação	GL	SQ	SQM	Fcalc	%pF	Ftab 5%	Ftab 1%
Tratamentos	3	9,69	3,23	1,00	43,63	3,86	6,99
Dias	3	22,69	7,56	2,34	14,14	3,86	6,99
Resíduo	9	29,06	3,23				
Total	15	61,44					

DIA 9

ANOVA							
Fontes Variação	GL	SQ	SQM	Fcalc	%pF	Ftab 5%	Ftab 1%
Tratamentos	3	8,19	2,73	1,00	43,63	3,86	6,99
Dias	3	15,19	5,06	1,85	20,76	3,86	6,99
Residuo	9	24,56	2,73				
Total	15	47,94					

Tabela 5: Resultado da umidade e temperatura média em relação aos dias

	Repetição			
	1	2	3	4
Umidade (%) ±2%	76	80	75	76
Temperatura (°C) ±2°C	20	21	21	20

Nos dados de dias acumulados, somando 100 sementes, nos dias 2 e 6 houve uma diferença significativa ao nível de 5% de significância nos tratamentos de estímulo, ruído branco e inibição em relação ao Controle e que, nos dias 3, 4, e 5 houve uma diferença significativa de 1% significância entre os tratamentos de estímulo, ruído branco, inibição em relação ao controle.

Quando analisamos o acumulado das repetições em função dos dias 1, 7, 8 e 9 comprovamos que os tratamentos de estímulo, ruído branco e inibição em comparação ao controle não apresentam diferença significativa.

O tratamento que apresentou diferença significativa à nível de 1% e 5% de significância foi o de inibição, quando comparado ao controle, em todos os dias.

Ao analisarmos o acumulado das repetições em função dos dias, os tratamentos não apresentaram uma diferença significativa em nenhum dos dias e repetições.

Observamos através da análise de variância, que nos dias 4 e 5 houve diferença de 5% e 1% de significância, quando comparamos o Fcalc com o FTab, em relação aos dias. Na análise de variância dos dias não foi realizado o teste de Dunnett, pois não houve diferença significativa de 5% e 1% de significância em relação aos tratamentos.

5 CONCLUSÃO

Através dos dados obtidos das repetições as sequências de estímulo, inibição, ruído branco quando comparadas ao controle, podemos afirmar que o trabalho não válida os dados de Petraglia, Ferreira e Delachiave (2008) e Giamundo, Santana e Carvalho (2008) pois, em seus trabalhos, confirmaram que a frequência de estímulo, influi na germinação das sementes. Isso pode ter ocorrido pois aplicamos o som continuamente e estes trabalhos falam da aplicação de som de 6 em 6 horas.

Nossos dados indicam que o som aplicado continuamente que teve influência nas sementes é o de inibição e que, a sequência de estímulo não teve nenhuma diferença significativa, em relação ao controle. Além disso, o ruído branco não afetou a velocidade de germinação das sementes.

Analisando os dados de temperatura e umidade, observamos que não houve uma mudança significativa que pudesse influenciar nos testes pois a umidade se manteve constante e a temperatura mudou dentro da faixa de crescimento – 20 a 30°C (BRASIL, 2013).

Nos dias 4 e 5 de germinação há uma diferença significativa, segundo a análise de variância, de 5% e 1% de significância entre as repetições. Isso nos mostra que é necessário aumentar

o número de repetições para verificar se esse comportamento se repete e se há alguma fator de influência nestes dias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DUARTE, J. B. Princípios sobre delineamento em experimentação agrícola, [S.I.]: UFG, disponível on-line em: http://www.agro.ufg.br/uploads/68/original_exp_design.PDF, acesso em: 05/04/2013.
- PETRAGLIA, M. S.; FERREIRA, G.; DELACHIAVE, M. E. A. Estudo sobre a ação de sequências sonoras na germinação de sementes de *Phaseolus vulgaris*. Botucatu: UNESP, 2008, 16 p. (Mimeografado).
- GIAMUNDO, E. C.; SANTANA F. A. & CARVALHO, W. Efeitos do Som sobre a Germinação de Sementes de Tremoço Branco (*Lupinus albus* L); [S.I.]: ouvirativo, disponível on-line em: http://www.ouvirativo.com.br/mp7/pdf/tx_co_erika.pdf, acesso em: 14/04/2014.
- OKUNO, E.; CALDAS, I. L.; CHOW, C. Física para Ciências Biológicas e Biomédicas. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1982.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. (Orgs.). Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p. 49-86.
- RAVEN, P.H., EVERT, R.F. & CURTIS, H. Biologia Vegetal, 2ª. ed. Coord. Trad. Patricia Lydie Voeux, Irene Rizzini, C. T. Rizzini, Vera L. B. de Souza e Beatriz Rizzini. Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1978.
- BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. [S.I.]: Agricultura, disponível on-line: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/2946_reg_ras_analise__sementes.pdf, acesso em: 14/04/2014.
- FERREIRA, P. V., Estatística experimental, Capítulo 5: Teste de Hipóteses, CECA-UFAL, disponível on-line em: <http://prodvegetal.files.wordpress.com/2012/04/cap-5.pdf>, acesso em 15/09/2014, 2011.

ÓCULO PARA DEFICIENTE AUDIOVISUAL

Lucas Simião Anacleto (8º ano do Ensino Fundamental)

Leonardo de Sousa Silva (Orientador), Jorge Ranieri Silvério Candido (Co-orientador), Rubenho Cunha de Moraes (Co-orientador)

professorleonardosousa@gmail.com, jorgeranieri@gmail.com, rubenho.cunha@gmail.com

COLÉGIO PARAÍSO
Juazeiro do Norte – CE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



Resumo: O projeto consiste em um óculos que possui sensores óptico de reflexo, micro eletreto e vibracall, por sua vez conectados a um plataforma de Arduino. Seu funcionamento é bastante simples, porém útil para o deficiente. Em locais específicos os sensores ópticos juntamente com o vibracall captam e geram vibração, alertando o indivíduo que há obstáculos em sua frente ou aos lados. O micro eletreto capta o som do ambiente e transforma em vibração, causando uma impressão que há pessoa ali em volta. O protótipo também funciona só para deficientes cegos utilizando o sensor óptico de reflexo (obstáculos) ou só para deficientes surdos utilizando o sensor micro eletreto (som).

Palavras Chaves: Deficiente, Audiovisual, Sensor, Óculo e Vibracall.

Abstract: *The project consists of a pair of glasses that has optical sensors reflex, micro electret and vibrate in turn connected to an Arduino platform. Its operation is quite simple, however useful for the disabled. In specific locations optical sensors along with the capture vibrate and generate vibration, alerting the individual that there are obstacles in front or to the sides. The micro electret picks up sound from the environment and changes in vibration, causing an impression that there are people around here. The prototype also works only for the blind disabled using the optical sensor of reflection (obstacles) or only for the deaf disabled using the micro electret sensor (sound).*

Keywords: *Deficient, Audiovisual, Sensor, goggles and Vibrate.*

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.

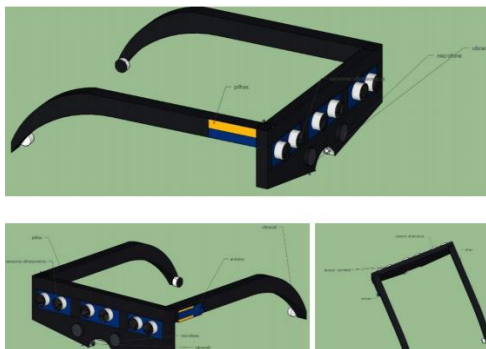
Cabe a cada um de nós facilitar e ajudar sempre que necessário essas pessoas, para que as diferentes limitações não sejam um entrave social e pessoal. Cada um de nós tem a responsabilidade moral de ajudar o próximo e facilitar a sua integração, tenha essa pessoa uma deficiência ou não.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O projeto que desenvolvemos 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 baixo custo, simples de criar e com acesso a todos, facilitado o usuário a locomover-se propriamente. Ajudando pessoas portadores de deficiência áudio e visual ou audiovisual a interagir com o mundo real sem a necessidade de ajuda de outras.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

1. Modelagem 3D. (SketchUp 2016).



2. Materiais necessários.

Materiais		
1	Óculos	Fios, pistola de cola quente
1	Arduino Uno	alicate, ferro de soldagem, sugado e pasta para solda.
3	Vibracall	
1	Micro eletreto	

3. Resultado e métodos.

Os sensores, vibracall's e micro eletreto foram fixados com pistola de cola quente, em pontos estratégicos dos óculos, para apresentar um bom visual e para não dar nem um incomodo ao próprio usuário. Outro ponto importante foi o método de soldagem e o tipos de fios ali colocados, embutidos para não ficarem expostos e para apresentar bom visual.



4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes foram realizados com sucesso. Para tanto, foram discutidos, estudados e definidos os procedimentos a serem seguidos:

- Pessoas sem e com deficiência que convivem em um mesmo local;
- Na avaliação da capacidade para um posto de trabalho específico;
- Os problemas que possam ocorrer ao usuário até mesmo ao equipamento;
- Pontos fracos e fortes;
- Resultados podem e devem ser alcançados.

5 CONCLUSÕES

Concluimos que a troca de experiências e informações nos ajudaram a compreender a necessidade das crianças e adultos com deficiência e transmitiu a necessidade de ter um espaço para construir juntos novos valores e significados, uma vez atendido com êxito as necessidades ao deficiente na elaboração desse protótipo.

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.

OFICINA DE ROBÓTICA: MÚLTIPLAS IN(TER)VENÇÕES

Allana Sallum Semaan (5º ano do Ensino Fundamental), Ana Clara Clososki (5º ano do Ensino Fundamental), Anna Clara Jordan (5º ano do Ensino Fundamental), Davi Dionisio Luzzi (5º ano do Ensino Fundamental), Gabriel Romanini Conceição (5º ano do Ensino Fundamental), Giovanni Poffo Simonetto (5º ano do Ensino Fundamental), Grégory Saron Ferraz Rocha (5º ano do Ensino Fundamental), Helena Guimarães Lopes (5º ano do Ensino Fundamental), Julia Murakami Biermayr (5º ano do Ensino Fundamental), Luísa Mara Roman (3º ano do Ensino Fundamental), Matheus Delattre Wollmann (5º ano do Ensino Fundamental), Pedro Ribeiro Rezende (6º ano do Ensino Fundamental), Pedro Silva Martins (5º ano do Ensino Fundamental), Rafael Arrata Ramos (5º ano do Ensino Fundamental), Rafael Fonseca Sebastiany (3º ano do Ensino Fundamental), Rodrigo da Silva Machado (5º ano do Ensino Fundamental), Sarah Cendofanti Sezerino (5º ano do Ensino Fundamental), Sarah Kaly Schatz (5º ano do Ensino Fundamental), Tulio Gabriel de Carvalho Beltrão Neto (5º ano do Ensino Fundamental)

Simone Alice da Silva Cristo (Orientadora)

simoneasc@gmail.com

ESCOLA UMBRELLA

Curitiba – PR

Categoria: ARTIGO BÁSICO

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 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.

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: o 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.

CARRINHO PROGRAMÁVEL



Foi adquirido o carrinho por intermédio de compra na internet. O mesmo veio totalmente desmontado e coube aos alunos a

montagem de todos os elementos e, posteriormente, a sua programação.

Por uma questão de equilíbrio, ele tendeu a levantar a parte dianteira e uma pedra foi usada de contrapeso. Solução apresentada pelos alunos.

Intuitivamente, conforme contextos vivenciados no dia a dia, apresentaram uma solução FÍSICA para a situação problema.

A montagem dos motores também foi um agravante, visto que são 2 motores que alimentam as rodas e dão movimentos, o esquema elétrico trouxe alguns problemas na montagem e foi necessária a interferência da professora.

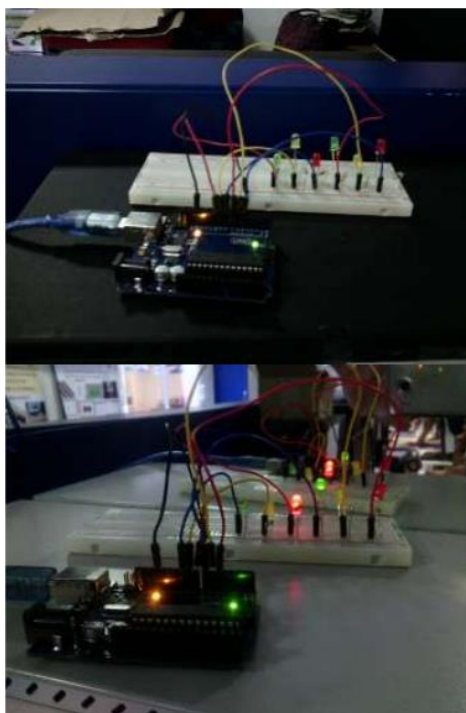
Apesar das circunstâncias que surgiram, o carrinho andou a contento.

MÚSICA PULSADA – DÓ RÉ MI COM ARDUINO

Os alunos aprenderam os conceitos básicos do ARDUINO: ascende e apaga led e programaram o dó ré mi fa com o piscar das luzes.

Foi um trabalho demorado, pois aprender a ascender e apagar, junto com intervalo de tempo e montar a placa UNO colocando os cabos nos conectores corretos, demandou muito estudo e testagem e erro. Mas como já tinham programado no LOGO, tratou-se apenas de adaptar a linguagem.

```
// Pisca o LED três vezes
while(1 < 3) {
  digitalWrite(LED, HIGH); // Acribui nível lógico alto ao pino do LED,
  ascendendo=0
  delay(1000); // Espera 1000 milissegundos (um segundo)
  digitalWrite(LED, LOW); // Acribui nível lógico baixo ao pino do LED
  apagando=0
  delay(1000); // Espera 1000 milissegundos (um segundo)
  s = s + 1; // Aumenta o número de vezes que o LED pisca
}
delay(5000); // Espera 5 segundos para piscar o LED de no
```



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.



BB18

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.

4 CONCLUSÕES

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 for 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;*

✓ *O 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.

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

OLIMPÍADA INTERNA DE ROBÓTICA COMO ESTIMULAÇÃO E PREPARAÇÃO DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO PARA A OBR 2016

Vanessa Camila de Souza Silva (3º ano do Ensino Médio), Wellington Fabrício da Silva (3º ano do Ensino Médio)

Edjânio Rodrigues Oliveira (Orientador), Icaro Cordeiro Nonato (Co-orientador), Luanna Ferreira da Silva (Co-orientadora)

edjânio.upe@gmail.com, icaro.nonato@hotmail.com

ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL ANTÔNIO DOURADO CAVALCANTI
Lajedo – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Este artigo relata a execução de um projeto de robótica em uma Escola Técnica Estadual da cidade de Lajedo – PE, onde desenvolveu-se uma competição interna com o objetivo de selecionar duas equipes compostas por no mínimo duas e no máximo quatro alunos, os quais irão disputar a fase prática da OBR 2016 (Olimpíada Brasileira de Robótica). Além do cunho seletivo, a competição interna visou, também, expor o trabalho com robótica aos demais alunos da escola, incentivando-os a participarem das práticas utilizando kits robóticos. As equipes realizaram as etapas de montagem, programação e execução do dispositivo robótico em um circuito surpresa, utilizando os kits LEGO Mindstorms Education NXT 2.0. Para as duas equipes vencedoras, será ofertado um curso especial como preparação para a OBR 2016, o qual será ministrado pelos professores de robótica da escola.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, OBR, LEGO.

Abstract: *This article reports on the implementation of a robotics project in a State Technical School in the city of Lajedo - PE, where an internal competition in order to select two teams of at least two and up to four students developed, which will dispute the practical phase of the OBR 2016 (Olympiad Robotics). In addition to the selective nature, internal competition aimed also expose the work with robotics to other school students, encouraging them to participate in practices using robotic kits. The teams carried out the assembly steps, programming and implementation of the robotic device in a surprise circuit using the LEGO Mindstorms Education NXT 2.0 kits. For the two winning teams will be offered a special course in preparation for the OBR 2016, which will be taught by school teachers robotics.*

Keywords: *Robotic, Education, OBR, LEGO.*

1 INTRODUÇÃO

Em decorrência do crescente desenvolvimento tecnológico presente na sociedade contemporânea, faz-se necessário a aquisição de conhecimentos e habilidades ligadas à tecnologia, as quais são extremamente necessárias para a formação e qualificação profissional, bem como para tornar os indivíduos críticos e atuantes na sociedade. Para SILVA (2014), hoje é impossível pensar em desenvolvimento sem a tecnologia, pois esta permite ao homem imperar sobre a

informação, integrando-se nas atividades humanas, sejam estas individuais ou coletivas.

No Brasil, existem atualmente diversos programas educacionais e iniciativas que promovem a utilização da tecnologia no processo de ensino-aprendizagem da escola pública, bem como na formação e qualificação profissional para o mercado de trabalho, como por exemplo o ProInfo – Programa Nacional de Tecnologia Educacional (SERAFIM, 2011), Aluno Conectado (SILVA, 2014), e Robótica Educacional (NETO, 2015), a qual será objeto de estudo deste trabalho.

Nos últimos anos, a robótica, antes utilizada basicamente nos processos de automação industrial, passou a ser utilizada também em inúmeras áreas da sociedade, dentre elas a educação. Neste contexto, diversas instituições educacionais utilizam a robótica como instrumento de ensino para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais atraente e dinâmico. Para NETO (2015), a robótica educacional é um paradigma recente, seus primeiros conceitos surgiram em 1986 nos Estados Unidos através dos estudos de Papert. No Brasil, as primeiras aplicações da robótica na educação foram desenvolvidas na década de 1990, através das instituições de ensino superior UFRJ, UNICAMP e UFRGS.

A robótica é uma área interdisciplinar, sua utilização educacional permite o desenvolvimento de conceitos e habilidades em diversas áreas do conhecimento, como matemática, física, computação, engenharia mecânica, entre outras. Dessa forma, pode-se afirmar que a utilização da robótica na educação possibilita a expansão do ambiente de aprendizagem, uma vez que esta disponibiliza uma gama de ferramentas que podem ser utilizadas em diversas atividades, possibilitando aos alunos vivenciarem na prática, ambientes do cotidiano, através da construção de aplicações robóticas (MAISONNETTE, 2006).

Para ALMEIDA (2015), um ambiente de robótica educacional requer a existência de professor, aluno e ferramentas robóticas, as quais propiciam a montagem, automação e controle de dispositivos mecânicos. CAMBRUZZI (2015), afirma que a robótica educacional tem como principal característica um ambiente de aprendizagem, no qual os alunos podem montar, programar e analisar o comportamento do robô ou aplicação robótica, promovendo a socialização,

autonomia no processo de aprendizado e criação de um ambiente que reúne ciência, tecnologia e trabalho manual.

No Brasil, diversos autores fazem referência à utilização da robótica no âmbito educacional, dentre eles: OLIVEIRA (2015), demonstra o processo desenvolvimento e teste de um protótipo robótico como guia realizado por alunos do ensino médio para auxílio de pessoas com deficiência visual; SILVA (2009), propõe uma metodologia denominada RoboEduc para o ensino de robótica no Ensino Fundamental utilizando os kits Robóticos Lego Mindstorms NXT 2.0.

Este trabalho relata a aplicação de uma olimpíada interna de robótica realizada na Escola Técnica Estadual Antônio Dourado Cavalcanti, localizada no Loteamento Frei Damião, S/n, Lajedo – Pernambuco. Nesta seção 01 trata-se da introdução, relatando o estado da arte na área da robótica educacional; Na seção 02, o trabalho proposto é apresentado, explicando seus objetivos e relevância à área da educação; A seção 03 aborda os materiais e métodos utilizados, já as suas subseções descrevem cada uma das etapas da olimpíada; A seção 04 apresenta os resultados e discussões em relação ao trabalho realizado; Por último, a seção 05 apresenta as conclusões.

2 O TRABALHO PROPOSTO

No Brasil, diversos eventos e competições estimulam o desenvolvimento de projetos na área da robótica, seja esta educacional, industrial ou doméstica, dentre eles: A Olimpíada Brasileira de Robótica – OBR (www.obr.org.br), apoiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, utiliza-se da temática para estimular jovens da educação básica às carreiras científico-tecnológicas, identificar jovens talentosos, bem como proporcionar debates e atualizações nos processos de ensino-aprendizagem brasileiro. A Mostra Nacional de Robótica – MNR (www.mnr.org.br) é uma mostra científica que abrange todo o país, voltada para alunos da educação básica, ensino técnico e educação superior, com o objetivo de expor e divulgar trabalhos na área da robótica.

Diante disso, observou-se a importância da participação da Escola Técnica Estadual Antônio Dourado Cavalcanti na OBR 2016, uma vez que desde o ano de 2013, ministram-se aulas regulares de robótica em laboratório, as quais são vivenciadas na disciplina de física, fazendo-se necessário a aplicação deste conhecimento em eventos e iniciativas da área.

As aulas de robótica da instituição são ministradas por 3 professores, sendo que um deles é licenciado em física e outros dois em computação. O material utilizado durante as aulas trata-se dos Kits de Robótica Educacional Lego Mindstorms NXT 2.0, oferecidos às escolas pela Secretaria Estadual de Educação de Pernambuco em parceria com a empresa ZOOM Education. As figuras 01 e 02 apresentam os kits de robótica da lego utilizados na Escola Técnica Estadual Antônio Dourado Cavalcanti.



Figura 01 – Kit Lego Mindstorms Education NXT 2.0 modelo 9797



Figura 02 – Kit Lego Mindstorms Education NXT 2.0 Modelo 9695

Dessa forma, com o objetivo de estimular a participação dos alunos na modalidade prática da OBR 2016, bem como aumentar consideravelmente a dedicação dos mesmos nas aulas de robótica, decidiu-se realizar a “1ª Olimpíada Interna de Robótica da Escola Técnica Estadual Antônio Dourado Cavalcanti”.

A proposta visa proporcionar aos alunos a oportunidade de colocarem em prática os conceitos adquiridos nas aulas de robótica ministradas na instituição, bem como oferecer um curso de acompanhamento e preparação das equipes vencedoras para a OBR 2016. Alguns trabalhos no Brasil relatam experiências semelhantes, como por exemplo SOARES (2015), o qual apresenta um projeto de difusão da robótica e preparação para campeonatos a partir de um curso preparatório para equipes inscritas em competições.

Diante disso, organizou-se uma comissão composta pelos três professores de robótica da referida escola, na ocasião, lançou-se o edital da olimpíada interna, bem como foram elaboradas todas as etapas, requisitos de participação, formação de equipes e regras. Para uma melhor organização, bem como maior aproveitamento das habilidades dos participantes, a metodologia utilizada para a aplicação da olimpíada foi dividida em 05 etapas:

Etapa 01 - Divulgação da olimpíada interna para todos os alunos e funcionários da escola.

Etapa 02 - Inscrição das equipes que participarão da olimpíada interna.

Etapa 03 - Montagem dos robôs conforme orientações da comissão da olimpíada interna e adequação para a terceira etapa.

Etapa 04 - Programação e disputa, os alunos deverão programar os robôs para seguirem o circuito elaborado pela comissão da olimpíada interna.

Etapa 05 - Preparação para a OBR 2016 através de um curso preparatório de robótica, o qual será oferecido às duas melhores equipes da olimpíada interna.

Requisitos de participação:

a) Alunos devidamente matriculados e frequentando o 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio Técnico Integrado da Escola Técnica Estadual Antônio Dourado Cavalcanti;

b) Alunos com no máximo 19 anos de idade.

Alunos devem formar equipes, conforme os seguintes critérios:

a) Por no mínimo 02 (dois) e no máximo 04 (quatro) alunos;

b) Compostas por alunos da mesma sala ou de salas diferentes, como também, por alunos do mesmo ano ou de anos diferentes;

- c) Cada aluno poderá participar apenas de uma única equipe;
- d) Cada equipe deverá ter um nome (necessário para a inscrição).

Regras da competição:

- a) Cada equipe terá no máximo 30 (trinta) minutos para realizar a montagem do robô;
- b) Cada equipe terá no máximo 10 (dez) minutos para analisar o percurso e realizar a programação do robô;
- c) Cada equipe terá um total de 02 (duas) tentativas para a realização do percurso;
- d) Após a primeira tentativa, a equipe poderá ajustar a programação para a segunda tentativa;
- e) As duas tentativas não podem, juntas, ultrapassarem 10 (dez) minutos;
- f) Vencerão as duas equipes que realizarem o desafio em menor tempo;
- g) Em caso de empate, serão feitas modificações de percurso no desafio, resultando em uma nova tentativa para as equipes que empataram, as quais deverão programar novamente os robôs para percorrerem o trajeto em um tempo máximo de 05 minutos, vencendo a equipe que realizar o percurso em menor tempo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A realização de cada uma das etapas foi organizada pela comissão coordenadora da olimpíada e gestão da escola, as mesmas serão descritas nas subseções seguintes.

3.1 Etapa 01 – Divulgação

A divulgação foi realizada durante a semana que antecedeu a olimpíada interna, na ocasião, a comissão da olimpíada tratou de informar, explicar o funcionamento, as regras e requisitos de participação, bem como incentivar a participação dos alunos através de visitas em sala de aulas e cartazes fixados nos murais da escola e em cada uma das salas de aula.

3.2 Etapa 02 – Inscrição

As inscrições das equipes foram realizadas nos três dias que antecederam a olimpíada interna na secretaria da escola, no ato da inscrição, os alunos deveriam preencher uma ficha de inscrição, respeitando os requisitos de participação presentes no edital. Ao todo, cinco equipes se inscreveram para a olimpíada interna, sendo estas denominadas: The Originals, Fireball, Secret, Anonymous e Tech Bolt.

3.3 Etapa 03 – Montagem

Nesta etapa, as cinco equipes trabalharam na montagem do robô a ser utilizado na etapa 04. A comissão da olimpíada selecionou um robô presente no guia de montagem capaz de realizar os desafios e ultrapassar os obstáculos presentes no circuito da etapa 04. Para cada uma das equipes, foi disponibilizado o tempo de 30 minutos para a realização da montagem, estando eliminada a equipe que não a realizasse neste período. Cada equipe selecionou um Kit de robótica para uso, bem como utilizou um guia para realizar a montagem adequadamente.

Ao término desta etapa, constatou-se que nenhuma das equipes estourou o tempo estabelecido, não ocorrendo nenhuma eliminação e estando aptas todas as equipes para a etapa 04. A figura 03 apresenta uma das equipes realizando a montagem do robô.



Figura 03 – Equipe Montando o Robô

3.4 Etapa 04 – Programação e Disputa

Nesta etapa, cada equipe realizou a programação do robô, bem como executou a mesma no circuito, o qual foi montado pela comissão organizadora da olimpíada, neste estavam implementados diversos desafios e obstáculos, como por exemplo desviar de objetos, superar desníveis e seguir linhas. O circuito está dividido em cinco partes, conforme figura 04.

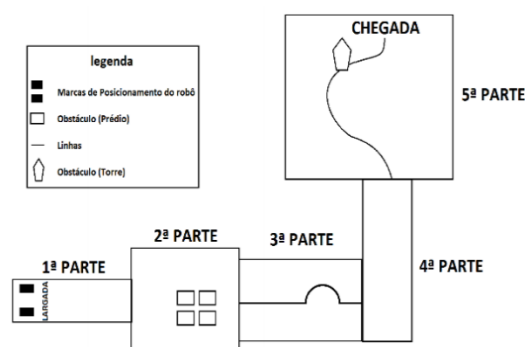


Figura 04 – Circuito da 1ª Olimpíada Interna de Robótica da Escola Técnica Estadual Antônio Dourado Cavalcanti

De acordo com as regras estabelecidas no edital, cada equipe usufruiria de um tempo máximo de 10 minutos para análise do circuito, bem como capturarem os aspectos do mesmo, os quais se fazem necessários para a programação do robô, como por exemplo diferenciar as cores branca e preta, para que desta forma o robô consiga seguir as linhas, definir a distância necessária para que os sensores identifiquem objetos a frente, definir os graus necessários para a realização das curvas, entre outros.

Para a realização da programação do robô, foi disponibilizado um computador para que as equipes a realizarem através do software NXT 2.0 Programming. A figura 05 apresenta uma das equipes realizando a programação do robô.



Figura 05 – Equipe Programando seu Robô

Após os 10 minutos reservados para a programação, as equipes usufruíram de 2 tentativas para a realização do trajeto, podendo inclusive após a primeira tentativa adequar a programação para a segunda tentativas. Dessa forma, a equipe que concluísse em menor tempo ou mais se aproximasse do término do circuito, venceria a disputa, e acompanhada da segunda melhor equipe, participariam do curso preparatório para a OBR 2016. A figura 06 apresenta uma das equipes durante a disputa no circuito.



Figura 06 – Equipe Disputando no Circuito

3.5 Etapa 05 – Curso Preparatório para a OBR 2016

Nesta etapa, as duas melhores equipes da Olimpíada Interna participarão de um Curso Preparatório para a OBR 2016. Os professores de robótica da instituição ministrarão as aulas, as quais serão voltadas para os desafios presentes no circuito da OBR 2016. Nestas aulas serão apresentadas as regras da OBR, bem como os modelos de robôs permitidos para a mesma. Os treinos ocorrerão em uma arena construída na escola, a qual se assemelha as arenas utilizadas na OBR.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A 1ª Olimpíada Interna de Robótica da Escola Técnica Estadual Antônio Dourado Cavalcanti movimentou bastante o dia da escola. Várias torcidas se formaram para apoiarem as equipes durante a disputa. Outro fator interessante se resume na aplicação dos conhecimentos adquiridos anteriormente nas aulas de robótica da instituição. Os resultados de cada uma das equipes, bem como a colocação das mesmas podem ser visualizadas na tabela 01.

Tabela 01 – Resultados da 1ª Olimpíada Interna de Robótica da Escola Técnica Estadual Antônio Dourado Cavalcanti

Colocação	Equipe	Percurso Concluído?	Parte do percurso alcançada	Tempo
1º	Fire Ball	Não	5ª parte	45.31 segundos
2º	Anonym ous	Não	3ª parte	10.00 segundos
3º	Secret	Não	2ª parte	09.03 segundos
4º	Tech Bolt	Não	2ª parte	16.04 segundos
5º	The Originals	Não	1º parte	04.38 segundos

5 CONCLUSÕES

A realização da olimpíada interna proporcionou momentos de entretenimento e fortalecimento do trabalho com robótica na escola, uma vez que, após o encerramento da olimpíada, vários alunos demonstraram interesse em participar das próximas edições, bem como começaram a frequentar e se empenhar nas aulas de robótica. Quanto as equipes vencedoras, estas participam ativamente e com dedicação do curso preparatório para a OBR 2016, de modo que, estima-se bons frutos a serem colhidos brevemente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, T. O; NETTO, J. F. M. Robótica Pedagógica Aplicada ao Ensino de Programação: Uma Revisão Sistemática da Literatura. XXX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 2015.
- CAMBRUZZI, E; SOUZA, R. M. (2015). Robótica Educativa na Aprendizagem de Lógica de Programação: Aplicação e Análise. XXI Workshop de Informática na Educação.
- MAISONNETTE, R. (2006). A Utilização de Recursos Informatizados a Partir de uma Relação Inventiva com a Máquina: A Robótica Educativa. Disponível em: <http://www.proinfo.gov.br/upload/biblioteca.cgd/192.pdf>. Acesso em: 19 de julho de 2016.
- NETO, R. P. B; ROCHA, D. P; SANTANA, A. M; SOUZA, A. A. S. Robótica na Educação: Uma Revisão Sistemática dos Últimos 10 Anos. XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 2015.
- OLIVEIRA, E. R.; AGUIAR, W. A; SILVA, T. E. D; SILVA, J. M; MELO, M. E. S; BRAGA, M.S. Desenvolvimento de um Protótipo Cão Guia para Auxílio de Pessoas com Deficiência Visual. Mostra Nacional de Robótica (MNR), 2015.
- SERAFIM, M. L; SOUSA, R. P. Multimídia na Educação: O Vídeo Digital Integrado ao Contexto Escolar. Editora da Universidade Estadual da Paraíba (EDUEPB), Paraíba, 2011. SILVA, R. F; CORREA, E. S. Novas Tecnologias e Educação: A Evolução do Processo de Ensino e Aprendizagem na Sociedade Contemporânea. Educação & Linguagem, nº 1, Junho, p. 25-35. 2014;
- SILVA, L. A; DUVERNOY, D. A. C. Programa Aluno Conectado e a Formação dos Professores para Uso Pedagógico dos Tablets: Dos Textos Oficiais aos Noticiários. Universidade Federal de Pernambuco. 2014.
- SILVA, A. F. (2009). RoboEduc: Uma Metodologia de Aprendizado com Robótica Educacional. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Rio Grande do Norte.
- SOARES, A. A. A. F; GOMES, E. L. G. T; GONÇALVES, L. M. G; BOAS, J. M. V; REVOREDO, S. (2015). A Preparação para a Olimpíada de Robótica como Projeto Educacional e seus Efeitos na Vida dos Estudantes. Workshop de Robótica na Educacional 2015. Uberlândia, Minas Gerais.

OS RECURSOS DA ROBÓTICA EDUCACIONAL

Nomes dos estudantes não disponíveis.

João Batista do Nascimento (Orientador)

jbatin@gmail.com

ESCOLA SENAI ITUMBIARA

Itumbiara – GO

Categoria: ARTIGO 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. A inserção de recursos tecnológicos como forma de auxílio na educação é um dos grandes debates abertos no Brasil. 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 a baixo custo para governos e entidades.

Atualmente, o computador é usado como ferramenta de captação de informações, ou seja, uma biblioteca mais fácil, rápida e atrativa que bibliotecas tradicionais. Entretanto, aliar o computador a programas específicos para o ensino e equipar os laboratórios de estrutura de ponta, como a robótica, é um salto de qualidade evidente.

A robótica educacional procura auxiliar o aluno na construção do aprendizado adquirido em sala de aula, já que em sala de aula, são transformadas em idéias que estimulam o aluno a sempre querer aprender mais, instiga a voracidade em absorver novos conhecimentos e tecnologias.

O principal objetivo da robótica educacional é promover ao educando o estudo de conceitos multidisciplinares, como física, matemática, geografia, entre outros, existindo variações no modo de aplicação e principalmente interação entre os alunos, estimulando a criatividade e a inteligência e promovendo a interdisciplinaridade. Usando ferramentas adequadas para realização de projetos, é possível explorar alguns aspectos de pesquisa, construção e automação.

A abordagem deste trabalho será feita de forma abstraída, visando dar uma visão abrangente dos recursos da robótica educacional. Os kits de robótica citados são os Kits da LEGO.

Palavras Chaves: Recursos, Robótica Educacional, LEGO.

Abstract: *The current growth of robotics both educational as competitive, leads us to believe that this sector deserves greater attention and specific. The integration of technological resources as a way to aid in education is one of the great debates open in Brazil. In first world countries this issue has been overcome, because most of the population has access to resources like computer, internet and educational programs at school and even in their own homes. On the other hand, the Brazilian reality points to the intense use of free*

solutions, thus opening up an interesting field for the dissemination of technological resources at low cost to governments and entities.

Currently, the computer is used as information capture tool, that is, fast and attractive library traditional libraries. However, combining the computer to specific programs for training and equipping the tip structure laboratories, such as robotics, it is a clear leap in quality.

Educational robotics strives to assist students in building the knowledge acquired in the classroom, as in the classroom, are transformed into ideas that encourage students to always want to learn more, instigates voracity to absorb new knowledge and technologies.

The main objective of educational robotics is to promote the student the study of multidisciplinary concepts such as physics, mathematics, geography, among others, there are variations in the mode of application and mainly interaction between students, stimulating creativity and intelligence and promoting interdisciplinarity. Using appropriate tools to carry out projects, to explore some aspects of research, construction and automation.

The approach of this work will be done in abstracted form, aiming to provide a comprehensive view of the resources of educational robotics. Robotics cited kits are kits from LEGO.

Keywords: Resources, Educational Robotics LEGO.

1 INTRODUÇÃO

A robótica como forma de auxílio na educação é um dos grandes debates abertos no Brasil. 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 a baixo custo para governos e entidades.

O Brasil tem procurado caminhos para prover ao cidadão em fase escolar melhores condições de competitividade no mundo globalizado. O conceito de analfabeto, atualmente, inclui o analfabetismo tecnológico, que ocorre quando a pessoa não tem acesso e/ou não domina os recursos em voga nessa Era da Informação. É correto afirmar que, ao mesmo tempo em que gera oportunidades, a tecnologia pode expelir um cidadão de sua carreira profissional ou pode não permitir a ascensão

social através da carreira almejada durante a fase escolar. Por isso, diferentes esferas de governo procuram meios de oportunizar acesso à internet e ao computador valendo-se da expansão e implantação de laboratórios nas escolas. Também a expansão nos lares brasileiros começa a ter incentivos, como por exemplo a isenção de impostos na produção de computadores “populares”.

Iniciativas como essa são louváveis, mas não completam a formação de um cidadão plenamente consciente do uso da tecnologia na resolução de problemas cotidianos. Atualmente, o computador é usado como ferramenta de captação de informações, ou seja, uma biblioteca mais fácil, rápida e atrativa que bibliotecas tradicionais. Entretanto, aliar o computador a programas específicos para o ensino e dotar os laboratórios de estrutura de ponta, como a robótica, é um salto de qualidade evidente.

2 APLICAÇÕES DA ROBÓTICA

A Robótica permite uma forte aplicação didática de todas as disciplinas que são vistas na educação através de práticas laboratoriais, proporcionando assim, a interdisciplinaridade. Como consequência, há uma melhoria no processo de aprendizagem, unindo teoria à prática. Esta prática envolve aspectos de mecânica, elétrica e computacional da engenharia.

Na Robótica educacional se trabalha a construção das peças, ligações elétricas e programação através do computador. Essa programação é transferida para um microcontrolador que executa a programação e comanda o robô. Há vários aspectos da Robótica que são comuns a todas as idades, ou seja, de modo geral, a Robótica trabalha com coordenação motora, trabalho em equipe, raciocínio lógico, disciplina e criação. Os alunos são incentivados a analisar situações, experimentar, pesquisar, testar resultados e resolver situações-problema. Todos os projetos da Robótica são adequados de acordo com a série do aluno e estão relacionados às disciplinas vistas em sala de aula.

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. Possibilita que o aluno, como ser humano concebido capaz de interagir com a realidade, desenvolva capacidade para formular e equacionar problemas. Nesse ponto, a robótica educacional mais uma vez segue Piaget, para quem 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.

Um trabalho de robótica educacional levado a cabo 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. A robótica educacional vale-se de um sistema de exploração do conhecimento tradicional, pois sugere que o grupo conceba um projeto, levante hipóteses e faça levantamento de campo, bibliográfico e experimental, para depois confirmar ou refutar as hipóteses através da construção de um dispositivo robótico. Que também pode ser usado para outras profissões como medicina.

A robótica apresenta diversas aplicações para o homem contemporâneo, uma das mais conhecidas é a aplicação industrial, mas robôs podem ser usados para uma vasta gama de finalidades, como entretenimento (ex: brinquedos, atores, monstros de filmes), educação, realização de ações a distância e exploração de ambientes insalubres.

Algumas destas e outras aplicações são descritas a seguir. A háptica que é o estudo do tato ou toque, e possibilita que sejam desenvolvidos robôs com um grau de sensibilidade tamanho que torna-se viável o uso de dispositivos robóticos para auxiliar cirurgias que requerem precisão e delicadeza.

Robôs também podem ser utilizados para explorar ambientes inóspitos ou de difícil acesso ao homem, como uma região vulcânica, o fundo do mar, ou mesmo a superfície de outros planetas como o robô Spirit da NASA (Figura 1), criado para explorar a superfície de Marte.



Figura 1. Robô Spirit da NASA, explorando marte.

Além dessas aplicações, também podemos usar robôs para interagir com o ser humano, ou para estudar o comportamento social do homem ou de animais. Alguns desses robôs são dispositivos que meramente reproduzem a aparência física do animal, outros reproduzem seu comportamento através de mecanismos de inteligência artificial, e alguns tentam simular tanto a aparência e o comportamento do ser estudado, mas estes últimos ainda são em menor número devido a complexidade de trabalho envolvida no desenvolvimento de tais robôs. Outros ainda são entidades somente de software que existem em ambientes virtuais em aplicações como por exemplo, a simulação organizacional.

Uma recente aplicação da robótica é a melhoria artificial do ser humano através de dispositivos como exoesqueletos. Estes dispositivos são “vestidos” por uma pessoa que pode passar a aparentar força e velocidade sobre-humanas graças a potência dos motores e outros elementos como molas em sua estrutura.

Outro ramo da robótica é o de nanorobôs, ou seja, robôs construídos na escala dos nanômetros. Como exemplos de uso desses robôs temos os estudos atuais que estão sendo feitos para desenvolver robôs que possam entrar na corrente sanguínea do homem e eliminar vírus que seu sistema imunológico e as drogas não conseguem combater, ou ainda para realização de cirurgias.

2.1 BENEFÍCIOS DA ROBÓTICA EDUCACIONAL

Ao contrário do que se pensa, a robótica não prioriza o ensino técnico desta ciência, mas sim, utiliza-a de forma lúdica fazendo com que a criança ou adolescente esteja sempre estimulando o pensar, o agir e o refletir sobre ações cotidianas, elaborando exemplos práticos como solução. A robótica pode ser usada pelo professor de qualquer disciplina

como ferramenta (atividade meio) para beneficiar o processo de ensino aprendizagem e a construção do conhecimento do aluno.

Ao utilizar esta ferramenta para o trabalho com os alunos, unese o trabalho concreto com ajuda de kits de montagem, que são utilizadas para a construção de protótipos robóticos e o trabalho abstrato, quando o aluno, utilizando software de programação irá programar seu objeto para que este obedeça a seus comandos e cumpra uma tarefa proposta.

Através de trabalhos científicos e da experiência prática percebemos que por meio de um ambiente de aprendizagem em que se utilizam kits de montagem e computadores com software especializado para a construção e programação de robôs, existe a possibilidade de integrar percepções sensoriais aliadas ao trabalho com o currículo escolar. A percepção motora é aguçada quando o aluno é estimulado a montar seu próprio sistema robotizado, por meio do encaixe das peças, do manejo preciso em determinados momentos, além da posição do robô frente às problematizações colocadas pelo professor.

O raciocínio lógico é trabalhado no aluno através do projeto, do controle, da programação, da experimentação, da reflexão e da busca por solução de problemas.

A percepção visual é estimulada quando o aluno estuda as formas das peças, onde e como estas podem ser usadas, bem como os movimentos que o robô realiza. Há ainda o trabalho com a percepção espacial, uma vez que o estudante trabalha questões relacionadas à lateralidade e estuda a melhor forma de comandar seu robô considerando o espaço disponibilizado.

Através deste trabalho em equipe, é possível socializar alunos antes isolados de seus colegas por causa de fatores como timidez, diferenças sociais, desnívelamento escolar, bullying, deficiências físicas ou neurológicas entre outras. Estimulando o respeito, a compreensão e a amizade entre os discentes.

Outro benefício muito visível com o uso da robótica educacional é o aumento da auto-estima do aluno, que sente orgulho ao ver que é capaz de construir um robô e resolver problemas.

2.2 KITS ROBÓTICOS

Para facilitar o processo de construção de robôs, principalmente para principiantes, existem diversos kits de robótica que são usados no âmbito educacional. Dentre os mais conhecidos estão os kits Lego no qual iremos apresentar estes kits a seguir.

A tecnologia conhecida como LEGO Mindstorms é uma linha de kits, lançada comercialmente em 1998, voltada para a educação tecnológica. É constituído por um conjunto de peças de plástico, tijolos cheios, placas, rodas, tijolos vazados, motores, eixos, engrenagens, polias e correntes, acrescido de sensores de toque, de intensidade luminosa e de temperatura, controlados por um processador programável. O primeiro kit carrega também o nome de seu controlador, o RCX (Robotic Command Explorer). Os kits mais recentes são os kits NXT 1.0 e NXT 2.0. Esses kits podem ser vistos nas Figuras 2, e 2.1. O que difere o NXT 1.0 e o 2.0 são algumas peças de montagem, mas seu controlador, motores e a maioria dos sensores é o mesmo, com exceção do sensor de luz do 1.0 que é substituído por um sensor de cores no 2.0.



Figura 2. Detalhes do kit RCX, apresentando o controlador conectado a seus sensores e motores.



Figura 2.1. Detalhes do kit NXT, apresentando o controlador conectado a seus sensores e motores.



Figura 2.2. Robô Elefante utilizando kit Lego.



Figura 2.3. Montagens utilizadas para auxiliar no aprendizado dos alunos em varias disciplinas.



Figura 2.4. LEGO MINDSTORMS EV3 conjunto de expansão 45560.

O conjunto RCX é fornecido com uma torre baseada em tecnologia de raios infravermelhos, que pode ser conectada a um computador pessoal de duas formas, através da porta USB ou através da porta serial.

Já o NXT possui uma interface USB para envio de dados entre o computador e o controlador, e também possibilita o uso da tecnologia Bluetooth para comunicação entre seu controlador e o computador.

A terceira geração de MINDSTORMS é apresentada: o EV3. A nova plataforma inclui um bloco inteligente ainda mais poderoso, novos servomotores e sensores e ícones de programação melhorados. O software também inclui um novo e melhorado tutorial Robô Educador que define a versão de educação do software e ajuda os alunos a dominar os conceitos básicos de construção e programação. Exemplo disso é a figura 2.2, sendo uma montagem de um Robô Elefante utilizando o conjunto EV3 e a figura 2.3 na qual mostra algumas montagens de robôs utilizadas para auxiliar os alunos em diversas disciplinas.

A figura 2.4 mostra um conjunto de expansão EV3 45560.

“A filosofia por trás do LEGO MINDSTORMS é permitir aos alunos entender não apenas tecnologia, mas também tornar-se mestres da criatividade. Isso acontece quando eles desenham, constroem e programam suas próprias invenções. Kjeld Kirk Kristiansen”.

Os kits LEGO podem ser programados em linguagem gráfica sendo a mais conhecida é a LabView, e também pode ser programados ainda em C++ e em Java, dependendo de uma atualização do firmware de seus controladores.

3 OS RECURSOS DA ROBÓTICA EDUCACIONAL

A educação, como sistema responsável pela reprodução e construção cultural, passa a submergir características emergentes do âmbito social. Dentre essas, um fator determinante de mudança é o aparecimento das Tecnologias da Informação e Comunicação, as denominadas TIC's nas instituições escolares. Assim, a incorporação dos valores tecnológicos, bem como o seu entendimento crítico na educação, passa a ser condição precedente para inserção e compreensão do mundo contemporâneo, industrializado ou em desenvolvimento (HANCOCK, 2005).

Nesse sentido, o surgimento das TIC's nesta esfera social exige das bancadas escolares uma reformulação em sua proposta pedagógica de forma a abranger conteúdos agora relacionados ao uso significativo desses aparelhos tecnológicos, os quais carregam em si também um peso ideológico. Desta forma, insere-se neste sistema uma série de alterações no corpo do seu trabalho, re-significando aspectos como conteúdos, letramento e estruturas institucionais e comunitárias.

A escola precisa estar em consonância com a sociedade emergente, não podendo permanecer com as mesmas funções através do tempo e do espaço. Para Freire e Guimarães (2003), não esta em julgo o fim da escola com o aparecimento das Tecnologias de Informação e Comunicação, mas sim o surgimento de uma escola que, [...] estivesse à altura das novas exigências sociais, históricas, que a gente experimenta. Uma escola que não tivesse, inclusive, medo nenhum de

dialogar com os chamados meios de comunicação. Uma escola sem medo de conviver com eles.

Assim, essa escola necessariamente se renovaria, com a presença desses instrumentos comunicantes que a gente tem aí, e poderia também ajudar até a tarefa dos meios de comunicação. (FREIRE e GUIMARÃES, 2003, págs. 36 e 37). Assim, com a escola comunicante e criadora, nascida também com a propagação das tecnologias da informação e comunicação, assistimos a instauração imprescindível de uma nova modalidade de alfabetização/letramento, iniciada na década de 1980 com a propagação do uso do computador pessoal. A princípio falava-se em letramento por meio do computador, contudo esta visão estava abreviada ao uso instrucionista do mesmo, referindo-se ao um tipo de letramento criado apenas para a aprendizagem de operações básicas com a máquina (WARSCHAUER, 2006), como ligar e desligar, abrir, criar e salvar arquivos, por exemplo. O que ocorria é que a educação, nesse tipo de atividade, não prepara satisfatoriamente o aluno para encarar as dificuldades da sociedade contemporânea.

Contudo, nas décadas seguintes, com o aparecimento e expansão de novas possibilidades de uso da informática e internet, o termo passa a abarcar uma idéia com tom construcionista, em que o letramento além de inserir a visão instrucionista, ou seja, o aprendizado da técnica, traduzidas na apreensão de operações básicas, agrega o valor construtivo, no sentido de utilizar o computador e as demais mídias para tomar consciência da realidade contemporânea e transformá-la, no sentido da melhoria da qualidade de vida humana.

Nesse sentido, se torna importante conceder espaço de trabalho aos professores para o uso dos recursos tecnológicos, abrindo espaços para criação de novas idéias com o intuito de transformar o fazer pedagógico, estimulando a troca de conhecimento entre os docentes e entre estes e os alunos, avaliando a inclusão de um tempo a mais para os educadores, em prol da discussão de novos caminhos e possibilidades de exploração desses recursos com professores e técnicos e para reflexão sobre todos os encaminhamentos realizados, como momento didático significativo para recriação e emancipação dos saberes (KENSKI, 2003).

Na visão “bancária” da educação, o “saber” é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber. Doação que se funda numa das manifestações instrumentais da ideologia da opressão – a absolutização da ignorância que constitui o que chamamos de alienação da ignorância, segundo o qual esta se encontra sempre no outro. O autor acrescenta que, a rigidez destas posições nega a educação e o conhecimento como processos de busca. (FREIRE, 2005, p. 67). Freire (1996) defende uma educação pautada na apreensão da realidade, de forma que o educando a apreenda de forma a utilizar seu senso de criticismo. Para o autor, ensinar não é apenas a transmissão de conhecimento, mas sim a criação de possibilidades para produção ou construção do mesmo.

Freire (1996) acrescenta: “quando entro em uma sala de aula devo estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições; um ser crítico e inquiridor, inquieto em face a tarefa que tenho – a de ensinar e não a de transferir conhecimento”. (FREIRE, 1996, 47).

Neste sentido, forma-se uma visão de ensino aprendizagem pautada no uso inteligente das tecnologias da informação e comunicação tendo o sujeito um papel destacado neste processo, conforme ressaltado nas teorias psicogenéticas, as

quais sublinham o caráter construtivo do conhecimento. Um aprendizado em que se utiliza das novas mídias para dar contribuição significativa a vida dos estudantes. Desta feita, Coll (1994) elucida que houveram alterações na perspectiva tradicional de aquisição do saber, assim, [...] a idéia de um ser humano relativamente fácil de moldar e dirigir a partir do exterior foi progressivamente substituída pela idéia de um ser humano que seleciona, assimila, processa, interpreta e confere significações aos estímulos e configurações de estímulos. No campo educativo, esta mudança de perspectiva contribuiu para pôr em relevo o inadequado de alguns métodos de ensino essencialmente expositivos que concebem o professor e o aluno como simples transmissor e receptor de conhecimentos. (COLL, 1994, p. 100).

Portanto, compreendemos que as novas tecnologias chegam ao campo educacional como uma das formas para potencializar esta nova forma de encarar o ensino aprendizagem, buscando em suas possibilidades pedagógicas um ensino dinâmico, inquiridor, no qual o aluno esteja motivado a buscar por conta própria respostas aos seus questionamentos.

A robótica educacional é 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 ganhando 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.

Contudo, a tecnologia, sem uma mediação pedagógica adequada à realidade de cada contexto educacional, poderá gerar resultados pouco significativos quando se leva em consideração uma formação crítica e inquiridora dos meios digitais e mídias em geral. Uma formação social capaz de dar voz e vez ao sujeito, acarretando transformações em sua relação consigo e seu entorno, de forma a lhe garantir a ampliação do ser cidadão.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A educação escolar pode ser enriquecida pelas tecnologias educacionais que instiguem os alunos a tomarem de decisões, a fazerem reflexões, a serem criativos e darem significado aos conteúdos apresentados em sala de aula. A robótica educacional voltada para a elaboração e o desenvolvimento de robôs, é uma ferramenta metodológica eficaz no debate e desenvolvimento de conteúdos sobre fisiologia humana, o Sistema Nervoso. Considera-se a robótica educacional voltada à aprendizagem colaborativa uma ferramenta eficaz por proporcionar um ambiente lúdico de aprendizagem, no qual os alunos, de forma descontraída, encontram-se curiosos em busca de descobertas, o que facilita o aprendizado de conteúdos e conceitos científicos.

Podemos observar que o processo de construção do robô possibilita discussões acerca de diversos conteúdos, enaltecendo a preocupação com o processo e não com o produto. O planejamento e o replanejamento das ações pelos

alunos, o estímulo ao raciocínio, o estímulo às habilidades artísticas, o trabalho em grupo, a interação entre os alunos e o professor, o interesse dos alunos e a possibilidade da utilização da robótica educacional em qualquer nível de ensino são algumas das vantagens da utilização da robótica educacional no ensino de diversas disciplinas.

5 CONCLUSÕES

Concluimos que a Robótica Educacional consiste no emprego da robótica como elemento auxiliar no processo de ensinoaprendizagem.

Considerando as reflexões acerca dos aspectos analisados neste estudo, entendemos que a robótica educacional pode ser utilizada como mediação pedagógica para potencializar o desenvolvimento do cognitivo dos estudantes quando é inserida nas aulas com uma orientação pedagógica. E apesar do docente ter consciência da importância de inserir esse recurso pedagógico no contexto educativo, precisam planejar aulas que estimulem os estudantes a serem sujeitos ativos e autônomos em relação ao desenvolvimento de aulas em que se use a robótica, com a possibilidade de construir robôs que propiciem uma reflexão sobre as soluções possíveis para alcançar os resultados esperados de acordo com a proposta da atividade, através da socialização e da interação entre os estudantes na montagem dos protótipos.

Por essas razões, a formação inicial deve ser voltada ao ensino de sugestões didático-pedagógicas que integrem as tecnologias, como a robótica, nos componentes curriculares da educação básica, com o intuito de dar aos educadores a oportunidade de perceberem as possibilidades de uso desses recursos.

Além disso, os cursos de formação continuada sobre a utilização da robótica educacional devem ser intensificados e voltados para os professores, através de oficinas que ensinem como os robôs funcionam e como são feitas a montagem, a programação e a prática pedagógica com atividades que relacionem a robótica às ações pedagógicas da sala de aula.

A partir do exposto, fica evidente que existem diferentes possibilidades e recursos utilizados na robótica educacional, as quais se adequam para os mais diversos públicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- <<http://revistaeducacao.com.br>> Acesso em: 18 de Julho/2016.
- <http://www.joseferreira.com.br/blogs/robotica/a-robotica/oque-e-robotica-educacional> Acesso em: 18 de Julho/2016.
- <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/3534_1980.pdf> Acesso em: 19 de Julho/2016.
- <http://www.wskits.com.br/kit-robo-educativo/brinquedosrobos> Acesso em: 19 de Julho/2016.
- <<http://www.legozoom.com.br/ev3/evolucao>> Acesso em: 20 de Julho/2016.
- COLL, César. Aprendizagem escolar e construção do conhecimento. Porto Alegre: Artmed, 1994.
- FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, Paulo;

GUIMARÃES, Sérgio. Sobre Educação (Diálogos). São Paulo: Paz e Terra, 2003. GRINSPUN, Mirian P. S. Zippin. Educação tecnológica: desafios e perspectivas. São Paulo: Cortez, 2001.

HANCOCK, Alan. A educação e as novas tecnologias da informação e da comunicação. In: DELORS, Jacques: A educação para o século XXI: questões e perspectivas. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 222-p.235.

KENSKI, Vani Moreira. Tecnologias de Ensino Presencial e a Distância. Campinas: Papyrus, 2003.

ROBÓTICA educacional. In: Dicionário interativo da educação brasileira. [s.l.]: Agência Educa Brasil, 2006.

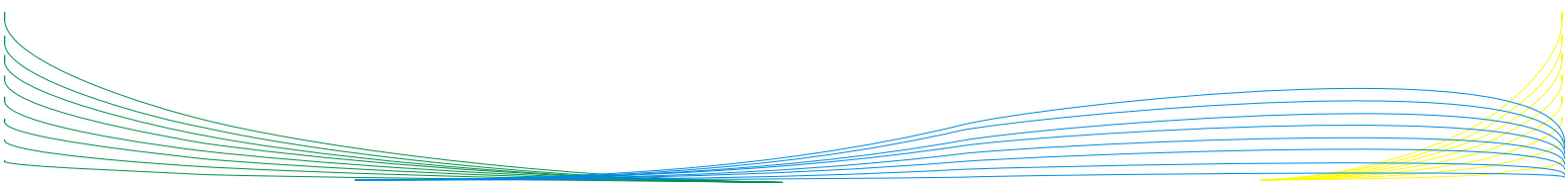
Disponível

em:<www.educabrasil.com.br/eb/dic/dicionario.asp?id=49>. Acesso em: 20 de Julho/2016.

WARSCHAUER, Mark. Tecnologia e inclusão social: a exclusão digital em debate. São Paulo: Editora SENAC, 2006. <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Spirit>> Acesso em: 21 de Julho/2016.

PIAGET, J - A Educação deve visar o pleno desenvolvimento da personalidade humana e ao reforço do respeito pelos direitos do homem e pelas liberdades fundamentais. In: Para onde vai a educação? Rio de Janeiro: José Olímpio, 1988, pp. 51-71.

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



PÁ ROBÓTICA

João Constantino Pontes Barreto (6º ano do Ensino Fundamental), Mateus Pires Barbosa (8º ano do Ensino Fundamental), Roberto Regis de Araújo Lima Neto (6º ano do Ensino Fundamental)

Verônica da Silva Melo (Orientadora)

melo.veronica@gmail.com

COLÉGIO EMINENTE
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Pensando nos problemas que acontecem com o nosso meio ambiente, nos preocupamos com os rios que banham nossa cidade e que são nascedouros de animais marinhos. Porém nossa realidade nos assusta, pois vemos poluição constante nos rios, o que ocasiona doenças nas pessoas e matam peixes e outros animais.

Palavras Chaves: Nascedouro e marinhos.

Abstract: *Thinking about the problems that happen to our environment, we care about the rivers that bathe our city and are hatcher marine animals. But our reality frightens us because we see constant pollution in rivers, which causes illness in people and kill fish and other animals.*

Keywords: *Hatcher and marine.*

1 INTRODUÇÃO

Diante de um problema se faz necessário pensar em soluções. Pensamos, então em uma pá robótica, que recolherá o lixo, que se encontra nos rios e lagos de nossa cidade.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Nosso trabalho tem o objetivo de ajudar os ecologistas a limpar os rios de tamanho medio das cidades . Funciona como uma pá gigante automática que tem o objetivo de limpar os rios,coletando a maioria do lixo que se encontra nos mesmos,acreditamos que isso facilitaria muito aos trabalhadores. Ela possui um tipo de garra que coleta o lixo sem a água dos rios,coletaria cerca de 1 tonelada de lixo por hora, e trabalharia cerca de 4 a 7 horas por dia, dependendo da quantidade de lixo que estiver no rio naquele determinado dia . No total coletaria mais de 4 toneladas de lixo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

- NXT,
- 2 motores ,
- 2 sensores térmicos para a maquina saber o que esta coletando e nao coletar por exemplo pessoas,barcos,etc
- 1 garra gigante para coletar o lixo
- Engrenagens para a maquina pode funcionar

- sensor de proximidade para a maquina pode detectar a distancia do lixo que ela vai coletar e nao haver problemas
- suspensao para segurar a maquina.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A coleta de 4 a 7 toneladas de lixo por dia, uma boa parte da limpeza do lixo ajudando muitas pessoas que vão lá de caiaque ou de barco consigam “navegar” de forma tranquila. Nós limparemos a maioria,para que as pessoas possam nadar e navegar em paz nesses rios e facilitar o trabalho da prefeitura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0874-02832015000700013

<http://enfermagemurgenciaemergencia.blogspot.com.br/2011/04/lista-de-medicamentos-utilizad>

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

PAPETRÔNICA, PAPELEIRA ELETRÔNICA

Ana Clara de Souza Silva (6º ano do Ensino Fundamental), Douglas Soares da Silva (7º ano do Ensino Fundamental), Jenyffer Vieira Faria Campos (7º ano do Ensino Fundamental), Kate Samara de Fátima Pereira da Silva (7º ano do Ensino Fundamental), Letycia Aparecida do Carmo de Araujo (7º ano do Ensino Fundamental), Raissa Lima Miguel (7º ano do Ensino Fundamental), Samara Souza Lattes (7º ano do Ensino Fundamental), Tácio da Silva Gomes (7º ano do Ensino Fundamental), Wanessa Rodrigues Martins Ferreira (7º ano do Ensino Fundamental)



Patrícia Osório Pereira (Orientadora)

patriciaosovr@yahoo.com.br

ESCOLA MUNICIPAL RUBENS MACHADO

Volta Redonda – RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O presente artigo apresenta um projeto que vem sendo construído a partir de um problema encontrada na escola, que é a utilização de papel higiênico nos banheiros. Desta forma o uma parte do grupo que faz parte do grupo Roboticando no Rubão da Escola Municipal Rubens Machado na cidade de Volta Redonda, no Estado do Rio de Janeiro. Grupo esse que se dedicam a aulas de Robótica em turno inverso as aulas regulares. O grupo está em fase de finalização da Papetrônica, que se trata de uma papeleira eletrônica que liberará a quantidade de papel necessário para utilização no banheiro. Esse protótipo está levando ao grupo um desafio matemático que se encontram em busca dos professores da disciplina para ser resolvido. Um projeto simples, mas com um desafio que leva a Robótica diretamente para a aula de Matemática e os alunos a se movimentarem para além da construção do protótipo.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Mecânica, Desafio, Arduíno.

Abstract: This article presents a project that has been built from a problem found in the school, which is the use of toilet paper in the bathrooms. Thus, a part of the group that is part of the Roboticando group in the Municipal school Rubão Rubens Machado in the city of Volta Redonda, Rio de Janeiro State. This group dedicated to Robotics classes in turn reverse regular lessons. The group is in the process of finalization of Papetrônica, that it is an electronic paper that will release the amount of paper needed for use in the bathroom. This prototype is leading to a mathematical challenge group who are in search of teachers of discipline to be resolved. A simple design, but with a challenge that leads to Robotics directly to the math class and students to move beyond building the prototype.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

Nas aulas de Robótica Educacional promovida pela Escola Municipal Rubens Machado, que fica situado no Bairro Vale Verde, esse não sendo um bairro oficial e pertencendo a um complexo de bairros denominado Vila Brasília na cidade de

Volta Redonda, Estado do Rio de Janeiro, os alunos veem desenvolvendo e criando protótipos a partir das experimentações em robótica utilizando a placa de programação arduino.

Educar, significa propiciar as condições necessárias ao pleno desenvolvimento do indivíduo, possibilitando assim a afirmação da personalidade assentada no cultivo consciente do corpo e do espírito. Nesse sentido esses momentos vem mostrando que podemos e estamos caminhando para uma construção de conhecimento mais significativa e evidenciando que tudo pode ser mudado, basta um olhar, uma atenção para o que está a margem.

Com empenho e dedicação de cada par envolvido nesse processo, o envolvimento com o social e a necessidade de todos, principalmente a da escola e do bairro, as ideias sempre veem acompanhadas com um caráter fortemente social e inovador.

O grupo desse artigo vem se empenhando e colaborar para uma sociedade mais justa e igualitária, onde os direitos sejam garantidos, mas como olhar a sociedade sem ver primeiro as necessidades de sua própria escola.

Um dos problemas muito comuns em Unidades Escolares de grande porte, como a Escola Municipal Rubens Machado é o uso do papel higiênico nos banheiros, sempre há jovens mais despreocupados que acabam estragar um bem que é para todos. Mesmo com campanhas de conscientização e trabalho da direção da escola, muitas meninas chegam ao banheiro e não encontram papel para ser usado.

Desta maneira está sendo projetado e montado um protótipo chamado Papetrônica, que se trata de uma máquina de papel higiênico com o objetivo de os alunos não brincarem, nem desperdiçarem papel ao ir no banheiro. Teria um botão que ao aciona-lo sairia uma certa quantidade de papel e após três minutos a máquina retornaria ao início até ser apertada novamente.

Muito comum nos banheiros de Shoppings e lugares de média circulação de pessoas são os dispositivos eletrônicos que auxiliam na redução de consumos. Na maioria das vezes, não

damos valor àquilo que é abundante e de fácil obtenção. Um bom exemplo é a água, uma vez que, para obtê-la, basta abrir a torneira e ela estará lá, pronta para uso. Mas devemos parar e pensar: a água que usamos não aparece em um passe de mágica. E para que isso não aconteça, já existem ideias inovadoras de dispositivos que auxiliam na economia de água. O mesmo deve ser pensado quanto a utilização de papéis em excesso, que produzem um maior número de resíduos de lixo.

Este protótipo vem em encontro com fatores ambientais e educacionais, buscando atender as necessidades básica e ao não desperdício de materiais.

O artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta um estudo da Robótica Educacional. A seção 3 descreve a Unidade Educacional onde o protótipo está sendo desenvolvido. A seção 4 descreve o protótipo com materiais utilizados. Os resultados são apresentados na seção 5, e as conclusões são apresentadas na seção 6.

2 ROBÓTICA EDUCACIONAL

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. Neste contexto a Robótica tem apresentado aos alunos da Escola Municipal Rubens Machado uma nova perspectiva de aprendizado.

As tecnologias novas não poderiam ser indiferentes a nenhum professor, por modificarem as maneiras de viver, de se divertir, de se informar, de trabalhar e de pensar. Tal evolução afeta, portanto, as situações que os alunos enfrentam e enfrentarão, nas quais eles pretensamente mobilizam e mobilizarão o que aprendem na escola. (Perrenoud, 2000, p.138)

A Robótica Educacional consiste basicamente por meio da construção de protótipos, chamados sempre pelos alunos de projetos, pequenos projetos de montagem de sistemas constituídos por robôs. Esses dispositivos autônomos passam a ser artefatos cognitivos que os alunos utilizam para explorar e expressar suas próprias ideias, nas palavras de Papert (1986).

Em uma sala de Robótica Educativa os alunos constroem seus protótipos e esses passam a serem artefatos culturais que os alunos utilizam para expressar suas ideias e explorar os desafios propostos.

Nessa perspectiva, Bacaroglo (2005, p.25) afirma que o importante em uma dinâmica de trabalho com alunos em uma aula de robótica é criar condições para discussão e promover abertura, de modo que todos envolvidos, alunos e professores participem apresentando sugestões na resolução dos problemas. Faz-se uma prática desafiadora, criar problemas para serem solucionados, pois com as dificuldades abre-se caminho para explorar as capacidades dos alunos.

Destacando a Robótica Educativa como um ambiente que proporciona a interligação entre conceitos aprendidos e trabalhados na sala de aula convencional ligado diretamente com a tecnologia, apontando as vantagens do trabalho que vão desde uma simples atividade legal, como relata os alunos a: familiarização com novas tecnologias e linguagens de programação; aplicação real de conteúdos de forma contextualizada; trabalhar em grupo e os desafios dessa prática; resolução de problemas e desafios que surgem ao se

construir um protótipo e o mais interessante que seria a retomada e análise dos resultados, que proporciona ao grupo envolvido um grande aprendizado e mudança de visão.

Durante as experiências com essa prática vivencia-se um forte contexto interdisciplinar que muitas vezes não é visto pelos envolvidos no processo como boas expectativas.

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)

Destacando a conexão entre os conhecimentos e não aprendizados soltos e sem sentido para os aprendentes, reforçando a importância das tecnologias no processo educacional.

Com uma metodologia bem definida ao realizar um trabalho interdisciplinar demonstrar ser fundamental e se torna um meio que nos possibilita atingir um determinado objetivo cognitivo.

Assim a afirmação de Papert (1986) confirma que “dizer que estruturas intelectuais são construídas pelo aluno, ao invés de ensinadas por um professor, não significa que elas sejam construídas do nada. Como qualquer construtor, o aprendente se apropria, para seu próprio uso, de materiais que ele busca e encontra e, mais significativamente, de modelos e metáforas sugeridos pela cultura que a rodeia”

3 ESCOLA MUNICIPAL RUBENS MACHADO

A Escola Municipal Rubens Machado está situada no bairro Vale Verde do município de Volta Redonda, estado do Rio de Janeiro. Pertence a um complexo de bairros, este conjunto de loteamentos e áreas de posse forma o Complexo da Vila Brasília, onde moram 14.949 pessoas, sobretudo residencial de baixa renda. Nestes bairros temos um alto índice de crimes provenientes do tráfico de drogas local.

O prédio da escola funciona em Ciep Municipalizado, sendo a única Unidade Educacional próxima a mais ou menos cinco bairro que ficam no entorno da escola, com estudo direcionado ao ensino fundamental anos finais. Temos em torno de quinhentos e quarenta alunos matriculados do sexto ao nono ano com duas turmas de EJA – Educação de Jovens e Adultos.

O projeto de Robótica Educacional vem sendo desenvolvido desde 2013, no início somente com a reutilização de materiais eletrônicos doados por técnicos de informática que junto com a placa de arduino dava asas a imaginação e a criatividade dos alunos; Ano pós ano, com o empenho e dedicação dos alunos o projeto vem crescendo e se tornando referências para os alunos que buscam a Unidade Educacional para estudar.

Levam como objetivo principal a busca por uma mudança de visão na comunidade, mostrando a importância de cada um no processo e na expectativa de futuro para os jovens, além de:

- Promovam a construção coletiva dos saberes;
- Valorização de ideias e projetos originais e inovadores;

- Refletir, discutir e incentivar a sustentabilidade das propostas apresentadas pelos alunos;
- Promover ao educando o estudo de conceitos multidisciplinares, como física, matemática, geografia, entre outros;
- Saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos;
- Conhecer o que vem a ser um robô, como são suas partes e seu funcionamento;
- Desenvolver a concentração e a atenção;
- Estimular o uso da criatividade e utilização de materiais reaproveitáveis.

A Escola Municipal Rubens Machado é carinhosamente chamada de Rubão por toda a comunidade escolar, assim sendo o grupo de Robótica recebeu o nome de Robotizando no Rubão.

3.1 Robotizando no Rubão

O grupo Robotizando no Rubão possuiu sete turmas que se reúnem todas as semanas em uma sala de aula disponibilizada pela direção da escola para montagem do laboratório de Robótica. Está sala vem sendo equipada aos poucos com investimentos de parceiros. As ferramentas que conseguimos para a sala foram adquiridas através da venda uma rifa de uma cesta de produtos de beleza femininos, montada com a ajuda dos professores que doaram os produtos para a cesta. E com um projeto aprovado pela Faperj para montagem do laboratório, apresentado pelo Dr Daniel Girard. N

a festa Junina da escola o grupo montou um protótipo de anjo que enfeitou a barrada Recado Secreto, toda idealiza pelos próprios alunos onde os recados secretos junto com bombons feitos por uma aluna e sua mãe, foram vendidos e arrecadado recursos financeiros para compra de materiais para as aulas de Robótica.

Na programação dos protótipos projetados e desenvolvidos os alunos utilizam o recurso da placa de programação Arduino. Essa placa é uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre, projetada com um microcontrolador, com suporte de entrada/saída embutido, uma linguagem de programação padrão que é essencialmente C/C++.

O objetivo desta placa Arduino é criar ferramentas que são acessíveis, com baixo custo, flexíveis e fáceis de usar por artistas e amadores. Principalmente para aqueles que não teriam alcance aos controladores mais sofisticados e de ferramentas mais complicadas.

4 PAPERTRONICA

Papertrônica trata-se de um protótipo feito para atender a dificuldade em que encontra-se na maioria das escolas que é a correta utilização do papel higiênico nos banheiros.

A principio os alunos iriam desenvolver uma caixa para produzir a papeleira, mas ao procurar o diretor adjunto e contar da intenção, o mesmo disponibilizou uma das papeleiras que estava desativada na escola para a adaptação.

Utilizando uma papeleira suporte para papel higiênico tipo rolo, ara papel higiênico tipo rolo de 300 a 400 metros, projetaram a adaptação de um motor DC com engrenagem

para ao ser ativado o botão seja liberado a quantidade de papel necessária. [Figura 1]



Figura 1 - Suporte para papel higiênico tipo rolo

Estão utilizando um Motor DC 12v 30RPM de alta qualidade com caixa de redução, alto torque e baixo ruído para seus projetos com Arduino, PIC e Robótica. Sua construção robusta e dimensões do eixo, permite uma fácil instalação de polias, engrenagens, rodas e outros dispositivos. Caso esteja procurando por uma rotação maior, confira o Motor DC 12v 80 RPM. [Figura 2].



Figura 2 - Motor DC 12v 80 RPM

Este motor estará sendo controlado pela placa de Arduino Uno, que será acionado por uma chave liga e desliga tipo botão Push Button para liberação da quantidade de papel necessária. [Figura 3]



Figura 3 - Botão Push Button

Mas o projeto não parou nesse desafio, eles estão montando a estrutura física e estudando a programação para a montagem.

Nas fotos a seguir poderá ver esses passos que eles vem caminhando até atingir o objetivo. [Figura 4, 5, 6]



Figura 4 – Planejando a melhor forma de adaptar o Motor



Figura 5 – Furando para adaptar o Botão Push Button



Figura 6 – Botão Push Button já instalado

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um projeto simples mas que trouxe aos alunos um desafio matemático, sabemos que cada rolo de papel higiênico possui de 300 a 400 metros. Mas ao dar uma volta nesse rolo com ele completo sairá uma quantidade de papel diferente do que a quantidade no mesmo rolo mas já em sua metade, ou até menos ainda no mesmo rolo já no final. Como resolver essa questão? Desafio passado aos alunos que estão levando o problema aos professores de matemática para ajudar a resolver.

Já buscaram dois professores da escola que não conseguiram ajuda-los, e estão na busca dos professores de matemática do outro turno.

Um desafio que vem em encontro com o matemático Papert na década de 80, “a máquina é capaz de mudar a forma de aprender das crianças, considerando que ela se dá por meio da criação, reflexão e depuração das ideias.”

6 CONCLUSÕES

O protótipo encontra-se em fase de construção necessitando somente de realizar testes e vencer o desafio principal para melhor funcionamento do projeto.

Trata-se de um grupo empenhando que na montagem desse protótipo necessita dar pausa para a preparação para a Regional da Olimpíada Brasileira de Robótica.

O presente protótipo será testado na escola e temos a pretensão de se dar tudo certo, leva-los a Secretária de Educação para uma possível conquista de espaços para novos testes. Junto com o protótipo o grupo disponibilizará panfletos de conscientização e um trabalho nas salas de aulas para assim instalar o protótipo para testar com o público.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACAROGLO, M. Robótica Educacional: Uma metodologia educacional. Dissertação de Mestrado. Londrina: UEL, 2005. BRASIL.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio. Brasília: 1999.
- MELARÉ, V. B. D. Estilos de aprendizagem no contexto educativo de uso das tecnologias digitais interativas. Disponível em: http://www.lantec.fe.unica.mp.br/lantec/pt/tvdi_portugues/daniela.pdf Acesso em 8/7/2016
- PAPERT, Seymour. Logo: computadores e educação. São Paulo: Brasiliense, 1985.
- _____. Máquina das crianças: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- PERRENOUD, F. Dez novas competências para ensinar. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PLUDI HELPER

Lucas Dantas Albuquerque (8º ano do Ensino Fundamental), Rodrigo Gusmão Sales (7º ano do Ensino Fundamental)

Vancleide Jordão (Orientadora)

vanjordao@gmail.com

COLÉGIO APOIO
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Você sabia que em São Paulo, no dia 12 de abril do ano de 2016 ocorreu uma enchente que matou 20 pessoas e deixou 5 desaparecidos? Foi por isso que resolvemos fazer esse projeto, ele iria resgatar pessoas de enchentes, pois quanto mais tempo em contato com a água suja, maior o risco de pegar doenças. O nosso robô só trata do caso de pessoas ilhadas, ou com o nível da água muito alto em suas residências, mas o robô não atua em morros, pois eles não alagam, apenas chove muito e a terra que não está firme desliza, ocasionando um deslizamento.

Quando o nível da água estiver numa altura determinada pelos bombeiros, afinal existem áreas com maior risco de deslizamento que outras então o nível d'água necessária para acionar um alarme em áreas propícias a deslizamento seria menor.

Palavras Chaves: Robótica, água, flutuar, trabalho.

Abstract: *Did you know that in São Paulo, on April 12 of last year, there was a flood that killed twenty people and left five missing? That's why we decided to do this project, it would rescue people from floods, because the longer contact dirty water, the greater the risk of catching diseases. Our robot only deals with the case of marooned people, or at a high water level in their homes, but the robot does not act on hills because they do not overflow, but it rains a lot and the land that is not firm slips, causing an Slipping.*

Keywords: *Robotic, water, float, job.*

1 INTRODUÇÃO

Quando o inverno chega, muitas pessoas sofrem as consequências da invasão da água, do lixo e da poluição em suas residências. Muitas vezes fruto de locais extremamente sujos e com uma grande quantidade de lixo. E esses fatores na maioria das vezes ocasionam uma enchente, pois a água não vai para as galerias pois elas estão entupidas de lixo.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O grupo trabalhou com a hipótese de que a solução é criativa e o nosso robô tem como principal objetivo, ajudar as pessoas a saírem de áreas alagadas, pois quando uma cidade alaga os bombeiros não conseguem resgatar todas as pessoas ilhadas, que muitas vezes ficam dias nessas condições. O robô iria primeiramente chamar os bombeiros, caso os bombeiros não

pudessem chegar, ou demorariam muito para chegar, o próprio robô levariam as pessoas para uma zona que não estivesse alagada, ou pouco alagada. Cada residência teria um robô desse. O robô flutuaria, e teria dois botões, o de chamar os bombeiros, e o de mostrar as pessoas áreas menos alagadas através de um visor que possui.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Após realizarmos diversas pesquisas para observar dados, concluímos que as enchentes então cada vez mais comum no Brasil, e deixando cada vez mais vítimas. E nem é preciso se pesquisar a fundo esse assunto para se saber disso. Em qualquer jornal ou mesmo na TV se tem relatos de muitas vítimas sobre enchentes. Em geral enchentes são causadas por entupimentos de bueiros (lixo acumulado, e etc), ou por uma chuva prolongada e intensa, causando transbordamento de rios, e etc. Numa enchente, uma pessoa está sujeita a: pegar diversas doenças ao ter contato com a água, ser levada pela força da água, perder seu carro, e as pessoas que moram em morros estão sujeitas a qualquer hora a um deslizamento, entre outras coisas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nosso projeto não ajuda muito em relação a deslizamentos, apesar de conseguir prevenir através de um alarme, mas o foco é proteger de doenças causadas pelo contato excessivo com a água suja.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2016/03/enchente-faz-nova-vitima-em-sp-sobe-para-20-numero-de-mortos-no-estado.html>

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

PROGRAMANDO A IMAGINAÇÃO: A CRIAÇÃO DE AMBIENTE IMAGINÁRIO PROGRAMADO POR ALUNOS DE 4º E 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Allana Sallum Semaan (5º ano do Ensino Fundamental), Ana Clara Clososki (5º ano do Ensino Fundamental), Anna Clara Jordan (5º ano do Ensino Fundamental), Davi Dionisio Luzzi (5º ano do Ensino Fundamental), Felipe Barbiero Pimentel (4º ano do Ensino Fundamental), Gabriel Romanini Conceição (5º ano do Ensino Fundamental), Giovanni Poffo Simonetto (5º ano do Ensino Fundamental), Grégory Saron Ferraz Rocha (5º ano do Ensino Fundamental), Helena Guimarães Lopes (5º ano do Ensino Fundamental), Julia Murakami Biermayr (5º ano do Ensino Fundamental), Manoela de Moraes Prussak (4º ano do Ensino Fundamental), Matheus Delattre Wollmann (5º ano do Ensino Fundamental), Micaela Aguilar Pereira (4º ano do Ensino Fundamental), Pedro Henrique Vieira Caron (4º ano do Ensino Fundamental), Pedro Silva Martins (5º ano do Ensino Fundamental), Rafael Arrata Ramos (5º ano do Ensino Fundamental), Rodrigo da Silva Machado (5º ano do Ensino Fundamental), Sarah Cendofanti Sezerino (5º ano do Ensino Fundamental), Sarah Kaly Schatz (5º ano do Ensino Fundamental), Tulio Gabriel de Carvalho Beltrão Neto (5º ano do Ensino Fundamental)

Simone Alice da Silva Cristo (Orientadora)

simoneasc@gmail.com

ESCOLA UMBRELLA

Curitiba – PR

Categoria: ARTIGO BÁSICO

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

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.



Figura 1 - Janela de alerta quando aparece algum procedimento mal escrito.

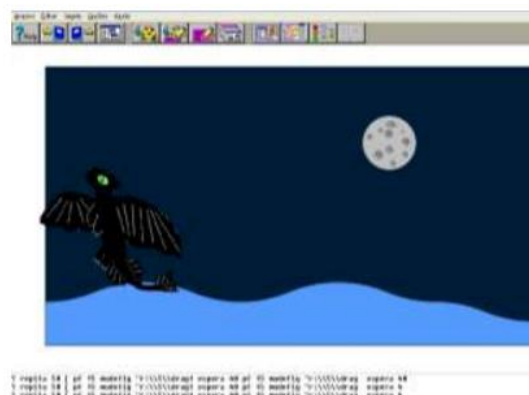


Figura 2 - Voo do dragão – nesse projeto o dragão atravessa o ecrã batendo asas em duas fases: asas abertas e asas fechadas.

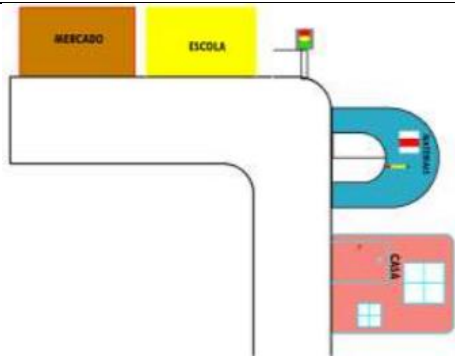


Figura 3 - Rua no bairro – a rua tem cada elemento programado e elaborado separadamente. Vão surgindo à medida que o projeto vai se desenrolando.

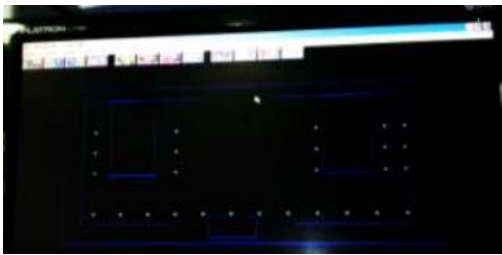


Figura 4 - Pacman, o come-comer – nesse projeto as telas vão aparecendo em sequência, conforme o jogo pacman para computador e videogames.

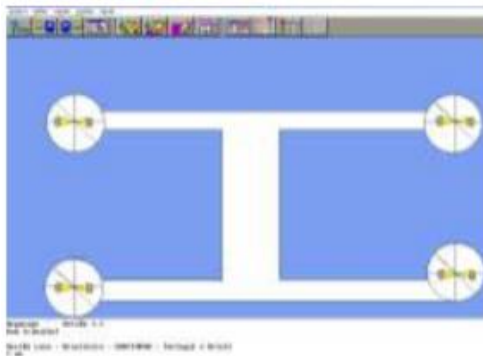


Figura 5 - Helicóptero – 4 unidades voadoras – o aluno programou 4 helicópteros girando hélices simultaneamente.



Figura 6 - Bolas de sorvete - as bolas vão sendo montadas umas sobre as outras, aparecendo as cerejas no final.

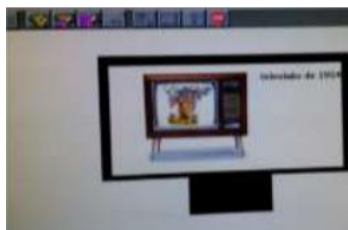


Figura 7 - A evolução da TV – os alunos pesquisaram as diferentes televisões, desde o surgimento da 1ª até a atual e, seguindo a programação, vão aparecendo e destacando as suas datas.

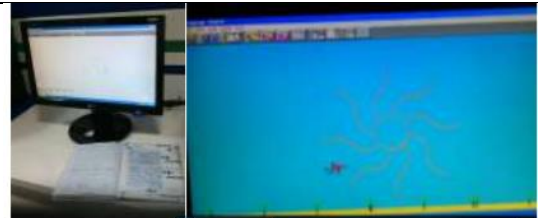


Figura 8 - Projeto sol – o projeto Sol traz a simulação do nascer do sol na praia, finalizando com o vôo de um avião atravessando o ecrã, acompanhado por gaiotas batendo asas.

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 descontração 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;
- O 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

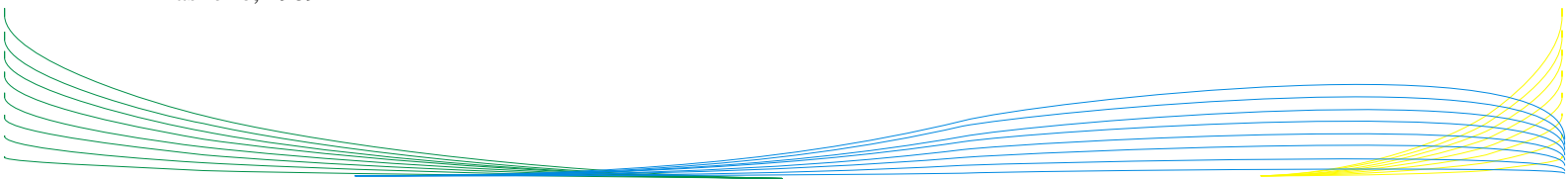
HAMIT, Francis - REALIDADE VIRTUAL E A EXPLORAÇÃO DO ESPAÇO CIBERNÉTICO, Berkeley/ Rio De Janeiro – RJ, 1003

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



PROJETO CARREIRINHA

Clara Wanderley de Mesquita Saraiva (6º ano do Ensino Fundamental), Maria Cecília Lira Carneiro Campelo (6º ano do Ensino Fundamental), Maria Luiza Nunes Evangelista da Silva (6º ano do Ensino Fundamental)

Vanicleide Jordão (Orientadora)

vanjordao@gmail.com

COLÉGIO APOIO
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Nós fizemos um pequeno robô feito de resíduos encontrados na escola e em nossas casas apenas sua base é feita de lego. Sua função é estimular as pessoas de um parque local aqui em nossa cidade a correr pois muitas não tem o estímulo correto e nem necessário para conseguir sair de suas casas. Um robô pequeno e criativo que transformara muitas pessoas e ajudaram elas a sair da obesidade e ter hábitos saudáveis.

Palavras Chaves: Não disponível.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

“Mundo tem 2,1 bilhões de pessoas obesas ou com sobrepeso, diz estudo Pesquisa traz dados de 188 países, incluindo o Brasil, entre 1980 e 2013. No período, sobrepeso e obesidade aumentaram 27,5% entre adultos. No mundo, há atualmente 2,1 bilhões de pessoas obesas ou com sobrepeso, o que representa quase 30% da população mundial. De 1980 a 2013, obesidade e sobrepeso, em conjunto, aumentaram 27,5% entre os adultos e 47,1% entre as crianças. As conclusões são de uma pesquisa internacional que levou em conta dados de 188 países, incluindo o Brasil.”

Nosso projeto é voltado para a saúde e inovação com o propósito de diminuir a obesidade e estimular o exercício, seu diferencial é sua simpatia e carisma sendo seu melhor amigo na corrida. Com a obesidade aumentando as pessoas estão procurando uma forma de melhorar sua saúde uma caminhada hoje em dia é uma boa alternativa mas as pessoas não tem o incentivo necessário. Como pode ver no quadro abaixo a obesidade só vem aumentando nos últimos anos a carrerinha tem o propósito de inverter as coisas fazendo as pessoas se exercitarem.



2 O TRABALHO PROPOSTO

Nosso trabalho será um robô que tem como função enterrar e estimular a corrida com a finalidade de diminuir a obesidade e melhorar a saúde de todos e fazer com que a pessoa tenha mais disposição e assim possam ter hábitos mais saudáveis.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o nosso robô tivemos 1 que decidir o tema, pesquisamos muito e decidimos fazer um robô interativo e divertido que levanta o astral e faz as pessoas terem um incentivo para perder peso e ter hábitos saudáveis.

Para o material coisas que iam para o lixo e tiveram um novo destino e sua é inteiramente feita de lego nos encontramos toda segunda-feira no clube de robótica com a professora Vanicleide Jordão que tirou nossas dúvidas e nos ajudou.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Temos certeza que o carrerinha se dará bem, os testes porém ainda não foram realizados pois nosso robô ainda não ficou pronto, pretendemos que ele passe por todos os testes com sucesso e com uma boa avaliação.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

www.minhavidade.com.br/saude/temas/obesidade

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Obesidade>

<http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2016/03/planetatem-mais-obesos-do-que-pessoas-abaixo-do-peso-641-milhoes.html>

<http://www.sejamaisfeliz.com.br/si/site/0117/p/A%20import%C3%A2ncia%20dos%20exerc%C3%ADcios%20f%C3%ADsicos>.

Huang, H. S. and Lu, C. (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.

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

PROJETO DE UM ROBÔ MÓVEL LEGO PARA COMPETIÇÕES, UTILIZANDO LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO NXC

Alexandre Yoshio Nagano (Ensino Técnico), Tais da Silva Oliveira (Ensino Técnico)

Vera Lúcia da Silva (Orientadora)

veralsilva@gmail.com

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO - CAMPUS SUZANO
Suzano – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Este trabalho tem o intuito de mostrar o desenvolvimento de um robô móvel Lego, em relação a implementação de seus programas e na construção da sua arquitetura. O projeto do robô segue as regras e desafios para participar de competições de busca e resgate, como a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR). O artigo mostra como foi desenvolvida a arquitetura e a programação para cada desafio proposto pela competição. As características identificadas que terão interferência no processo de construção do robô são: as dimensões adequadas para desviar de obstáculos e ultrapassar redutores, a garra que será necessária para o resgate das vítimas, mecanismos para tração adequada do robô, a alocação dos recursos mecânicos e eletrônicos (peças, sensores, controlador) e a programação de rotinas para o controle do robô, utilizando a Linguagem de Programação NXC. Ao final da pesquisa, analisa-se o progresso conquistado, e observa-se que as sucessivas tentativas levaram a resultados satisfatórios, mesmo enfrentando o problema de mudanças de luminosidade no ambiente, que dificulta o robô seguir a linha.

Palavras Chaves: Robótica, Linguagem de Programação NXC, Robô Lego.

Abstract: *This work has intention to show the development of a Lego mobile robot in relation the implementation of its programs and the construction of architecture. The robot project follows the rules and challenges to participate of search and rescue competitions like the Brazilian Olympiad of Robotics. The paper shows how it was developed the architecture and programming for each challenge proposed by competition. The characteristics identified which will interfere with the robot building process are: dimensions suitable to avoid obstacles and overtake reducers, grab that is necessary for the rescue of victims, mechanisms for proper traction of the robot, the allocation of mechanical and electronic resources (parts, sensors, controller) and the programming of the routines for controlling the robot, using the NXC programming language. At the end of the survey, we analyze the achieved progress, and it is observed that successive attempts have led to satisfactory results, even facing the problem of changes of brightness in the environment, which it makes difficult the robot follow the line.*

Keywords: Robotics, NXC Programming Language, Lego Robot.

1 INTRODUÇÃO

Competições e eventos da robótica podem estimular jovens para participar de projetos com o intuito de desenvolver robôs móveis. Nessa pesquisa será projetado um robô móvel Lego, buscando o aperfeiçoamento do controle do robô através da criação de programas.

Foi desenvolvida a arquitetura física do robô, apropriada para superar os desafios propostos pela competição de busca e resgate. A linguagem de programação utilizada foi a NXC (Not eXactly C), que é uma linguagem baseada na Linguagem C.

Para a programação do Robô Lego Mindstorms utiliza-se o ambiente de desenvolvimento BricxCC (Bricx Command Center), que auxilia a escrever programas, compilar, depurar erros de programação e fazer o download dos programas desenvolvidos para o robô.

A programação permite melhorar o desempenho do robô e o controle do mesmo, contribuindo no desenvolvimento de projetos de robótica. Também é indispensável uma boa arquitetura física para robô, proporcionando eficiência na realização das tarefas programadas.

Reunir informações adquiridas com a aprendizagem na robótica educacional permite a evolução dos pesquisadores envolvidos e o interesse nas carreiras científico-tecnológicas.

2 O TRABALHO PROPOSTO

A pesquisa tem como foco o desenvolvimento de um robô móvel, utilizando o kit educacional Lego Mindstorms e a Linguagem de Programação NXC.

Para superar os desafios propostos nas competições, faz-se necessário utilizar um sistema lógico e estratégico para organizar e criar instruções apropriadas na programação.

O grupo de pesquisa usará um robô equipado com sensores de luz, sensor ultrassônico e mecanismos com peças da Lego que possibilite a realização das tarefas. O desempenho e trabalho de cada integrante do grupo de pesquisa tem uma efetiva participação para o aperfeiçoamento do controle e comportamento do robô, diante dos desafios propostos como: seguir linha, desviar de obstáculos, passar por encruzilhadas e gaps e no resgate a vítima. Testes e análises foram realizados tanto na parte de programação, quanto da arquitetura do robô.

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 para Linguagem NXC, o software livre Bricx Command Center (BricxCC).

A metodologia a ser seguida consiste, primeiramente, em estudos do Kit lego, buscando montar um robô com arquitetura simples e pequena, tendo uma garra mecânica, três sensores de luminosidade, um sensor ultrassônico, três servomotores, peças tradicionais “lego”, e uma unidade de controle programável (NXT).

O estudo do ambiente de desenvolvimento de programas em Linguagem NXC, software livre BricxCC. O estudo da Linguagem de Programação NXC, conhecendo seus comandos e funções. Estudos da competição de busca e resgate da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), revisando suas regras, e organizando estratégias para resolver os desafios propostos. Elaborar o ambiente de teste conforme regras da competição ou evento escolhido, no caso OBR, tais como seguir linha preta, desviar de obstáculos, passar por gap, redutor de velocidade e encruzilhadas com a marcação verde (Sala 1 e 2), e resgatar a vítima (uma bola feita de isopor), colocando-a na área de resgate (Sala 3). Deste modo, as atividades foram divididas nas etapas:

- a) Estudo do kit de robótica Lego Mindstorms, o estudo da Linguagem NXC, e do Software livre Bricx Command Center (BricxCC);
- b) Análise das regras da competição a ser participada;
- c) Projeto e construção do Robô Lego;
- d) Elaboração e construção do ambiente de teste, simulando uma área de desastre;
- e) Desenvolvimento dos programas de controle e testes.

Iniciou a programação obtendo os valores dos sensores de luminosidade do ambiente de teste, para o reconhecimento da linha preta. Desenvolver o programa de acordo com as análises feitas de cada etapa do desafio que simula um ambiente de desastre em mundo real.

Com a programação e a construção do robô móvel Lego prontos, chega a hora de testes e análises do comportamento do robô, para o aperfeiçoamento do mesmo, assim, adquirindo resultados satisfatórios.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando análise das dimensões necessárias para atender aos requisitos da competição, foi decidido usar um chassi quadrado, que facilita as manobras a serem executadas, bem como a possibilidade de construir um robô de tamanho reduzido de forma a facilitar a transposição dos obstáculos propostos e atender às dimensões máximas solicitadas. Quanto à tração do robô optou-se pelo uso de motores acoplados às esteiras com esticadores, tendo em vista a possibilidade de maior aderência à pista em relação às rodas separadas.

No caso dos sensores de luminosidade foi decidido colocar os três sensores juntos, e próximos da pista para conseguir

detectar a cor preta (exigências da competição), de forma a não permitir grandes desvios da trajetória exigida. Já o sensor ultrassônico foi colocado na frente do robô numa posição baixa para quando chegar na última sala da competição o sensor conseguir identificar as vítimas. Já na montagem da garra foi utilizado um modelo que se mostrou eficaz em competições anteriores, adaptado de forma a não aumentar muito o peso na parte traseira do robô, impactando de forma mínima no centro de gravidade do mesmo. A Figura 1 exibe a arquitetura do robô elaborado.

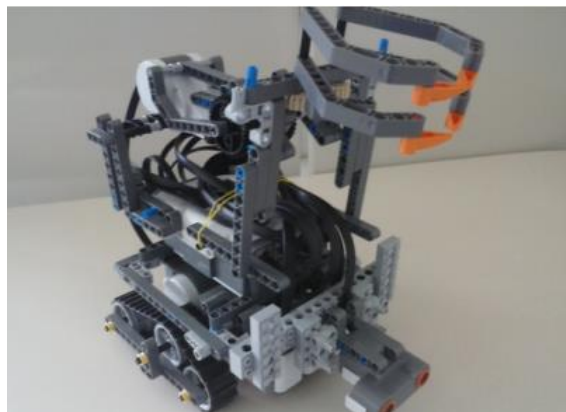


Figura1 – Robô Móvel Lego.

A programação foi criada em partes, de acordo com os desafios propostos. Iniciou-se com a calibração dos sensores de luminosidade, para que o robô Lego reconhecesse a linha preta no circuito da sala 1 e 2. Os valores de verde estavam muito próximos dos valores de preto, então foi decidido que o robô reconhecesse o verde como preto.

Em seguida, programou-se para que o robô fizesse as curvas e as encruzilhadas, quando dois sensores de luz tivessem valores de preto. O robô avança um pouco para frente e se todos os sensores de luz observarem valores de branco, ele deve fazer a curva. Porém, quando o robô avança um pouco para frente e, em vez de, detectar valores de branco, detecta valores de preto em dois sensores outra vez, significa o reconhecimento da marcação verde na encruzilhada, onde o robô deve fazer a curva na direção da marcação. Caso o robô não detectar nenhuma das condições anteriores, o robô deve seguir reto.

Quando o sensor ultrassônico detecta um objeto a uma determinada distância, indica a identificação de um obstáculo. O robô tem que desviar do obstáculo de acordo com as dimensões do obstáculo citadas nas regras OBR, e voltar para a rota (linha preta), utilizando a função until (até que um dos sensores tivesse valores de preto).

O robô Lego entra na função da sala 3 quando identifica os valores de cinza após subir a rampa. Logo que entra na sala, o servo-motor ativa a garra mecânica, deixando-a aberta para o preparo da captura da bola de isopor (vítima). Quando o sensor ultrassônico detecta a bola, ele anda para frente por 5 segundos e a captura. Depois o robô volta para a posição inicial e usando a parede como base, ele encontra o caminho para a área de resgate. Após deixar a vítima na área designada, ele voltaria na posição inicial e entraria em um loop, isto é, permite resgatar outras vítimas.

Para a demonstração da programação desenvolvida em Linguagem NXC, segue o código utilizado para o desvio de obstáculo:

```
//Definição dos valores
#define NEAR 9 // distância do obstáculo em cm
#define Black 44 // valores dos sensores (máximo)
#define Vela 60 // velocidade do motor a
#define VelB 51 // velocidade do motor b

// Função para o robô desviar do obstáculo para a direita
void OBST()
{
    //Obstáculo direita
    Off(OUT_AB);
    Wait(100);
    RotateMotorEx(OUT_AB,55,340,-50,true,true);
    OnFwdReg(OUT_A,VelA,OUT_REGMODE_SYNC);
    OnFwdReg(OUT_B,VelB,OUT_REGMODE_SYNC);
    Wait(3000);
    RotateMotorEx(OUT_AB,55,670,50,true,true);
    OnFwdReg(OUT_A,VelA,OUT_REGMODE_SYNC);
    OnFwdReg(OUT_B,VelB,OUT_REGMODE_SYNC);
    Wait(5900);
    RotateMotorEx(OUT_AB,55,660,50,true,true);
    OnFwdReg(OUT_A,VelA,OUT_REGMODE_SYNC);
    OnFwdReg(OUT_B,VelB,OUT_REGMODE_SYNC);
    until(Sensor(IN_1)<=Black || Sensor(IN_3)<=Black ||
        Sensor(IN_2)<=Black);
    OnFwdReg(OUT_A,VelA,OUT_REGMODE_SYNC);
    OnFwdReg(OUT_B,VelB,OUT_REGMODE_SYNC);
    Wait(800);
    RotateMotorEx(OUT_AB,55,430,-50,true,true);
}

// Função para o robô desviar do obstáculo para a esquerda
void OBSTESQ()
{
    //Obstáculo esquerda
    Off(OUT_AB);
    Wait(100);
    RotateMotorEx(OUT_AB,55,630,50,true,true);
    OnFwdReg(OUT_A,VelA,OUT_REGMODE_SYNC);
    OnFwdReg(OUT_B,VelB,OUT_REGMODE_SYNC);
    Wait(3000);
    RotateMotorEx(OUT_AB,55,470,-50,true,true);
    OnFwdReg(OUT_A,VelA,OUT_REGMODE_SYNC);
    OnFwdReg(OUT_B,VelB,OUT_REGMODE_SYNC);
    Wait(5900);
    RotateMotorEx(OUT_AB,55,450,-50,true,true);
    OnFwdReg(OUT_A,VelA,OUT_REGMODE_SYNC);
    OnFwdReg(OUT_B,VelB,OUT_REGMODE_SYNC);
    until(Sensor(IN_1)<=Black || Sensor(IN_3)<=Black ||
        Sensor(IN_2)<=Black);
    OnFwdReg(OUT_A,VelA,OUT_REGMODE_SYNC);
    OnFwdReg(OUT_B,VelB,OUT_REGMODE_SYNC);
    Wait(100);
    RotateMotorEx(OUT_AB,55,690,50,true,true);
}

// Inicio do Programa
task main ()
{
    SetSensorLight(IN_1);// Esquerda
    SetSensorLight(IN_2)// Meio
    SetSensorLight(IN_3);// Direita
    SetSensorLowSpeed(IN_4);//Ultrassônico

    while(true)
    {
        if(SensorUS(IN_4)<= NEAR && SensorUS(IN_4)>0)
            // Quando o sensor Ultrassônico detectar um obstáculo
            {
                //OBST();
                OBSTESQ();
            }else
            {}
    }
}
```

5 CONCLUSÕES

Conclui-se que participar de competições pode estimular integrantes da pesquisa a se aprimorar cada vez mais nas áreas da robótica, aprendendo com sucessivas tentativas que o leva a perceber que as expectativas iniciais pode mudar ao decorrer do desenvolvimento do robô, pois ao mudar a arquitetura do robô, faz-se necessário realizar alterações na programação.

Tanto nas dificuldades, erros e testes na programação, torna-se possível obter conhecimentos, criando ideias, soluções e estratégias para cada desafio proposto pela competição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENEDETTELLI, DANIELE, Programando Robôs Lego NXT usando NXC, 2007.
- HANSEN,J.C., NXC, version 1,2,1r5,p.38, 2011. Disponível em:<http://bricxcc.sourceforge.net/nbc/nxcdoc/NXC_Guide.pdf>. Acesso em: 08 Jun 2016.
- TUMA, RACHEL L.; NETO, JOSÉ P. Q., Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFAM, IGAPO, Vol. 3 – N° Especial, Dezembro, 2012.
- CORREA, L. Vida Artificial. In: 25 Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2005, São Leopoldo. Anais do Encontro Nacional de Inteligência Artificial. São Leopoldo, 2005.
- OLIMPIADA BRASILEIRA DE ROBÓTICA. Regras práticas regionais. Disponível em: <www.obr.org.br>. Acesso em: 10 jun 2016.
- SABBATINI, R. M. E. Imitação da Vida: A História dos Primeiros Robôs. Revista Cérebro & Mente, Número 9. Disponível em: <<http://www.cerebromente.org.br/n09/historia/robots.htm>>. Acesso em: 01 jun 2016.
- SAMPAIO, LUCIANO. Robôs, 2009. Disponível em: <www.tecmundo.com.br/3002-robos.htm>. Acesso em: 10 jun 2016.

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

PROJETO DE UM ROBÔ MÓVEL UTILIZANDO O MICROCONTROLADOR ARDUINO

Fabian Oliveira Carreiro (Ensino Técnico), Gilberto Pereira de Mattos Filho (Ensino Técnico)

Vera Lúcia da Silva (Orientadora)

verals.silva@gmail.com

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO - CAMPUS SUZANO
Suzano – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O projeto objetiva desenvolver um robô móvel para participar de competições de busca e resgate, utilizando a plataforma Arduino Uno R3 e shield DK Electronics L293D para controle de motores. O projeto do robô segue as regras e busca solucionar os desafios propostos pela OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica). A programação do robô é realizada em Linguagem C/C++ no IDE do Arduino. Este artigo relata a construção da arquitetura física do robô, uma proposta de solução para os sensores de refletância (luz), permitindo que robô possa seguir a linha e passar pelos redutores de velocidade, assim como apresenta sua programação.

Palavras Chaves: Arduino, Linguagem C/C++, Sensor, Competição, Robô Móvel.

Abstract: *The project aims to develop a mobile robot to participate in search and rescue competitions, using the Arduino Uno R3 platform and shield DK Electronics L293D motor control. The robot project follows the rules and seeks to address the challenges posed by the Brazilian Olympiad of Robotics. The robot programming is in C language in the Arduino IDE. This article reports the building of the robot physical architecture, a solution to the sensors reflectance (light), allowing the robot to follow the line and go through the speed reducers, as well as presents its programming.*

Keywords: *Arduino, C/C++ Language, Sensor, Competition, Mobil Robot.*

1 INTRODUÇÃO

A Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) tem como objetivo, influenciar alunos a se aprofundar na robótica, motivados pela participação na competição de busca e resgate, cujo o objetivo é criar um robô autônomo que possa seguir linha, desviar de obstáculo e resgatar uma vítima.

A partir dos desafios propostos pela competição de busca e resgate. Projetou e construiu um robô móvel utilizando o Chassi Zumo, pois o chassi é pequeno e tem fácil movimento. Também projetou-se novos sensores de luminosidade capazes de medir a cor da superfície a uma distância favorável para que os sensores não batesse no redutor.

A programação para o controle do robô foi realizada por meio do ambiente de desenvolvimento da plataforma aberta Arduino, que permite a programação em linguagem C/C++. Neste ambiente é possível incluir bibliotecas que facilitaram a

utilização da shield acoplada ao Arduino Uno, que tem a função de controlar os motores através de uma ponte H.

Iniciou-se com a programação básica de seguir linha, pois é o mais básico que o robô deve fazer. Após realizada e testada a programação para seguir linha foi iniciada a programação para verificar o verde e as encruzilhadas e por último o desvio de obstáculos.

Ainda está em andamento o projeto da garra para o resgate, pois ela não deve ser muito grande e não pode utilizar muitos motores, pois a quantidade de portas restantes no Arduino Uno, não são muitas. Assim como, a parte mecânica onde se tem que calcular o centro de massa para não haver problema na hora de subir a rampa.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho proposto tem como objetivo a inclusão dos alunos na área de robótica, através da criação de um robô seguidor de linha para a participação de competições e eventos de robótica educacional, com base na OBR, tanto nas regras quanto nos circuitos propostos por ela. Esse circuito é dividido em salas que contém linhas para seguir, encruzilhadas, marcações com verde, desvio de obstáculos e resgate de vítimas.

O objetivo específico deste projeto é desenvolver um robô móvel sem o uso de kit's robóticos, buscando reduzir custos e envolver os alunos em um projeto mais completo de robótica. Sem o uso de kit's, o aluno acaba envolvendo-se com o projeto mecânico, eletro/eletrônico e a programação do robô desenvolvido.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais usados foram:

- Plataforma Arduino Uno Rev 3;
- Kit robô Zumo – chassis;
- Shield DK Electronics L293D;
- Micro motor metálico 100:1 HP com eixo estendido;
- Resistores 10kΩ;
- Resistores 100Ω;
- Leds RGB;

- Sensor ultrassônico HC-SR04;
- Sensores LDRS;
- Pilhas AA;
- Conectores flexíveis;
- Estanho para solda; e
- Ambiente de Desenvolvimento Arduino.

O primeiro passo foi desenvolver a parte do hardware do robô. Assim, montou-se o chassi do robô conforme instruções.

Em seguida elaborou-se o projeto elétrico/eletrônico do robô, incluindo a Shield DK Eletronics acoplada ao Microcontrolador Arduino Uno Rev. 3. Também foram acoplados os motores e os sensores de luz e ultrassônico.

Após elaborada a primeira versão do robô físico, iniciou-se a programação para o seu controle, verificando seu comportamento e testando o hardware desenvolvido. Durante os testes foram realizadas muitas alterações nos programas e na arquitetura física do robô.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O chassi foi trocado por um com esteira, pois não tinha a tração necessária para fazer curvas e nem subir a rampa. A esteira proporcionava um resultado favorável ao necessário para a competição.

Os sensores de luz estudados e utilizados inicialmente não conseguiam ler as cores a uma distância suficiente para que o robô conseguisse passar pelo redutor de velocidade. Então foi projetado e desenvolvido um sensor utilizando um Led RGB e um sensor LDR, onde o Led emite a luz e o LDR mede a luminosidade refletida.

O sensor foi colocado a uma distância suficiente para que se possa passar facilmente o redutor de velocidade. A Tabela 1 exibe a distância medida pelos sensores estudados: QRE e TCRT5000 e a distância obtida com o sensor desenvolvido LED RGB e LDR.

Tabela 1 - Dimensões.

Sensores	Distância
QRE	3mm
TCRT5000	23mm
LED RGB e LDR	30mm

Foi instalada um botão de liga e desligada para facilitar colocar o robô corretamente no circuito. Após os problemas serem resolvidos, os resultados obtidos quanto a seguir linha e desviar de obstáculo foram satisfatórios. A Figura 1 exibe o robô desenvolvido.



Figura 1 – Robô

5 CONCLUSÕES

Pode-se concluir que esse projeto estimula os alunos a correr atrás de um robô qualificado para uma competição de robótica, enfrentando os problemas como estímulo para continuar achando soluções e tentar melhorar ainda mais a programação e a arquitetura do robô, para que assim, ele sempre esteja progredindo. O robô feito foi satisfatório na parte de desvio de obstáculos e na parte de seguir linha, porém foram encontradas dificuldades na parte de resgate de vítimas, pois ainda não foi feita a garra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MCROBERTS, M. Projeto Arduino. São Paulo. Novatec, 1º Edição, 2011.
- DEITEL, H.; DEITEL, P. C Como Programar. São Paulo: Pearson Education. 6º Edição, 2011.
- OBR 2016. Olimpíada Brasileira de Robótica. Disponível em: <http://www.obr.org.br/>. Acesso em: jul. de 2016.

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

PROJETO DE UMA PLACA CONTROLADORA PARA ROBÔS CONTROLADOS POR BLUETOOTH® DE BAIXO CUSTO

Érico Pessoa Felix (Ensino Técnico), Guilherme Cruz Moutinho (Ensino Técnico), William Ferreira Dias (3º Ano do Ensino Médio)

Rafael Silva Cirino (Orientador), Fabíola Tocchini de Figueiredo (Co-orientadora), Nilson Roberto Inocente Junior (Co-orientador)

rafacirino@live.com, fabiolatdef@yahoo.com.br, nilson.inocente@gmail.com



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO
CAMPUS SALTO / Salto- SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: A plataforma Arduino® tem sido usada para desenvolvimento de projetos eletrônicos desde 2005. Apesar de seu custo não ser extremamente elevado é possível construir placas semelhantes por menos da metade de um Arduino® original. Isto é possível pois o Arduino® possui seu projeto totalmente disponível, ou seja, trata-se de um projeto de fonte aberta. O presente trabalho tem como objetivo projetar e construir uma placa de desenvolvimento do tipo Arduino®, com eletrônica necessária para controle de motores de corrente contínua e comunicação Bluetooth® já incorporadas. Foram adquiridos os componentes e desenvolvido o projeto de uma placa de circuito impresso para a construção da placa. Finalmente serão realizados os testes necessários para garantir que a placa desenvolvida cumpra todas as funções de um original. Espera-se obter com este projeto o conhecimento necessário para que os alunos possam construir suas próprias placas de desenvolvimento, reduzindo assim os custos de seus projetos.

Palavras Chaves: Robótica, Arduino, microcontroladores.

Abstract: *The Arduino® platform has been used to develop electronic designs since 2005. Although its cost be extremely high you can build similar plates for less than half an original Arduino®. This is possible because the Arduino® has its fully available design, it is an open source project. This work aims to design and build a development board Arduino® type, with electronics needed to control DC motors and Bluetooth® communication already incorporated. components and developed the design of a printed circuit board for the construction of the plate were acquired. Finally, they will be carried out the necessary tests to ensure that the developed plate fulfills all the functions of an original. It is expected from this project with the necessary knowledge so that students can build their own development boards, thereby reducing the costs of their projects.*

Keywords: Robotics, Arduino, Microcontrollers.

1 INTRODUÇÃO

O Projeto Arduino teve seu início no Interaction Design Institute na cidade de Ivrea, na Itália, em 2005. O professor Massimo Banzi procurava um meio barato de tornar mais fácil para os estudantes de design trabalhar com tecnologia. O

projeto original foi melhorado e novas versões foram introduzidas. Atualmente os Arduinos são vendidos em todo o mundo por intermédio de uma série de distribuidores. Existe agora um número de diferentes versões de placas de Arduino. (Evans et.al., 2013)

Ele é uma plataforma física de computação de código aberto baseado numa simples placa microcontroladora, e um ambiente de desenvolvimento para escrever o código para a placa.

O Arduino® pode ser usado para desenvolver objetos interativos, admitindo entradas de uma série de sensores, chaves, shields ou módulos e controlando uma variedade de luzes, motores ou outras saídas físicas. Projetos do Arduino® podem ser independentes, ou podem se comunicar com software rodando em seu computador (como Flash, Processing, MaxMSP.). Os circuitos podem ser montados à mão ou comprados pré-montados; o software de programação de código-livre pode ser baixado de graça.

A linguagem de programação do Arduino® é uma implementação do Wiring, uma plataforma computacional física semelhante, que é baseada no ambiente multimídia de programação Processing. (MONK, 2013)

Baseados nas exigências iniciais do Arduino® e numa demanda interna do instituto decidiu-se elaborar uma plataforma de desenvolvimento com comunicação Bluetooth® e controle de motores já incorporados com o objetivo de reduzir o custo no desenvolvimento de robôs móveis controlados por Bluetooth®, mas que também possam desenvolver outras funcionalidades, como por exemplo, seguidores de linha para participação de competições estudantis nos moldes da Olimpíada Brasileira de Robótica. A placa construída foi denominada de Cirino Motor Bluetooth® devido a semelhança fonética do nome de um dos integrantes do projeto com a palavra Arduino.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta os objetivos do projeto. A seção 3 descreve os componentes utilizados em nossa plataforma. Na seção 4 é apresentado o passo a passo da construção do projeto. A seção 5 demonstra os testes realizados com intuito de testar a eficiência do Cirino Motor Bluetooth®. Na seção 6 tem algumas dicas para quem for fazer um projeto semelhante, bem como a conclusão do projeto.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Diversos projetos na área de robótica móvel vem sendo desenvolvidos nos últimos anos no Instituto Federal de São Paulo – Campus Salto. A grande maioria desses projetos utilizam a plataforma Arduino® como dispositivo de controle. O ArduinoUno® é uma das placas mais vendidas pela empresa, é uma plataforma bastante versátil que é usada para diversas aplicações através da introdução de periféricos. Os principais periféricos utilizados nos projetos de robótica móvel desenvolvidos no Campus Salto são Módulos Bluetooth® apresentados na Figura 1 e Shields de Controle de motores, Figura 2.



Figura 1 - Módulo Bluetooth® HC-05.

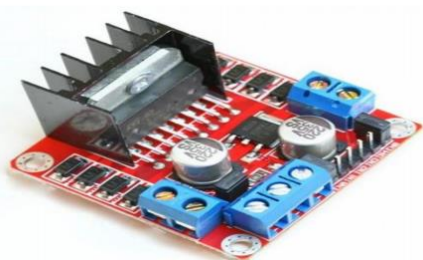


Figura 2 - Motor Shield L298.

O principal objetivo do projeto é desenvolver uma placa única com os principais periféricos utilizados nas competições internas do campus Salto e competições externas como a OBR.

As principais características da placa desenvolvida são listadas abaixo:

- Placa baseada no ArduinoUno®, ou seja, utiliza o microcontrolador Atmel Atmega 328pu;
- Possui um sistema de controle de motores de corrente contínua de pequeno porte já integrado a placa bastando apenas conectar os motores através de fios de ligação aos bornes da placa;
- Possui entrada para módulo Bluetooth® de forma simples;
- Possui entradas para outros sensores, como por exemplo, sensores de refletância e sensores ultrassônicos tipicamente utilizados em competições de robôs autônomos como a OBR.

A tecnologia empregada neste projeto tem como por objetivo realizar a conexão entre o celular e o robô por meio do Bluetooth®, permitindo assim, que os alunos controlem seu robô a longas distâncias. Essa conexão se dará por meio do módulo Bluetooth® embutido na plataforma que receberá o sinal emitido pelo celular, interpretará esse sinal por meio da programação e fará os acionamentos dos atuadores ou motores através da motor shield embutida.

No mercado existem diversas plataformas genéricas ao Arduino®, mas nenhuma oferece o módulo Bluetooth® e a motor shield embutida.

Além de baratear o custo de robôs controlados via Bluetooth® o projeto tem como objetivo simplificar o robô, geralmente os alunos utilizam 3 componentes (Plataforma de desenvolvimento, motor shield e módulo Bluetooth®) para construir seu robô, eles passariam a utilizar apenas a plataforma de desenvolvimento, Cirino Motor Bluetooth®.

3 RECURSOS UTILIZADOS

Os principais recursos utilizados na construção do Cirino Motor Bluetooth® são apresentados a seguir:

• **Microcontrolador Atmel Atmega 328pu® (Figura 3):** Composto por conversores AD (analogicos digitais) e DA (digitais analogicos); memória RAM, ROM; quatorze pinos digitais sendo seis pinos de PWM e dois de comunicação serial; seis pinos analógicos; dois pinos para o Cristal oscilador; quatro pinos de alimentação e um de RESET.

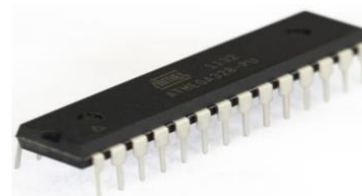


Figura 3 – Atmel Atmega 328pu®.

- **Cristal oscilador 16Mhz:** Cria um sinal elétrico com frequência bastante precisa, que determina a velocidade do microcontrolador, também é utilizada para medir tempo.
- **Capacitor cerâmico de 22pf e 100kpf:** Sua função é armazenar energia, dessa forma os sinais elétricos ficam estáveis garantindo assim que eles sejam descarregados na saída com a voltagem necessária.
- **Resistor de 10k e 470Ω:** Sua função é limitar a corrente que chega ao LED e ao botão de RESET.
- **Diodo 1n4001:** Facilita a passagem de corrente elétrica num determinado sentido.
- **Capacitor eletrolítico 10uf:** Sua função é armazenar energia, dessa forma os sinais elétricos ficam estáveis garantindo assim que eles sejam descarregados na saída com a voltagem necessária.
- **Regulador de tensão 7805:** Regula a tensão para cinco volts, voltagem máxima suportada pelo microcontrolador, garantindo dessa forma que o mesmo e alguns periféricos não queimem.
- **Plug jack p4:** Pino de alimentação da placa.
- **LED:** Acenderá quando a placa estiver energizada.
- **Pino fêmea:** Pinos de saída e de entrada da placa.
- **Botão tátil:** Botão de RESET da placa.
- **Placa de feno lite 10x10cm:** Será utilizada para a produção do circuito impresso e soldagem dos componentes.
- **CI L298:** por meio dele é possível enviar mais corrente e tensão, além de possibilitar o controle do sentido de rotação dos motores.
- **Módulo Bluetooth® HC-05:** Receptor do sinal enviado pelo celular.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo são apresentadas as etapas de projeto e construção da placa Cirino Motor Bluetooth®. A Figura 4 apresenta de forma esquemática as etapas para o desenvolvimento do projeto.



Figura 4 - Etapas do projeto.

4.1 Montagem do projeto no Eagle®

Para evitar problemas como componentes queimados, a montagem foi feita primeiramente por meio do software Eagle® que possibilita testar a eficiência do projeto virtualmente.

Através dele é possível verificar as ligações elétricas, estabelecer as trilhas que serão posteriormente impressas na placa de feno lite e visualizar o projeto em 3D. A Figura 5 mostra o projeto desenvolvido no software Eagle®.

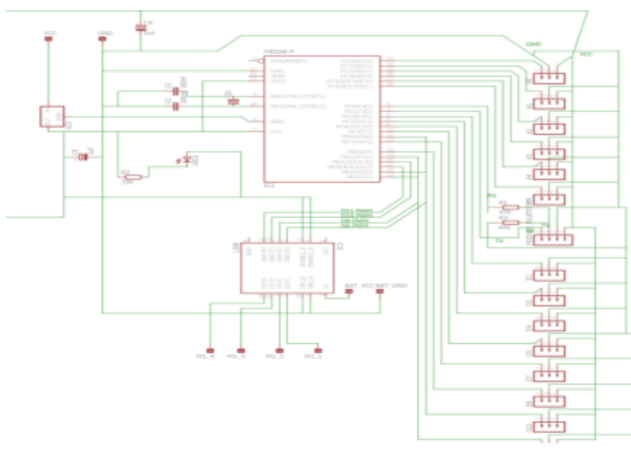


Figura 5 - Esquema elétrico.

4.2 Gravação do circuito impresso

Nas placas de circuito impresso as ligações elétricas são rígidas, o que evita os problemas de mal-contato que são observados nas protoboards. A plataforma que foi construída utilizou-se de placas de circuito impresso que serão construídas pelo processo de corrosão química (Figura 7) de uma placa de feno lite.

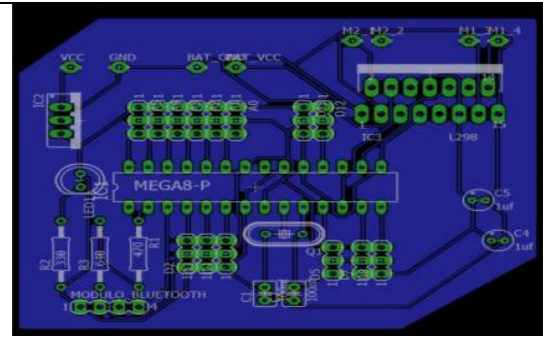


Figura 6 - Circuito a ser impresso.

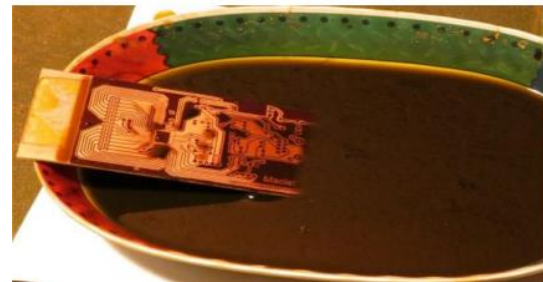


Figura 7 - Processo de corrosão.

4.3 Montagem e testes

Os componentes foram soldados através do processo de soldagem, e os testes foram feitos através do multímetro para averiguar as tensões nas portas de entrada e saída da plataforma de desenvolvimento, Cirino Motor Bluetooth®, e por meio do robô gladiador (Figura 8, desenvolvidos no IFSP-Campus salto, são robôs controlados via Bluetooth® a partir de um aplicativo no celular do usuário, o robô funciona graças á placa que vem com o módulo Bluetooth® e motor shield embutidos) e dos robôs seguidores linha.



Figura 8 - Robô gladiador.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após os testes no módulo Bluetooth® e na placa como um todo, obteve-se sucesso, já que após a implantação da placa em projetos como os robôs gladiadores (Figura 8) e robôs seguidores de linha, pode-se observar que em ambos os testes o Cirino Motor Bluetooth® funcionou corretamente.

Outro objetivo almejado em relação ao projeto era de baratear os custos de construção de um robô Bluetooth®, as tabelas a seguir demonstram o orçamento anterior (Tabela 1) e o atual (Tabela 2) do robô gladiador (desconsiderando o valor do chassi). Observa-se que o custo anterior era de R\$133 reais e o

atual é de R\$56 reais, ou seja, com a placa controladora os custos do projeto são reduzidos em R\$77 reais.

Tabela 1 - Orçamento anterior

Componente	Qtd.	Preço
ArduinoUNO R3®	1	R\$ 90,00
Motor shield	1	R\$ 20,00
Módulo Bluetooth®	1	R\$ 23,00
Total		RS 133,00

Tabela 2 - Orçamento atual

Componente	Qtd.	Preço
Microcontrolador Atmel Atmega 328pu®	1	R\$ 15,00
Cristal oscilador 16Mhz	1	R\$ 1,00
Capacitor cerâmico 22pf	2	R\$ 0,50
Capacitor cerâmico 100Kpf	1	R\$ 0,30
Resistor 10K	1	R\$ 0,10
Resistor 470Ω	1	R\$ 0,10
Diodo 1N4001	1	R\$ 0,10
Capacitor eletrolítico 10uf	2	R\$ 0,60
Regulador de tensão 7805	1	R\$ 0,75
Plug jack P4	1	R\$ 0,20
LED	1	R\$ 0,50
Pino fêmea	20	R\$ 2,00
Botão Tátil	1	R\$ 0,60
Placa de feno lite 10x10cm	1	R\$ 1,40
Módulo Bluetooth® HC-05	1	R\$ 23,00
L298	1	R\$ 10,00
Total		RS 56,15

6 CONCLUSÕES

Após todos testes, metodologias e recursos utilizados, conclui-se que o objetivo do projeto foi realizado com sucesso, foi construído um robô barato, através de uma plataforma de desenvolvimento de baixo custo feita por alunos.

Acredita-se, que com a economia gerada pela placa, a construção de robôs e o incentivo à robótica e eletrônica irá aumentar no instituto, além de aguçar a imaginação dos estudantes, e com os robôs em constante eventos/apresentações, o número de inscritos e vestibulandos para o próximo ano no instituto será maior.

Recomenda-se que os interessados em realizar um trabalho idem ou parecido, que utilizem do programa Eagle®, que é um “simulador” de circuitos elétricos, etc; nele poderá ser evitado diversos problemas na parte elétrica, havendo um risco menor em perdas de componentes, o livrando de muitos gastos. O programa é de suma importância na etapa de testes iniciais.

Indica-se também, para fazerem um trabalho igual na parte de deixar o módulo Bluetooth® e a motor shield embutidos na placa, pois lhes poupará muito dinheiro, ou se o foco de seu trabalho não for robôs que utilizem tais componentes, troque-os pelos desejados, é fácil ágil e barato.

E por fim recomenda-se que sempre procure a ajuda de um técnico ou professor especializado na área em questão, como eletrônica por exemplo, para que o mesmo lhe ajude com sugestões, críticas, e supervisione seu trabalho, para que tenha um ótimo resultado no final.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARDUINO®. Disponível em <<https://www.arduino.cc/>>. Acessado em 30 de maio de 2016.
- EVANS, M.; NOBLE, J.; HOCHENBAUM, J. Arduino® em Ação. NOVATEC, 2013.
- MONK. S. Programação Com Arduino®: Começando Com Sketches - Série Tekne. Editora Bookman, 2013.

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

PROJETO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM ROBÔ AUTÔNOMO SEGUIDOR DE LINHA BASEADO EM VISÃO COMPUTACIONAL

Bruno Almeida (Ensino Técnico), Gabriela Piffer Marinato (Ensino Técnico), Hiuri Carriço Liberato (Ensino Técnico), Octavio Tosta Bolzani (Ensino Técnico)

Eduardo Max Amaro Amaral (Orientador)

emaxamaral@gmail.com

IFES - CAMPUS SERRA
Serra – ES

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O desenvolvimento de robôs para competições tem sido adotado por diversas instituições como uma atividade científica voltada à pesquisa e educação. Construir robôs capazes de executar um trabalho de forma autônoma é uma tarefa desafiadora e estimulante, que envolve, entre outras áreas, Visão e Modelagem Computacional. Este artigo apresenta a implementação de um robô autônomo seguidor de linha baseado em visão computacional. O sistema de visão proposto é capaz de identificar, em tempo real, linha e objeto. Utilizando esse sistema foi possível identificar o objeto e linhas durante a simulação de uma competição, com boa precisão.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Visão computacional, Competição.

Abstract: *The development of robots for competitions has been adopted by several institutions as a scientific activity focused on research and education. Build robots capable of performing a work autonomously is a challenging and exciting task, which involves, among other areas, Vision and Computational Modeling. This article presents the implementation of an autonomous robot line follower based on computer vision. The proposed vision system is able to identify, in real time, object and line. Using this system, it was possible to identify objects and lines during the simulation of a competition, with good precision.*

Keywords: *Robotics, Education, Computer vision, Competition.*

1 INTRODUÇÃO

A falta de acessibilidade à educação avançada, caracterizada pelo distanciamento tecno-científico crescente entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento, é um problema que vem sendo considerado por educadores e pesquisadores [Queiroz, 1998], e o desenvolvimento de robótica educacional e robótica para competições podem ser formas de minimizar esse distanciamento.

Por outro lado, a visão tem sido um foco de atenção para pesquisadores desde o início da computação, pois este é um dos mais notáveis sistemas de percepção dos seres humanos. A pesquisa no campo de emulação das capacidades visuais, através do uso de computadores, estende-se até os dias de hoje e por isto tornou-se uma área de aplicação que compreende

áreas como automação industrial, robótica e processamento de documentos [Molz, 2001].

Conforme a evolução tecnológica, aplicações de visão computacional vem crescendo em diversas áreas, dentre elas podemos citar: identificação de um rosto em vídeo, identificação de objetos, etc. Segundo Molz [2001], as tarefas de visão computacional incentivam uma significativa parte da pesquisa em todas as áreas científicas e industriais.

A visão computacional e seus métodos são parte fundamental da ciência da computação, interligando-se a aprendizagem de máquina. Tomando essas informações como base, observamos a necessidade de obter conhecimento e desenvolver estudos que possam gerar maior usabilidade a área em aplicações do dia-a-dia, tendo em vista a necessidade de inovação no mercado e do meio acadêmico. Neste contexto, uma das formas para desenvolver estudos em visão computacional é por meio da construção de robôs para competições.

O objetivo deste trabalho foi o projeto e implementação de um robô autônomo seguidor de linha baseado em visão computacional, com pretensão de utilização em uma competição de robôs. Assim, foi desenvolvido um sistema de detecção de objeto e navegação por meio de uma câmera. Além disso, um sistema para as tomadas de decisão foi implementado utilizando Processing [Processing, 2016], uma placa Arduino [Arduino, 2016], e uma placa controladora PcDuino [PcDuino, 2016].

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 rastreamento de linha e detecção de objeto. Os experimentos e resultados são apresentados na seção 4, uma breve discussão é apresentada na seção 5 e as conclusões são apresentadas na seção 6.

2 PLATAFORMA ROBÓTICA

Este projeto foi desenvolvido no LARSE (Laboratório de Robótica e Sistemas Embarcados). Os trabalhos desenvolvidos pelo laboratório já demonstraram a interdisciplinaridade da robótica e os benefícios, no processo de aprendizagem em programação e eletrônica, desfrutados pelos alunos envolvidos [Pin, De Oliveira e Amaral, 2012].

A plataforma robótica experimental (PR) usada neste trabalho foi desenvolvida por alunos do LARSE.

2.1 Arquitetura Física

A PR é apoiada em uma base de MDF sobreposta a outra, com o intuito de proporcionar maior estabilidade. Nesta plataforma se encontram o circuito do robô, uma bateria, uma câmera acoplada a um servo motor, um sonar e mais dois servos motores que controlam verticalmente uma garra. Além disso, contém outros 2 servos motores acoplados as rodas e uma roda boba para sua movimentação, que ficam abaixo dessa plataforma. Acima da plataforma se encontram as placas controladoras PcDuino, que está dentro de uma caixa de MDF, para proteção, além de uma ventuinha para evitar o superaquecimento da mesma, e o arduino.

A arquitetura pode ser vista na Figura 1.

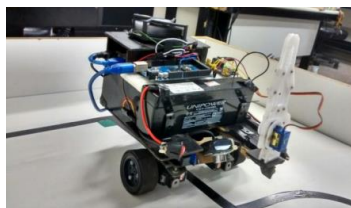


Figura 1- Arquitetura do robô.

Desta forma, o robô foi equipado com: 1 sensor ultrassônico, 1 câmera RGB na parte frontal, 1 Arduino Leonardo, 1 protoboard, 5 servos motores, 1 bateria de 12V, 1 regulador de tensão e 1 PcDuino.

2.2 Controle básico de movimentos e sensoriamento

As funções básicas responsáveis e disponíveis para a movimentação do robô são: “irParaFrente” (movimento para frente), “irParaTras” (movimento para trás), “parar” (para o robô), “virarEsquerda” (movimento para esquerda), “virarDireita” (movimento para direita). Estas funções foram embarcadas numa placa micro controladora (Arduino Leonardo).

O sensoriamento básico é realizado pelo sonar e pela câmera.

3 SISTEMA DE DETECÇÃO E RASTREAMENTO DE LINHA E DE DETECÇÃO DE OBJETO

O sistema proposto trabalha orientado por visão computacional com o objetivo de tratar questões sobre a navegação e a detecção de objeto, buscando um baixo nível de erro, a partir do tratamento das imagens captadas com uma câmera. A Figura 2 mostra o diagrama da arquitetura do sistema do robô e seu funcionamento de forma teórica.

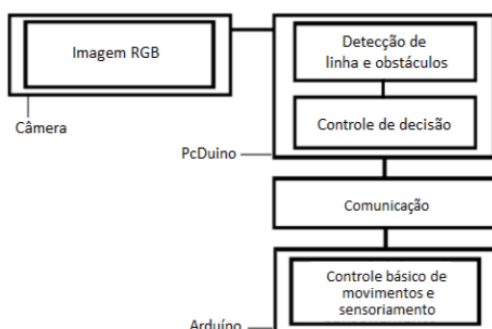


Figura 2 – Arquitetura do Sistema.

A câmera acoplada ao robô movimentada-se verticalmente a partir de um servomotor e tem como função fazer a captura de imagens para a análise da rota, ou a detecção de objeto.

3.1 Sensoriamento por visão computacional

No sistema desenvolvido, a visão computacional exerce a função de identificar um objeto, predefinido, por sua forma geométrica e cor (RGB). Também exerce a função de identificar a rota através de uma linha na cor preta.

Através da aquisição das imagens RGB obtidas pela câmera, o algoritmo de processamento dessas imagens é executado. Após a execução, a parte do sistema responsável pelo controle envia aos motores a definição da direção que o robô deve seguir, seja para seguir a rota ou ir em direção ao objeto.

3.2 Detecção de objeto

Neste trabalho, uma abordagem semelhante à proposta por Penharbel [2004] foi utilizada. O algoritmo utilizado para análise das imagens está baseado na biblioteca OpenCV (Open Source Computer Vision Library). OpenCV é uma biblioteca, de código aberto, desenvolvida inicialmente pela Intel. Ela implementa ferramentas de interpretação de imagens, indo desde operações simples como um filtro de ruído, até operações complexas, tais como a análise de movimentos, reconhecimento de padrões e reconstrução em 3D.

Além disso, esse trabalho utiliza uma abordagem por espaço de cores HSV/HSI (Hue, Saturation and Value / (Hue, Saturation and Intensity) e descritores.

As imagens (frames) capturadas em RGB são enviadas para o PcDuino. Assim, o algoritmo trata toda a informação dada pela câmera guardando-a em um dicionário, que tem os pixels como índice. O RGB de cada pixel é convertido para HSV e salvo em outro dicionário com o nome “HSV”.

Após isso, somente a posição dos pixels que tem a cor predeterminada são salvos em um terceiro dicionário, chamado de “mask”. Este terceiro dicionário consiste em um mapa binário onde se torna verdadeiro a posição desses pixels.

Para descartar quaisquer ruídos na imagem e suavizar a forma do que foi salvo em mask, são implementados alguns tratamentos de imagens. Esse passo é necessário, pois muitos pixels podem ser da cor predeterminada, mas não fazem parte do objeto alvo ou os pixels agrupados que indicam um objeto podem não ser encontrados por completo. Com os tratamentos de imagem utilizados esses problemas podem ser solucionados.

As funções utilizadas podem ser definidas como:

- inRange: procura os pixels da cor predeterminada;
- erode: salva a posição do pixel da cor predeterminada;
- morphology: extrai as informações relativo às características de uma imagem e compara com um outro conjunto menor e de forma já conhecida;
- dilate: considera a vizinhança como pixels semelhantes;
- bilateralFilter: suaviza os contornos do objeto alvo;
- medianBlur: suaviza a imagem usando um filtro mediano;

A Figura 3 ilustra a sequência do algoritmo utilizando as funções descritas acima.

```
mask = cv2.inRange(hsv, corClara, corEscura)
mask = cv2.erode(mask, None, iterations=6)
mask = cv2.morphologyEx(mask, cv2.MORPH_CLOSE, kernel)
mask = cv2.dilate(mask, None, iterations=5)
mask = cv2.bilateralFilter(mask, 9, 75, 75)
mask = cv2.medianBlur(mask, 15)
```

Figura 3 – Algoritmo suavização das imagens.

Após, o algoritmo cria um novo dicionário, chamado “FrameFiltrado”, onde somente os pixels que estão presentes como verdadeiro no mapa binário estarão no FrameFiltrado, descartando o fundo ou qualquer cor que não seja a predeterminada. Em seguida, é criada uma matriz chamada “contornoMask”, que armazena o X e Y de cada pixel considerado o contorno do grupo de pixels salvo em mask, como mostra o trecho do algoritmo na Figura 4.

```
frameFiltrado = cv2.bitwise_and(frame, frame, mask=mask)
contornoMask = cv2.findContours(mask.copy(),
cv2.RETR_EXTERNAL,
cv2.CHAIN_APPROX_SIMPLE)[-2]
```

Figura 4 – Algoritmo de remoção do fundo e de definição de contorno do objeto.

A Figura 5 demonstra a detecção do objeto por padrão de cor, realizando a separação do objeto por contorno e a separação do objeto por cor.

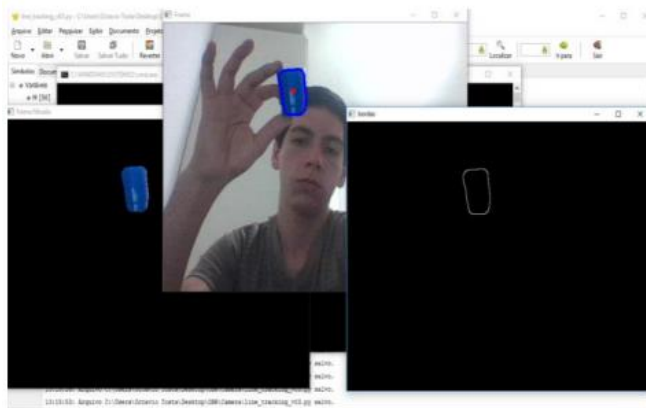


Figura 5 – Detecção do objeto por padrão de cor, separação do objeto por contorno e separação do objeto por cor.

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.

Através do conhecimento do contorno do objeto é possível também descobrir o centro de massa, possibilitando enviar através de uma comunicação serial com o arduino, a direção que o robô deve seguir para chegar ao objeto (direita, centro, esquerda), como mostra a Figura 6.

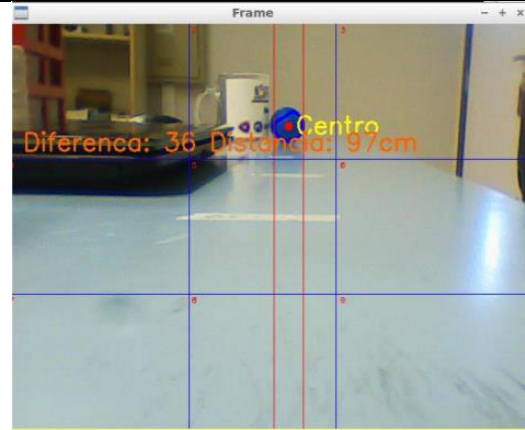


Figura 6 – Algoritmo, executado no PcDuino, estimando a distância para o objeto e demonstrando a informação a ser enviada ao arduino com a direção que o robô deve seguir.

3.3 Rota por uma câmera RGB

Para seguir a linha, o centro de massa e os pixels mais externos são usados para enviar ao robô qual direção ele deve seguir para continuar em cima da linha (direita, centro, esquerda) e informar se a curva é uma curva fechada ou não (curva fechada a direita, curva fechada a esquerda).

4 TESTES E RESULTADOS

Para validar o modelo proposto, foram feitos testes no laboratório, em ambiente controlado, conforme vídeo (<https://www.youtube.com/watch?v=aIj0EQwKP4&feature=youtu.be>) Para os testes foi montado um pequeno circuito feito com fita isolante preta e alguns obstáculos, onde o robô tinha a tarefa de seguir a linha a fim de desviar de possíveis obstáculos, chegar ao final do percurso e detectar o objeto predefinido.

Como esperado ele seguiu corretamente e com uma boa precisão todo o percurso proposto. Seu nível de acerto foi maior que o encontrado ao realizar testes utilizando somente sensores ultrassônicos e infravermelhos. Como esperado a câmera realizou a leitura da imagem e o PcDuino a tratou corretamente e definiu a rota a ser tomada. Após, os comandos básicos foram enviados a um Arduino que executou os comandos de controle de movimentação do robô, ocorrendo tudo em tempo real.

Também foi realizado testes substituindo o PcDuino por um notebook para a comparação de desempenho. A Figura 7 desmonstra os teste realizados utilizando o notebook como controlador principal do robô.



Figura 7 - Robô seguindo linha pela visão computacional em uma plataforma de testes utilizando o notebook como controlador principal.

Para que o PcDuino fosse capaz de processar as informações da câmera foi realizada uma redução da resolução da imagem.

Após essa redução, o processador do PcDuino foi capaz de executar essa tarefa. A Figura 8 mostra os teste realizados com o robô seguindo linha pela visão computacional, em sua plataforma mais recente, utilizando o PcDuino como controlador principal.

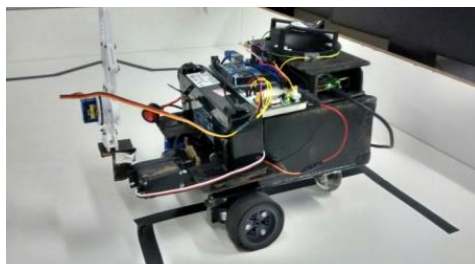


Figura 8 - Robô seguindo linha pela visão computacional, em sua plataforma mais recente, utilizando o PcDuino como controlador principal.

5 DISCUSSÃO

Neste trabalho foi desenvolvido um robô autônomo seguidor de linha baseado em visão computacional. As soluções propostas demonstraram ser um bom caminho na construção e implementação de robôs utilizando sensoramento visual por camera.

O robô desenvolvido permitiu o aproveitamento de ferramentas tecnológicas sofisticadas, como a própria robótica, a visão computacional e o Processing. Neste contexto, o robô demonstrou eficácia em realizar tarefas como seguir linha e identificar um objeto predefinido.

A partir do robô é possível que hajam melhorias em seus algoritmos para propiciar uma captura de imagens ainda melhor, e um nível mais alto no tratamento de imagens.

6 CONCLUSÕES

A construção desse projeto demonstrou ser viável a navegação do robô usando uma câmera como principal sensor de orientação para um seguidor de linha, diminuindo possíveis falhas e erros em robôs autônomos, quando comparado a robôs usando somente sensores de refletância ou infravermelho.

O projeto cumpriu seus objetivos e a plataforma robótica proposta demonstrou bom rendimento, se tornando um bom caminho na construção de robôs para competições utilizando visão computacional.

Trabalhos futuros podem ser executados na estrutura física do robô, além de melhorias nos algoritmos propostos, como por exemplo, a implementação de um algoritmo para desviar de obstáculos mais completo ou seguir mapas sem linhas ou até mesmo calcular a melhor rota a seguir de um ponto a outro dentro de um mapa predefinido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arduino. (2016). Language Reference, Disponível em: <http://arduino.cc/en/Reference/HomePage>. Acesso em: julho de 2016.
- Queiroz, L. R. de. (1998). Um Laboratório virtual de robótica e visão computacional. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Instituto de Computação.

Molz, R. F. (2001). Uma metodologia para o desenvolvimento de aplicações de visão computacional utilizando um projeto conjunto de Hardware e Software. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Informática, Programa de pós-graduação em Ciência da Computação.

PcDuino. (2016). pcDuino Quick Start, Disponível em: <http://learn.linksprite.com/>. Acesso em: julho de 2016.

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.

Pin, L. B. e De Oliveira, D., Amaral, E. M. A. (2012). LUDEbot: Uma plataforma com Servomotores e Sensoriamento utilizando a Placa Arduino e Controle Externo, In: III Workshop on Educational Robotics, IEEE SBR/LARS/WRE (I Brazilian Robotics Symposium, IX Latin American Robotics Symposium), Fortaleza, CE, 2012.

Processing. (2016). Language Reference, Disponível em: <http://www.processing.org/reference/>. Acesso em: julho de 2016.

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

PROJETO ROBÓTICA EDUCACIONAL

Daiane Serafim de Sousa (3º ano do Ensino Médio), Fernando Soares de Brito (3º ano do Ensino Médio), Laryssa Ferreira Bezerra (2º ano do Ensino Médio), Pedro Blenio Leite Pereira (3º ano do Ensino Médio) Edigley Cardoso Ferreira Júnior (Orientador), Francisco Airton Alves de Sousa (Co-orientador), Ramon Marcelo Henrique de Oliveira (Co-orientador)

edigleyjuniormh@gmail.com, airtonalvesmh@hotmail.com, ramonmholiveira@hotmail.com

EEEFM BONIFACIO SARAIVA DE MOURA
Monte Horebe – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O Projeto Robótica Educacional foi desenvolvido por alunos do Ensino médio da EEEFM Bonifácio Saraiva de Moura, e com participação de dois alunos da Escola Técnica de Saúde de Cajazeiras, no qual no início do projeto todos eram alunos da EEEFM Bonifácio Saraiva de Moura. O nosso projeto, visa à esperança no futuro com o uso da tecnologia, na qual se preocupamos com robôs que podem salvar vidas, criamos um circuito para que o robô desenvolvesse todo o percurso, desviando obstáculos e até mesmo fiscalizando todo o circuito, que simulava uma rodovia. Sempre tivemos a curiosidade de conhecer o “mundo da robótica” e até então parecia algo utópico, já que as dificuldades enfrentadas por nós sertanejos são enormes, porém o governo estadual da Paraíba nos disponibilizou kits da linha Fischertechnik e com o apoio dos nossos professores de Matemática (Francisco Airton Alves) e de Física (Ramon Marcelo), conseguimos colocar em prática todas as nossas imaginações e sonhos de um futuro melhor e mais tecnológico. Os nossos robôs como foi citado acima, foram construídos através da linha Fischertechnik que é um sistema modular mecânico, eletrônico e de informática, flexível e escalável, na qual é dividido em Prof, Computing e basic & advanced. Ao longo do Projeto Robótica Educacional, percebemos que robótica não é algo estressante, ou impossível, mas sim algo que é divertido e tão sério ao mesmo tempo, pois temos o futuro em nossas mãos, e o nosso projeto se preocupa com o futuro, na qual podemos criar equipamentos que irão funcionar através da energia solar.

Palavras Chaves: Não disponível.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

A Robótica é uma área da tecnologia que compreende mecânica, eletrônica e computação, na qual é um sistema de máquinas e partes mecânicas automáticas, com programações feitas através de software e por circuitos integrados, tornando sistemas mecânicos motorizados, controlados manualmente ou automaticamente por circuitos elétricos.

Os robôs mesmo que pareçam vivos, eles não se cansam, não sentem sono, e não param, por esta razão muitos investidores apostam na robótica, e foi pensando no nosso futuro que

resolvemos criar este projeto. “O robô pode auxiliar a re-integrar algum profissional que teve parte de suas capacidades motoras reduzidas devido a doença ou acidente e, a partir utilização da ferramenta robótica ser reintegrado ao mercado. Além disto, estas ferramentas permitem que seja preservada a vida do operador.” [André Luiz Carvalho Ottoni, 2010]

A partir deste comentário acima, percebemos o quanto é importante a robótica nas nossas vidas, e assim desenvolvemos o nosso projeto com intuito de atender as necessidades da nossa atual sociedade.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta a equipe que participou da Olimpíada Brasileira de Robótica do ano de 2015. A seção 3 apresenta robôs que funcionam a partir da energia solar. Os materiais e métodos utilizados estão na seção 4, os resultados são apresentados na seção, e as conclusões são apresentadas na seção 6.

2 PARTICIPAÇÃO NA OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ROBÓTICA DO ANO DE 2015

Esta seção apresenta a nossa participação na Olimpíada Brasileira de Robótica do ano de 2015, não conseguimos as primeiras colocações, mas aprendemos lições para as nossas vidas, e o mais importante a união, na qual percebemos que unidos somos mais fortes e chegaremos sempre mais longe, a imagem em anexo representa a equipe “The Warriors.”



(Da esquerda para direita: Francisco Airton Alves(Professor e Orientador do Projeto). Laryssa Ferreira Bezerra (Estudante do Ensino Médio), Edigley Cardoso Ferreira Júnior(Estudante do Ensino Médio), Daiane Serafim de Sousa(Estudante do

Ensino Médio), Pedro Blenio Leite Pereira (Estudante do Ensino Médio).

3 O TRABALHO PROPOSTO

Duas equipes representavam a escola na robótica, a equipe The Warriors e a equipe Gigantes de aço, ambas as equipes focaram em um robô capaz de salvar vidas e que fosse eficiente e leve, o robô apresenta uma espécie de gancho para salvar vidas em uma simulação a vida é representada por uma bola de papel, e também construímos robôs capazes de funcionar através de energia solar, como no caso de uma “bicicleta”, na qual mostraremos em anexo logo a seguir. Jogos como Pimbal, “Montanha Russa” e roda gigante, também foram desenvolvidos no nosso projeto e apresentado para toda a comunidade na culminância do projeto que aconteceu na EEEFM Bonifácio Saraiva de Moura. O Projeto teve no total dez contribuintes, sendo oito alunos e dois professores, sendo que dos oito alunos apenas seis ainda estão no ensino médio e os outros dois já são alunos de Matemática da Universidade Federal de Campina Grande. O sucesso foi tremendo, e na Semana Educacional Pedagógica de Artes e Cultura (SEEPAC) da instituição citada, fomos apresentados com o direito de expor os nossos trabalhos, divulgamos na escola e os nossos colegas também se interessaram e mais de 20 alunos se engajaram junto conosco na busca da tecnologia e do conhecimento sobre o assunto.



(Espaço Robótica, na Semana Pedagógica de Artes e Cultura-SEEPAC, recebendo visitas de alunos de outras instituições de ensino da cidade de Monte Horebe-PB).



(Na Direita, a aluna Thainá Gonçalves, explicando como funciona um semáforo, na qual a programação foi criada a partir do software robopro e na esquerda, os Alunos Jorge (Esquerda) e Derivaldo (Direita), explicando uma roda gigante que funciona a base de energia solar). (Circuito criado por integrantes do projeto Robótica Educacional, na qual o robô deve desviar obstáculo, atravessar túneis, e respeitar o semáforo).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Os robôs construídos ao longo do projeto, foi através do kit Fischertechnik, é um sistema modular mecânico, eletrônico e de informática, flexível e escalável, de qualidade, no qual

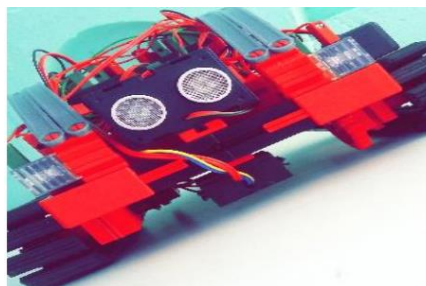
temos as linhas: Prof, Computing e basic & advanced, disponibilizado pelo Governo Estadual da Paraíba. Os robôs são programados através do aplicativo robopro disponível para download em celulares, tablets, computadores, notebooks, ao término da programação, através de um cabo USB a programação é enviada para a interface do robô. A direção da escola nos concedeu um espaço para que pudéssemos trabalhar melhor, e desenvolver novas técnicas de aprimoramento tecnológico.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao observamos e participamos da Olimpíada Brasileira de Robótica do ano de 2015 montamos o nosso circuito com uma área de percurso, rampa e um túnel; na qual, tiveram as seguintes proporções:

Nome	Dimensão
Rampa	30 cm
Porta de Entrada	25 cm
Túnel	25 cm
Fita utilizada no circuito	2,5 cm de largura

O nosso circuito foi idealizado no objetivo de simular uma rodovia, na qual tem semáforo, túnel, pedágio e o robô possa cumprir com os seus deveres até chegar na área de salvamento e resgatar a vítima que está em apuros.



(O robô recebeu o nome de Júnior, que foi batizado pelos integrantes da equipe The Warriors).

6 CONCLUSÕES

O nosso projeto Robótica Educacional foi de suma importância para o nosso crescimento pessoal e intelectual, pois junto do projeto conseguimos trabalhar em apuros, estes apuros seriam situações difíceis na qual a nossa equipe enfrentou, e assim como o nome da equipe The Warriors, que significa “Os guerreiros”, não desistimos no primeiro tropeço e nem muito menos no segundo, e continuamos a seguir com o nosso objetivo.

A esperança de um futuro melhor para os nossos filhos, netos e até mesmo futuros estudantes da instituição de ensino na qual abriu “as portas” para o projeto, que possam olhar a robótica de uma forma diferente, muitos podem pensar em realizar um projeto assim como o nosso e pensarem no momento que não vão conseguir, nós acreditamos no nosso projeto e sabemos que todos que almejam e perseveraram conseguem os seus objetivos, vai existir barreiras, robôes não irão dá certo, você vai realizar vários testes, mas chegará ao melhor possível, o nosso sonho parecia utópico, mas hoje estamos aqui nos inscrevendo para a Mostra Nacional de

Robótica do ano de Dois Mil e Dezesesseis. Em resposta a nossa dedicação e comprometimento com o nosso projeto, mostraremos em anexo da inscrição do projeto um vídeo do nosso circuito que foi apresentado na Semana Pedagógica de Artes e Cultura da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Bonifácio Saraiva de Moura

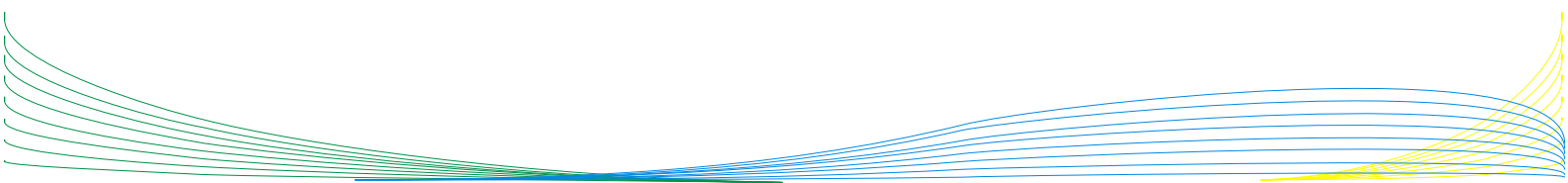
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<https://sites.google.com/site/roboticaliberato/textos-sobre-robotica>

http://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/orcv/materialdeestudo_introducaoarobotica.pdf

<http://www.laboratoriodefisica.com.br/robotica.html>.

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



PROTECTIVE CHAIR - CADEIRA COM DISPOSITIVO QUE ALERTA QUANDO HÁ CRIANÇAS PRESAS EM VEÍCULOS

Caio Lopes Gomes (Ensino Técnico), Cairo Moreira Andrade (Ensino Técnico), Deise Santos de Santana (Ensino Técnico), Diélisson de Jesus Andrade (Ensino Técnico), Nathália Silva Santos (Ensino Técnico)

Rodrigo Nery de Souza Santos (Orientador)

E-mail Tutor, E-mail de outros Professores Colaboradores

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

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: A ideia surgiu a partir dos recorrentes casos envolvendo o esquecimento de crianças no interior de veículos. Em várias dessas situações, a criança veio a óbito. O Protective Chair foi desenvolvido com o intuito de alertar os condutores do automóvel sobre a permanência de crianças desacompanhadas em veículos. A ideia principal é que o sistema emita um alarme sonoro e envie uma mensagem de texto ao responsável sinalizando que a criança foi esquecida no carro. Além do alarme sonoro e das mensagens, o dispositivo conta com alguns sensores capazes de captar a presença não somente de crianças, mas também, de animais que por ventura sejam esquecidos. Esses sensores são conectados a um micro controlador (Arduino–Mega 2560) que detecta a presença da pessoa/animal no interior do veículo e automaticamente envia as mensagens de texto para um receptor (smartphone) alertando o condutor de que tem alguém no automóvel. O alarme sonoro emitido pelo sensor é recebido através de um chaveiro que pode ser colocado junto com a chave do carro evitando, assim, que seja esquecido.

Palavras Chaves: Crianças, Arduíno, Dispositivo, Veículo.

Abstract: *The idea came from the recurrent cases involving neglect of children inside vehicles. In many of these situations, the child came to death. The Protective Chair was developed in order to warn car drivers about the permanence of unaccompanied children in vehicles. The main idea is that the system emits an audible alarm and send a text message to the responsible signaling that the child was forgotten in the car. In addition to the audible alarm and messages, the device has some sensors capable of capturing the presence not only of children but also of animals that perhaps are forgotten. These sensors are connected to a microcontroller (Arduino-Mega 2560) that detects the presence of the person / animal inside the vehicle and automatically sends text messages to a receiver (smartphone) alerting the driver that someone is in the car. The beep emitted by the sensor is received via a key fob that can be put together with the car key, thus avoiding to be forgotten.*

Keywords: Children, Arduino, device, vehicle.

1 INTRODUÇÃO

Com a globalização e o rápido avanço da tecnologia, as pessoas se sobrecarregam tentando executar várias atividades

num curto período de tempo, no intuito de acompanhar esse ritmo frenético de mudanças. Essa correria pode levar a perda de desempenho tanto físico quanto mental. Muitas atividades simultâneas fazem com que o indivíduo fique propenso ao esquecimento. Principalmente quando determinada tarefa não faz parte da sua rotina diária.

O ato de esquecimento está ligado a fatores psicológicos como stress e sobrecarga de tarefas.

A repercussão nos meios de telecomunicações de casos de pais que esqueceram os filhos em veículos gerou essa problemática. Como evitar o esquecimento de crianças em automóveis? O objetivo deste projeto é solucionar esse problema de uma forma eficaz e simples sem a necessidade de modificar a rotina dos pais.

Durante o levantamento bibliográfico foram encontrados trabalhos similares essenciais na fundamentação teórica do projeto como exemplo o do engenheiro elétrico Victor Angel Bocci Castellaro.

O Protective Chair se diferencia dos demais trabalhos apresentados por trazer a possibilidade de incluir diretamente um número significativo de pessoas (pode-se cadastrar até oito números de celulares para o recebimento do SMS), além do planejamento de custo/benefício para a implementação deste recurso visando baratear o custo do dispositivo. Que conta com o auxílio de um aplicativo para ordenar todas as funções do mesmo.

2 O TRABALHO PROPOSTO

A princípio, o trabalho teria apenas sensores de distância e presença. Mas, somente essas variáveis não foi o suficiente para proporcionar o nível de segurança desejado. A partir daí, surgiu a ideia de acrescentar ao Arduíno o Shields. Eles são os responsáveis pelo envio das mensagens de texto.

Para aumentar ainda mais a chance do dispositivo ser eficaz, foi acrescentado um push button no cinto e sensores de força no encosto da cadeira. O sensor de distância foi adicionado ao chaveiro e trabalha em conjunto com o push button. A medida que o condutor se afasta do veículo carregando o chaveiro sem destravar o cinto de segurança da cadeira (o que significa o esquecimento da criança no veículo) a troca de sinais entre o push button e o chaveiro é interrompida fazendo soar o alarme. O desenvolvimento deste trabalho contou com a

participação ativa de quatro pessoas responsáveis por todo o processo, iniciando pelas pesquisas bibliográficas, dúvidas e sugestões. Auxiliando, também nos testes e correções. E, finalmente concluindo a montagem do protótipo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O uso da cadeira de segurança instalada no assento traseiro do veículo é obrigatório, segundo a Lei 9506, nº277 do código de trânsito brasileiro (Art.1º§1,2008.pág1). Apesar de ser um item importantíssimo para a segurança das crianças, a cadeira apenas evita que seu ocupante sofra lesões de maiores proporções em caso de acidente. O dispositivo foi idealizado com o intuito de aumentar a proteção da criança. E foi implantado na cadeira, pois em caso de mudança de veículo, só será necessário deslocar a cadeira de um carro para o outro. Não há necessidade de reinstalar o dispositivo em outro automóvel.

A seguir, os materiais usados na confecção do protótipo:

- Cadeira de segurança (bebê conforto)
- 2 Sensores de presença
- 6 Sensores de força
- Push botton
- 2 Arduínos
- Shields
- Aplicativo para recebimento de mensagens
- Transmissor e receptor de RF
- Carcaça de chaveiro (de automóvel)

Métodos utilizados no desenvolvimento do protótipo:

A cadeira de segurança usada para desenvolver o protótipo não é um item novo. Optamos por utilizar um objeto usado para reduzir os custos de produção do dispositivo. Porém, a cadeira está em perfeito estado de conservação.

Começamos o trabalho a partir de um esboço feito a mão no papel, onde definimos o que seria colocado e onde ficaria cada peça. A primeira coisa feita foi a marcação de onde ficariam os sensores. Após isso, passamos para a montagem do pequeno circuito que interliga os Arduínos com os sensores e o Shields.

Os sensores de presença foram instalados nas laterais (lado direito e esquerdo) da cadeira. Já os de força, foram colocados no encosto da cadeira. Arrumados na forma de um pentágono, pois dessa maneira, abrange uma maior área de contato com o ocupante do assento.

O push botton foi implantado na trava do cinto da cadeira. Ele está conectado a um transmissor de RF que emite sinais constantemente para o receptor localizado no chaveiro. Ao ser interrompido este envio de sinais, o alarme que está no chaveiro é acionado. A interrupção pode ser provocada pelo afastamento do veículo ou por qualquer corpo que fiquer entre o transmissor e o receptor, por exemplo, a porta do carro.

O Shields é uma placa de circuito que é responsável pelo envio das mensagens de texto. Ele está conectado a um Arduíno e foi programado para enviar SMS aos números de celulares registrados no aplicativo.

O aplicativo é simples e prático. A sua função se restringe a receber as mensagens enviados pelo Shields e armazenar até oito números de celulares, como segunda opção, caso o condutor do veículo não veja a mensagem. O tempo de resposta às mensagens é de dois minutos. Ao fim desse tempo, se a pessoa não retornar ao veículo para retirar a criança será enviado outra mensagem para ela e, também para o próximo número que estiver cadastrado.

E finalmente, o micro controlador Arduíno é responsável por executar os comandos para todas essas tarefas. A programação de cada acessório contido na cadeira foi elaborada em Linguagem C.

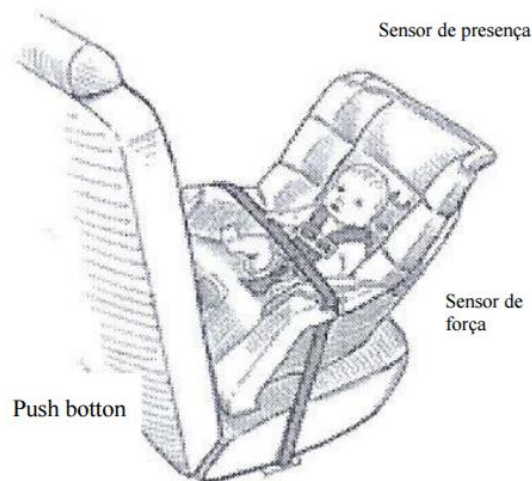


Figura 1

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos até o momento possibilitaram um esclarecimento com relação a todos os dispositivos e suas funções no projeto. Analisando todos os aspectos da rotina diária de um indivíduo adotamos o que julgamos ser o meio mais eficaz pra chamar a atenção dos pais no momento em que a situação problema (o esquecimento) esteja ocorrendo. Foram descartados o uso de Bluetooth e redes de comunicação como o sistemas wireless.

Visto que um pode apresentar dificuldade no pareamento e o outro pode ocorrer perda de sinal.

Outro fator estudado foi o sensor de Hall responsável por monitorar a distância do condutor em relação ao automóvel. Essa ideia foi descartada porque seria inviável sua utilização em longas distâncias, além disso, o sensor teria de ser instalado na porta do veículo, dificultando o deslocamento do dispositivo. No lugar do sensor de Hall, colocamos o transmissor e receptor de RF que tem uma função parecida com a do sensor.

A interface do aplicativo é básica para que não haja dificuldade de interação por parte do usuário. E como o celular se tornou um acessório de suma importância, nada mais natural que usá-lo como um suporte para o funcionamento do dispositivo, considerando que o aparelho está quase sempre ao alcance das mãos.

No decorrer dos testes foi necessário a aprimoração dos dispositivos em função do tempo de ação. A programação foi elaborada para enviar respostas no menor espaço de tempo possível. E todo o circuito foi montado de maneira a não oferecer nenhum risco para o ocupante do assento e nem para

quem manusear a cadeira. Depois das correções e considerações foram obtidos dados positivos para implementação do acessório no veículo.

5 CONCLUSÕES

O Protective Chair é fácil de manusear. Os dispositivos acrescentados no equipamento oferece suporte para que o mesmo funcione corretamente executando as tarefas pré-programadas partindo da aprimoração de todas as variáveis reduzindo consideravelmente a possibilidade de falhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Conselho Nacional de Trânsito (Resolução nº277, 2008).
Disponível

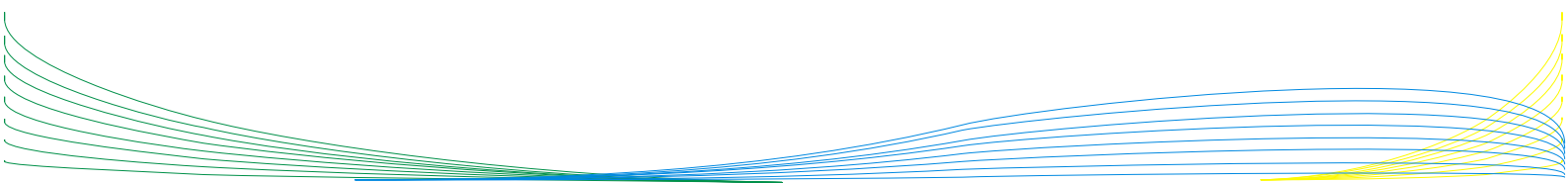
em:<http://www.denatran.gov.br/download/resolucoes/resolucao_contran_277.pdf>Acesso em 20 de Julho de 2015. 1. Imagem adaptada retirada da fonte acima.

Portal Brasil Engenharia. Disponível

em:<<http://www.brasilengenharia.com/portal/cursos/11302-puc-campinas-alarme-detecta-se-crianca-esta-qtrancadaq-nocarro>>Acesso em 22 de Julho de 2015.

Portal do trânsito. Disponível

em:<<http://portaldotransito.com.br/noticias/acontecend-o-notransito/os-perigos-de-esquecer-criancas-dentro-do-automovel>>Acesso em 15 de Julho de 2015.



PRÓTESE ELETRÔNICA FEITA EM IMPRESSORA 3D E CONTROLADA POR SINAIS MIOELÉTRICOS

Iara Sabrina Parede Costa (2º ano do Ensino Médio), Jaciara Maria Parede Costa (1º ano do Ensino Médio), Maria Eduarda Alves da Rocha (2º ano do Ensino Médio)

Francisco Marcelino Almeida de Araújo (Orientador), Hairton César Prudêncio de Sousa (Co-orientador), Hernandes Erick De Sousa Rodrigues (Co-orientador), Vanessa dos Santos Conceição (Co-orientadora)

marcelino@labiras.cc, hairtonnn@gmail.com, erickhernandes@gmail.com, vanessasantosconceicao46@hotmail.com

IFPI-INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUI
Teresina – PI

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O artigo a seguir aborda sobre um protótipo de prótese, que é destinado a pessoas com deficiência nos membros superiores. O projeto tem o objetivo de efetuar as funções de uma prótese vendida no mercado, mas com baixo custo. A prótese fabricada em impressora 3D tem um sistema eletromiográfico (EMG), com capacidade de captar sinais enviados pelos músculos. Conectado a esse sistema temos a plataforma Arduino, que interpreta os sinais recebidos do EMG e trabalha de acordo com os dados recém-chegados, basicamente a prótese irá estabelecer movimentos de acordo com a força dos músculos. Sobre os resultados obtidos com os indivíduos que usaram o protótipo, atendeu satisfatoriamente ao desejado, mas ainda pode ser melhorado. Com o desenvolvimento desse projeto pretende-se alcançar o aperfeiçoamento de tecnologias já existentes, para a implementação na fabricação de modelos de próteses mais sofisticadas.

Palavras Chaves: prótese, impressão 3D, eletromiografia, robótica, baixo custo.

Abstract: *The following article speak about a prosthesis of prototype, which it is destined to people with disabled in the upper limbs. The project has objective to realize functions of a prosthesis sold on market, but with low cost. The prosthesis fabricated in a 3D print has a electromyographic system (EMG), it has capacity to pick up sent by the muscles. It is connected to the virtual plataform, Arduino, that interpret signals received from EMG and it works according data newly arrived, basically the prosthesis will establish movements according muscles force. The results gotten with people that used the prosthesis attended satisfactorily that it was intended, but it still could be improved. The project's development intends to catch up the technologies perfectioning existing, for the implementation in the manufacture models more sophisticated implants.*

Keywords: *prosthesis, 3D print, electromyography, robotics, low cost.*

1 INTRODUÇÃO

Sabe-se que 5% dos nascidos vivos no Brasil, apresentam alguma anomalia do desenvolvimento, sendo determinada,

total ou parcialmente, por fatores genéticos (HOROVITZ, 2006). Essas deficiências impedem a realização de ações com o membro que sofreu com a malformação, como segurar ou manusear objetos, e dependendo de quanto o órgão estiver afetado, pode apresentar uma maior limitação, gerando mais dificuldades e dependências em realizar atividades mais complexas do cotidiano, como escrever, digitar em aparelhos eletrônicos ou tocar instrumentos musicais (DA SILVA, 2014). Essas anomalias se desenvolvem durante o processo de embriogênese ou no decorrer da vida do indivíduo com essa deficiência. Dentre outros fatores, essas deformidades podem ser provocadas por hereditariedade, doenças ou condições genéticas (SANTOS, 2005).

Com isso vem se intensificando, nas últimas décadas, o estudo e desenvolvimento de próteses aperfeiçoadas para beneficiar e ajudar a vida dessas pessoas. Baseando-se nos altos custos atuais das próteses presentes no mercado, sendo os modelos mais avançados variando de US\$ 4.000 a US\$ 75.000 dólares (LOPES, 2014), percebe-se a necessidade de se desenvolver soluções para que apresentem um menor custo na fabricação das mesmas, mas continuando com a principal funcionalidade de uma prótese convencional, que é a de realizar o ato de abrir e fechar.

A técnica de eletromiografia (EMG) utilizada na mão eletrônica, com um custo bem mais acessível que as antigas técnicas, consiste na leitura de estímulos elétricos oriundos das células musculares, permitindo o acompanhamento da atividade muscular numa determinada região observada. O sinal do EMG é a junção de todos os sinais detectados em uma certa área em contato com a pele do usuário, que são denominados mioelétricos (FAVIERO, 2009). Quando os sinais mioelétricos são emitidos pelos músculos e captados pelos eletrodos, os mesmos podem ser afetados por características musculares, anatômicas e fisiológicas, pelo controle do Sistema Nervoso Periférico e até mesmo pela instrumentação utilizada para a aquisição dos sinais (ENOKA, 2000).

A partir dessas concepções é notória a necessidade de se utilizar desses mecanismos para aprimorar as alternativas existentes para pessoas acometidas com malformação em membros superiores. Observando-se a melhor adaptação dos usuários as próteses, utilizando-se das técnicas já

apresentadas. Pretende-se melhorar a experiência de cada indivíduo a partir da utilização desses métodos. Sendo tudo isso em conjunto com a plataforma de desenvolvimento Arduino, na qual desenvolveu-se protótipos eletrônicos que atuam com amplificadores operacionais que fizeram a captura do sinal mioelétrico.

Na seções que se seguem temos: a seção 2 onde é exposto o trabalho proposto, que contém as etapas existentes para o funcionamento da prótese. Na seção 3, materiais e métodos, são apresentadas as características e funções de cada componente e os testes realizados. Os resultados e discussão são comentados na seção 4. A seção 5, conclusões, finaliza o artigo com os aspectos, positivos e negativos, obtidos.

2 TRABALHO PROPOSTO

Foi trabalhada a hipótese de desenvolvimento de uma prótese direcionada as pessoas afetadas com má formação em algum dos membros superiores. Utilizando-se de materiais de baixo custo, entre eles: a estrutura física da prótese produzida pela impressora 3D, e técnicas de captação de sinais musculares, por meio de um circuito confeccionado com amplificadores operacionais, o EMG. Sempre visando um produto adaptável e prático.

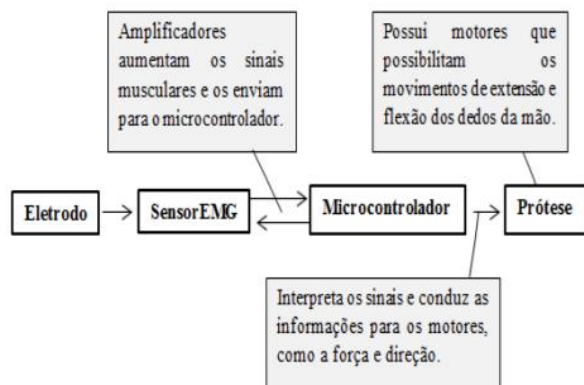


Figura 1 - Fluxograma do funcionamento da prótese
(Fonte: elaborado pelos autores).

Na figura acima é representado o processo que iniciase com as ações de contrair e relaxar, do conjunto de músculos observados, que emitem sinais elétricos e são captados por eletrodos na superfície de contato. Estes são posicionados em locais estratégicos do membro afetado tentando-se diminuir a interferência, que varia entre cada tipo de músculo, causada pelas camadas epteliais além de ruídos ambientes. Tendo-se como consequência, uma frequência dos sinais captados de baixo valor, chegando até cerca de 500Hz, tendo maior concentração dos sinais entre 50 a 150 Hz. Além das potências máximas que variam entre 50µV e 5 mV (BRONZINO, 2000).

Diante disso é necessária a utilização de amplificadores operacionais com a finalidade, no circuito da prótese, de ampliar os sinais mioelétricos, para que o dispositivo conversor A/D do Arduino possa interpretar esses sinais com maior precisão. Ressalta-se que os amplificadores operacionais têm papel crucial no circuito para captura dos sinais mioelétricos.

Após a análise e interpretação dos sinais, realizados pelo arduino, alguns comandos permitem o acionamento ou não de um servo motor, que realiza todo o movimento da mão eletrônica. Com isso, o Arduino age como na ação de

controlar, interpretar e analisar todo o comando relacionado ao funcionamento elétrico da prótese. Assim, há algoritmos de programação que recebem o sinal e, a partir deste, aciona o motor acoplado na prótese, que em conjunto com algumas funcionalidades mecânicas, permite o movimento dos dedos da prótese. Fazendo com que os próprios realizem ato semelhante de uma mão comum, isto é, abrir e fechar. Permitindo, assim, o manuseio de objetos, abertura de portas dentre outras atividades que todo indivíduo, que possua uma mão desenvolvida, possa realizar.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 IMPRESSORA 3D

A impressão 3D consiste em um processo de criação de objetos reais a partir de moldes, que são elaborados em programas de desenho assistidos por computador (Computer Aided Design, CAD), ou escaneados por um Scanner 3D (aparelho que transforma objetos físicos em formas digitais) (FERNANDES, 2016).



Figura 2 - Impressora 3D Cube@ 2 (Fonte: <http://www.3dsystems.com>).

3.1.1 Etapas da impressão 3D

No referente projeto foi adquirido um modelo tridimensional da prótese (<http://exiii-hackberry.com/>) que, posteriormente, foi adaptado e enviado para o software da própria impressora 3D, onde foram definidas as propriedades da estrutura física da prótese, como as dimensões de altura e largura. Depois a imagem 3D produzida é enviada para o programa CAM (Computer Aided Manufacturing) onde é dividida em camadas paralelas. O programa com o sistema CAM define o percurso da máquina que fará a sobreposição das camadas. Sendo, posteriormente, feita a impressão.

Vale ressaltar que esse modelo possui cinco dedos, possui um mecanismo para a abertura e fechamento da mesma. O modelo em 3D utilizado foi o da figura 01, abaixo:



Figura 3 - Modelo 3D da prótese do projeto HACKberry
(Fonte: <http://exiii-hackberry.com/>).

3.2 ARDUÍNO UNO

O microcontrolador Arduino, placa de código aberto, é voltado para rápidas prototipagens eletrônicas, podendo ser programado em C/C++ com base em Wiring. O Arduino se destaca em sua capacidade de adaptação a diferentes situações

onde ele possa ser aplicado. É destinado a qualquer pessoa que tenha interesse em criar objetos ou ferramentas interativas com o uso da Eletrônica. Podendo ser utilizados em trabalhos ou e em diversos sistemas operacionais de computadores (ARDUINO, 2016).



Figura 4 – Arduino UNO (Fonte: <https://store.arduino.cc/product/GBX00066>).

A versão utilizada foi o Arduino UNO, imagem acima, que é composto por: 14 pinos digitais entrada/saída (dos quais 6 podem ser utilizados como saídas PWM (Modulação por Largura de Pulso), além disso é possui 6 entradas analógicas, um cristal de quartzo 16 MHz, a conexão USB, uma fonte de alimentação, um protocolo de comunicação ICSP (In Circuit Serial Programming) e um botão de reset (ARDUINO, 2016).

Utilizando-se da alta capacidade de aplicação da plataforma, esta foi usada para a realização do projeto juntamente com a técnica da eletromiografia. Simultaneamente com o processo de levantamento de dados com o circuito do EMG, a plataforma Arduino recebe os sinais captados pelo mesmo e interpreta-os convertendo em movimentos para prótese.

Atuando principalmente na análise do sinais gerados pelo EMG, sua interpretação e direcionamento de comandos para a efetivação ou não do acionamento do motor, na prótese, responsável pelas movimentações dos dedos impressos na impressora 3D. Desenvolveu-se também na programação do Arduino, alguns algoritmos para filtragem do sinais, com o intuito de reduzir e até mesmo suavizar os sinais captados, para que assim, fosse facilitado o funcionamento da prótese.

3.3 AMPLIFICADOR OPERACIONAL (AMP OP)

O AMP OP é um amplificador multistágio com entrada diferencial, duas entradas e uma saída. Apresenta em estado ideal:

- Impedância de saída nula: é preciso que a impedância de saída do amplificador seja muito baixa para se ter acesso total ao sinal de saída sobre a carga;
- Impedância de entrada infinita: o valor da impedância de entrada do amplificador é proporcional ao percentual de tensão do gerador na entrada do amplificador;
- Ganho de tensão infinito: para que a amplificação possa ocorrer, inclusive para sinais muito baixos, como de sensores, é preciso que o amplificador possua um alto ganho de tensão;
- Resposta de frequência infinita: é preciso que o amplificador possua uma largura de faixa vasta, para que o mesmo possa ampliar o sinal de qualquer frequência sem sofrer modificações ou interferências;
- Insensibilidade a temperatura: é necessária para evitar mudanças térmicas que provocam alterações nas características elétricas de um amplificador. (WENDLING, 2010).

Os amplificadores usados, integrantes do circuito EMG, foram TL082 (figura 01) e TL071 (figura 02) (DE SOUZA, 2006).

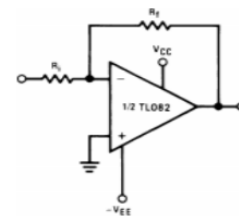


Figura 5 - Amplificador operacional modelo TL082 (Fonte: <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/tl082-n.pdf>).

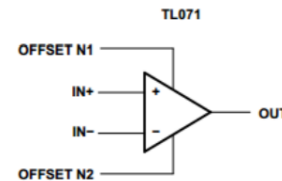


Figura 6 – Amplificador operacional modelo TL071 (Fonte: <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/tl071.pdf>).

Fez-se a elaboração e confecção de um circuito impresso, através da técnica de termotransferências, que possui todos os componentes eletrônicos que atuam no funcionamento do EMG. Após a confecção de todo o circuito necessário para o funcionamento do projeto, realizou-se alguns testes com os membros superiores da participante que é portadora de deficiência física. Com isso, percebeu-se que era necessária uma marcação no braço da usuária ou até mesmo uma adaptação na prótese para cada indivíduo que fosse usá-la, já que o EMG capta um sinal que é baseado em uma série de pulsos nervosos gerados pelos músculos de uma área observada e varia de acordo com cada organismo.

Fez-se, pela participante, durante os testes, a “simulação” do ato de abrir e fechar a mão. Assim, pode-se diferir o sinal correspondente a cada movimento exercido pelos músculos. Sendo assim, gerados sinais através do EMG para o Arduino. Com isso, foi possível interpretar esses sinais específicos para cada ação do braço da pessoa que estava conectada aos eletrodos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como já dito, há interferências no sinal que podem ser influenciadas pelas próprias características do circuito ou até mesmo em uma má confecção do circuito ou dos componentes eletrônicos e pelas particularidades fisiológicas de cada indivíduo.

Após feita a captura dos sinais, percebeu-se que havia alguns ruídos, tornando inviável a sua análise. Consequentemente, foram pesquisados e programados algoritmos que ajudavam na filtragem do sinais e, assim, na suavizações dessas flutuações. Possibilitando um sinal melhorado e permitindo a sua devida análise. Sendo que esse tipo de ação, a suavização dos ruídos, pode ser feita através de circuitos eletrônicos para agirem diretamente no sinal e o circuito já fornecer um sinal melhorado, não precisando da sua implementação computacional.

Destaca-se ainda, em relação ao projeto, o preço de confecção final do circuito EMG, no qual o seus respectivos componentes e valores monetários estão na tabela 1.

Tabela 1 - Componentes e preços Componentes Preço(por unidade)

Componentes	Preço(por unidade)
Caixa com 100 eletrodos	R\$ 50,00
Arduino	R\$ 24,90
Servo motor	R\$ 14,90
Bateria 7.2v 1000mah	R\$ 89,90
Filamento PLA 1,75mm /1kg	R\$ 120,00
Custo de fabricação do circuito	R\$ 20,00
TOTAL	R\$ 319,70

5 CONCLUSÕES

A partir dos dados abordados concluímos que a utilização da técnica de eletromiografia aliada com a plataforma de desenvolvimento Arduino, na elaboração de próteses eletrônicas, mostrou-se eficiente em relação ao seu custo, visto que não houve aplicação de grandes gastos para o seu desenvolvimento.

Além disso observou-se a necessidade de melhoria no circuito, afim de torná-lo mais portátil e confortável ao uso, com isso houve uma compactação do mesmo. Teve-se como resultado uma prótese de menor custo e com materiais e técnicas de fácil acesso.

Durante o desenvolvimento do projeto notou-se que a metodologia e a técnica podem ser aplicadas a outras partes do corpo, e em um futuro pode-se estender à áreas mais complexas, visto a adaptação dos materiais e sua técnica que pode ser adequada a diversas situações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARDUINO. Disponível em: <www.arduino.cc>. Acessado em 18 jul. 2016.
- BRONZINO J. D., 2000, "The Biomedical Engineering HandBook", Second Edition, Boca Raton: CRC Press LLC.
- DA SILVA, JORGE RIBEIRO CUNHA. Método de concepção de articulações flexíveis em impressoras 3D. 2014. Tese de Doutorado. UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA.
- DA SILVA SANTOS, Rosângela; DIAS, Iêda Maria Vargas. Refletindo sobre a malformação congênita. Rev Bras Enferm, v. 58, n. 5, p. 592-6, 2005.
- DE SOUSA, Vagner Ribeiro; SOUZA, MA da S.; ROMERO, J. F. A. Circuito de Condicionamento de Sinais Eletromiográficos. XII ENCITA. Out, 2006.
- ENOKA, R.M. Bases neuromecânicas da cinesiologia. São Paulo: Manole. 2000.
- FAVIEIRO, Gabriela Winkler. "Controle de uma prótese experimental do segmento mão-braço por sinais mioelétricos e redes neurais artificiais." (2009).
- FERNANDES, Alisson Vinicius Souza; MOTA, Felipe Augusto Oliveira. Impressoras 3D: Uma Compreensão da Evolução e Utilização. Anais dos Simpósios de Informática do IFNMG-Campus Januária, n. 2, 2016.

HOROVITZ, Dafne Dain Gandelman et al. Atenção aos defeitos congênitos no Brasil: características do atendimento e propostas para formulação de políticas públicas em genética clínica. Cad Saúde Pública, v. 22, n. 12, p. 2599-609, 2006.

LOPES, Jeferson Andris Lima; ALMEIDA, Lucas Coelho. Metodologia para concepção de prótese ativa de mão utilizando impressora 3d. 2014.

WENDLING, Marcelo. Amplificadores Operacionais. Universidade Estadual Paulista (Unesp), 2010.

PROTÓTIPO DE INTERAÇÃO ARDUINO E UNREAL ENGINE COMO PROPOSTA DE APLICAÇÃO NA METODOLOGIA DE APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

Alexia Francisco Moreno Araújo (2º ano do Ensino Médio), Amanda Kellen Silva Paiva (2º ano do Ensino Médio), Jhoisnáyra Vitória Rodrigues de Almeida (2º ano do Ensino Médio)

Francisco Marcelino Almeida de Araujo (Orientador), Nádia Raquel Matos Oliveira (Co-orientadora), Tiago dos Santos Patrocínio (Co-orientador)

marcelino@labiras.cc, nadiamatos.18@gmail.com, tiagodsp93@gmail.com

IFPI-INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUI
Teresina – PI

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Este artigo descreve uma metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas ou Problem Based Learning (PBL) e relata sua aplicação no ensino utilizando duas ferramentas do meio tecnológico, Arduino e Unreal Engine. O Arduino é um microcontrolador que é capaz de receber entradas emitidas por sensores para gerar saídas que resultam em comportamentos definidos em código. Unreal Engine é uma plataforma de desenvolvimento que possui um conjunto de ferramentas para desenvolvimento de jogos, ela possui um modelo de programação visual que descreve o comportamento do jogo na forma de um grafo de fluxo, denominado Blueprint. A proposta deste artigo é utilizar o método PBL de ensino-aprendizagem por meio da interação entre o microcontrolador Arduino e a Plataforma de desenvolvimento jogos Unreal Engine. Através dessa comunicação, seria possível uma interdisciplinaridade e maior motivação no processo de ensino-aprendizagem.

Palavras Chaves: Robótica, Jogos, Educação, Arduino, Unreal Engine, PBL.

Abstract: *This article describes a Problem Based Learning (PBL) methodology and its application, using tech based tools, specifically Arduino and Unreal Engine 4. Arduino is a microcontroller capable of receiving input through sensors and outputs that express behaviors written in code. Unreal Engine 4 is a platform that incorporates various tools for game development, it contains a visual programming module through which a game's behavior can be dictated by using a graphical user interface called Blueprint. The purpose of this article is to use the interaction between Arduino and Unreal Engine 4 as a PBL method. Through this interaction, a greater degree of interdisciplinarity, and higher motivation from the students can be achieved.*

Keywords: *Robotics, Games, Education, Arduino, Unreal Engine, PBL.*

1 INTRODUÇÃO

O método utilizado na sala de aula, geralmente é o modelo padronizado, no qual o professor apenas passa o conhecimento de forma teórica e o aluno atua como receptor desse conhecimento. Mas há outras formas de ensino-

aprendizagem, dentre elas se encontra o PBL (Problem-Based Learning). Criado na escola de medicina da Universidade McMaster, Canadá, em meados dos anos 1960 (ESCRIVÃO FILHO, 2009).

Esta metodologia ordena o ensino através de projetos complicados, os quais propõe ao estudante problemas desafiadores, desta forma os estudantes despertam mais interesse em resolvê-los e acabam se envolvendo no entendimento do projeto proposto (NOBRE, 2006). A forma de ensino PBL contrapõe-se aos métodos tradicionais de ensino (COSTA, 2011). A verdadeira realização do PBL foi para que os professores passassem a ter discernimento de que os alunos adquiriam uma quantidade considerável de conceitos mas não tinham habilidades suficientes e não sabiam como integrar esses assuntos com a vida cotidiana (ESCRIVÃO FILHO, 2009).

A tecnologia está cada vez mais relacionada com a educação, tornando-se uma proposta de ensino atrativa e lúdica. A robótica educativa é uma forma de ensino que abrange diversas áreas do conhecimento (Física, Mecânica, Matemática, Computação, etc.), por promover uma interdisciplinaridade, e a partir da interação com protótipos robóticos, induzir o pensamento sobre o funcionamento das coisas. As pessoas podem experimentar, observar, analisar e corrigir possíveis erros. (PIROLA, 2010).

Outro parâmetro da tecnologia utilizado no processo ensinoaprendizagem são os jogos eletrônicos. Os mesmos destacam-se por não serem mais vistos apenas como ferramentas de entretenimento, mas também um recurso eficaz de ensinoaprendizagem por despertar motivação nos usuários-jogadores (GURGEL, 2006).

Neste trabalho apresentamos uma interação entre Arduino e a Unreal Engine, a fim de criar uma forma interativa entre robótica e jogos. O Arduino é um microcontrolador produzido para proporcionar uma comunicação entre o hardware e software (CAVALCANTE, 2011). Unreal Engine é uma plataforma de desenvolvimento de jogos, que possui desde mecanismos para o desenvolvimento de jogos 2D, para dispositivos portáteis até simulações realistas e usos de realidade virtual (DE MACEDO, 2015).

O projeto desenvolvido consiste na comunicação entre Arduino e a Unreal Engine para aplicação em Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) por englobar conhecimentos da área de computação e robótica, proporcionando ao aluno, assim, uma experiência de aprendizagem interdisciplinar e lúdica.

O artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta uma discussão sobre o trabalho proposto com subtópicos sobre a interação Arduino e Unreal Engine, a seção 3 descreve os materiais e a metodologia utilizada, a seção 4 mostra os resultados obtidos no protótipo, e por fim a seção 5 apresenta as conclusões.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Foi proposta uma interação entre jogos e robótica. Com isso, trabalhou-se com a hipótese de que, fazendo essa interação, seria promovida uma interdisciplinaridade entre áreas do conhecimento, em que o aluno desenvolveria sua lógica e a partir disso poderia gerar algo de sua autoria, com os conhecimentos adquiridos. Para isso acontecer, fez-se uma comunicação entre a plataforma de desenvolvimento de jogos Unreal Engine e o microcontrolador Arduino, com o intuito do jogo, já elaborado, ensinarem e despertar o interesse dos alunos, interagindo com outros componentes eletrônicos e aplicando a metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas.

2.1 Integração Arduino e Unreal

A placa arduino UNO é conectada ao computador por meio de um cabo USB. A programação é feita por meio do Blueprint da plataforma Unreal Engine e enviada para a placa. Um circuito é montado na protoboard contendo jumpers, resistores, um potenciômetro, um buzzer, um switch, um LDR e LEDs. Esse circuito é conectado com a placa arduino, que está programada com o código feito no Blueprint. Esses sensores e componentes eletrônicos mandam ou recebem dados que interagem com o jogo, ou seja, os dados lidos pelo Arduino são enviados para a Unreal Engine e executam ações no jogo. O Blueprint recebe essas informações do Arduino e se algum valor for retornado, acontece uma interação do jogo com componentes eletrônicos, como por exemplo: ao apertar o switch (botão) no circuito, bolas são atiradas na interface do jogo que aparece na tela do computador.

A Unreal Engine foi escolhida por sua boa acessibilidade e seu fácil entendimento por conta do uso do Blueprint na plataforma (UNREAL, 2016). Paralelamente, a placa Arduino é adequada por seu acesso ser mais viável, além da variedade de tipos das suas placas, tanto que é usada em muitos trabalhos no mundo inteiro, dos mais simples aos complexos (MCROBERTS, 2011).

2.2 Trabalhos Relacionados

LOGO é uma linguagem de programação que foi desenvolvida no Massachusetts Institute of Technology (MIT), Boston, E.U.A., pelo Professor Seymour Papert, ela é uma linguagem que como todas as outras serve para que possamos nos comunicar com os computadores, mas em especial ela é desenvolvida para facilitar o aprendizado de uma forma lúdica e criativa (VALENTE, 2008).

O kit educacional LEGO foi criado com o mesmo intuito da linguagem de programação LOGO, mas através de robôs

programáveis (MAIA, 2008). Este kit disponibiliza de peças de LEGO que contêm blocos de montar, engrenagens, motores, sensores, polias e uma interface (DE SOUZA PIO, 2006).

Apesar da facilidade de aprendizado que esses kits educacionais proporcionam, não são tão acessíveis por terem um valor relativamente alto para a maioria das pessoas, ao contrário do Arduino. Os Kits Lego Mindstorms de robótica custam, em média, acima de 1.500 reais (LEGO, 2016).

Scratch é uma ferramenta desenvolvida pelo grupo Lifelong Kindergarten, do MIT, que tem um ambiente de programação ligado a objetos com características que incentivam jovens, de forma intuitiva, a utilizá-la e desenvolver sua lógica de programação. Como complemento, um grupo independente criou uma adaptação deste software, fazendo uma interação com o Arduino, o S4A (Scratch for Arduino). O S4A tem o propósito de facilitar o acesso às funcionalidades do Arduino (KALIL, 2013). Porém o S4A, por utilizar o Scratch que constitui em um sistema de blocos para construção de um script simplificado para crianças, se torna limitado e não abrange todos os níveis de alunos e projetos.

A Unreal Engine é uma plataforma de desenvolvimento de jogos que possui uma interface de programação visual, denominada Blueprint, que facilita a prática de desenvolvedores com menos experiência e permite criação de projetos de vários níveis. É um software livre e grátis, disponível para qualquer desenvolvedor interessado (UNREAL, 2016). O Arduino é um microcontrolador que permite essa integração entre hardware e software, a fácil utilização é sua maior vantagem sobre outras plataformas, pessoas sem formação técnica podem, a partir do Arduino, aprender o básico e aplicar em seus projetos (MCROBERTS, 2011).

Portanto, a escolha da Unreal Engine para interagir com o Arduino deu-se pelo seu fácil acesso e acessibilidade econômica, sendo possível o uso dos dois como uma ferramenta educacional e acessível. O protótipo propõe, então, criação de jogo na plataforma Unreal Engine em conjunto com o microcontrolador Arduino e outros componentes eletrônicos aplicando a metodologia de Aprendizagem Baseada em problemas.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Arduino

O Arduino é uma plataforma de código aberto (open-source) que surgiu da necessidade de integrar software e hardware de maneira simples e fácil de usar. As placas Arduino são capazes de receber entradas emitidas por sensores (sensores de luminosidade, botões) para gerar saídas que resultam em comportamentos definidos em código (ARDUINO, 2016). Ao decorrer dos anos, o Arduino tem sido a plataforma mais utilizada em projetos ao redor do mundo, variando de objeto do dia-a-dia até objeto de complexas pesquisas científicas. Tendo em vista sua ampla utilização e popularidade, este trabalho utiliza a plataforma Arduino como base.

3.2 Firmata

Firmata é um protocolo de comunicação com microcontroladores através de um software em um computador (ou smartphone/tablet, etc). O protocolo pode ser

implementado no firmware de qualquer arquitetura de microcontroladores, bem como em qualquer pacote de software de computador. Atualmente, a implementação mais completa encontra-se para a plataforma Arduino, incluído todas as suas variações e toda a família de microcontroladores semelhantemente compatíveis (ARDUINO, 2016).

3.3 Unreal Engine

A Unreal Engine é uma plataforma de desenvolvimento que possui um conjunto de ferramentas para desenvolvimento de jogos. Possui em seu catálogo de jogos desde projetos simples até jogos complexos criados em grandes estúdios. Essa variedade de jogos é devido a seus modelos de programação inclusos, capazes de atender a diversos tipos de desenvolvedores com níveis de programação variados (UNREAL, 2016).

3.4 Blueprint

Blueprint é um modelo de programação visual incluso na Unreal Engine, que descreve o comportamento do jogo na forma de um grafo de fluxo (figura 1). Por ser visual e simples, é o modelo mais adotado por desenvolvedores com menos experiência em programação, podendo ser estendido à linguagem de programação C++.

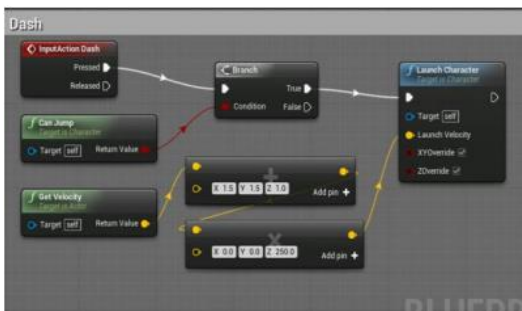


Figura 1 – Programação visual Blueprint (Fonte: autoria própria)

3.5 Comunicação Arduino e Unreal

Para realizar este trabalho, foi desenvolvido comunicação entre Unreal Engine e Arduino utilizando o protocolo Firmata. Assim, foi necessário o desenvolvimento de um Plugin em C++ que implementa a comunicação serial entre software e Arduino seguindo os padrões estabelecidos pelo protocolo. A fim de simplificar o processo de programação, foi realizada uma adaptação do código feito em C++ para o formato de programação visual Blueprint (figura 2).

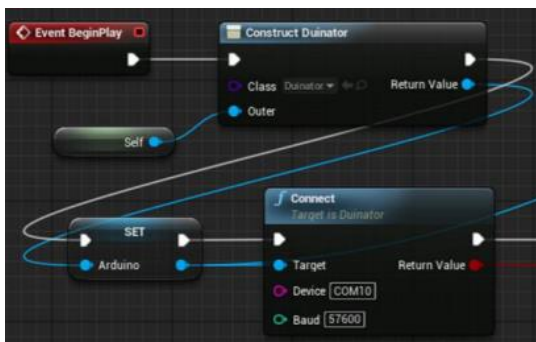


Figura 2 – Programação de comunicação com Arduino através do Firmata com Blueprint (Fonte: autoria própria)

Sendo possível a comunicação entre o microcontrolador Arduino e a Unreal Engine, utilizam-se componentes eletrônicos (Tabela 1) para interagir com o espaço virtual do jogo. Esses componentes enviam ou recebem dados, e, de acordo com o que se é programado em Blueprint, executam uma ação (Figura 3).



Figura 3 – Interação entre Arduino e Unreal Engine (Fonte: autoria própria)

Tabela 1 – Materiais do projeto.

Materiais	Quantidade	Valor
Microcontrolador Arduino UNO	01	R\$ 60,00
Protoboard	01	R\$ 15,00
Jumpers	10	R\$ 15,00
Potenciômetro	01	R\$ 1,50
Buzzer	01	R\$ 1,00
Switch	01	R\$ 0,50
LED	01	R\$ 0,50
Resistores	02	R\$ 0,20
Cabo USB	01	R\$ 10,00

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizando as ferramentas da Unreal Engine foi desenvolvido um protótipo do jogo interagindo com alguns componentes eletrônicos presentes na Tabela 1. O Arduino UNO é o receptor dos dados enviados através de portas digitais ou analógicas pelos componentes (Figura 4). Os dados recebidos pelos componentes são interpretados pela programação em Blueprint e, a partir desses dados e da programação elaborada no Blueprint, é executado alguma função no jogo.

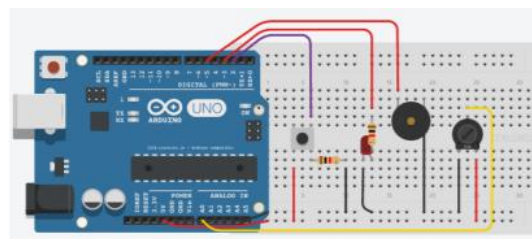


Figura 4 – Esquematização dos componentes eletrônicos na protoboard (Fonte: autoria própria)

A integração é executada de modo bidirecional, é possível enviar e receber dados com o Arduino UNO. Por exemplo, é utilizado o potenciômetro (resistor variável) para o controle da movimentação de uma plataforma na interface do jogo, e também é emitido um som pelo Buzzer (alto-falante) quando atingido um elemento da interface do jogo. Por consequência, é possível a realização da comunicação das duas maneiras: com resultado na interface do jogo, nos elementos do jogo (virtual) e no exterior, nos componentes eletrônicos (físico).

5 CONCLUSÕES

A aplicação da metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas no projeto de integração Arduino e Unreal Engine é uma proposta de ensino que visa um aprendizado interdisciplinar e lúdico a partir do uso da criação de um projeto de jogo interativo com componentes eletrônicos. Assim sendo, pretende-se implementar isso como opção de ensino/aprendizagem em algumas matérias da área de exatas como Física e Matemática.

Foi observada a necessidade de uma interface de jogo mais elaborada para que o protótipo se torne mais atrativo visualmente e também realizar a implementação de mais componentes eletrônicos interativos com outras categorias de placa Arduino.

Ao longo do desenvolvimento do projeto foi possível observar que a interação pode ser utilizada para outras áreas além do ensino. Com uma visão ampliada, percebe-se que é possível e viável utilizar a integração Arduino e Unreal Engine para outros projetos. Aqui coloca a parte que ele pediu e eu esqueci. Sendo assim não apenas uma ferramenta utilizável para ensino, mas também uma fonte de várias outras pesquisas e projetos futuros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PIROLA, Nelson Antonio. Ensino de ciências e matemática, IV: temas de investigação. 2010.

GURGEL, Ivannoska et al. A importância de avaliar a usabilidade dos jogos: A experiência do virtual team. Anais do SBGames, Recife, 2006.

SCAICO, Pasqueline Dantas et al. Programação no ensino médio: uma abordagem de ensino orientado ao design com Scratch. In: Anais do Workshop de Informática na Escola. 2012.

FERRANDIN, Mauri; STEPHANI, Simone Lilian. Ferramenta para o ensino de programação via Internet. Anais SULCOMP, v. 1, 2012.

DOS SANTOS, Rodrigo Pereira; COSTA, Heitor Augustus Xavier. Análise de Metodologias e Ambientes de Ensino para Algoritmos, Estruturas de Dados e Programação aos iniciantes em Computação e Informática.

INFOCOMP Journal of Computer Science, v. 5, n. 1, p. 41-50, 2006.

CAVALCANTE, Marisa Almeida; TAVOLARO, Cristiane Rodrigues Caetano; MOLISANI, Elio. Physics with Arduino for beginners. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 33, n. 4, p. 4503-4503, 2011.

DE MACEDO, Daniel Valente; RODRIGUES, Maria Andréia Formico; SERPA, Yvens Rebouças. Desenvolvimento de Aplicações Gráficas Interativas com a Unreal Engine 4. Revista de Informática Teórica e Aplicada, v. 22, n. 2, p. 181-202, 2015.

NOBRE, João Carlos Silva et al. Aprendizagem Baseada em Projeto (Project-Based Learning–PBL) aplicada a software embarcado e de tempo real. In: Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. 2006. p. 258-267.

COSTA, Valéria CI. Aprendizagem baseada em problemas (PBL). Revista Távola Online, n. 5-3, 2011.

DE OLIVEIRA, Wagner LA; ARRUDA, Gustavo HM; BITTENCOURT, Roberto A. Uso do método PBL no ensino de arquitetura de computadores. 2007.

ESCRIVÃO FILHO, Edmundo; RIBEIRO, Luis Roberto de Camargo. Aprendendo com PBL–Aprendizagem Baseada em Problemas: relato de uma experiência em cursos de engenharia da EESC-USP. Revista Minerva, v. 6, n. 1, p. 23-30, 2009.

DE ANDRADE, Antônio Gabriel Pereira et al. Aplicação do Método PBL no Ensino de Engenharia de Software: Visão do Estudante. 2007.

GURGEL, Ivannoska et al. A importância de avaliar a usabilidade dos jogos: A experiência do virtual team. Anais do SBGames, Recife, 2006.

Arduino. 2016. Arduino. [ONLINE] Disponível em: <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>. Acessado em: 16 jul. 2016.

VALENTE, José Armando. Diferentes usos do computador na educação. Em aberto, v. 12, n. 57, 2008.

Arduino. 2016. Arduino. [ONLINE] Disponível em: <https://www.arduino.cc/en/Reference/Firmata>. Acessado em: 16 Jul. 2016.

Unreal Engine. 2016. Epic Games. [ONLINE] Disponível em: <https://www.unrealengine.com/what-is-unreal-engine-4>. Acessado em: 16 Jul. 2016.

MAIA, Lady Daiana O. et al. A Robótica como Ambiente de Programação ao Utilizando o Kit Lego Mindstorms. 2008. Lego. 2016.

Lego Mindstorms. [ONLINE] Disponível em: <http://www.wskits.com.br/lego-robo-mindstorms-kit>. Acessado em: 17 jul. 2016.

DE SOUZA PIO, José Luiz; DE CASTRO, Thais Helena Chaves; DE CASTRO JÚNIOR, Alberto Nogueira. A robótica móvel como instrumento de apoio à aprendizagem de computação. In: Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. 2006. p. 497-506.

MCROBERTS, Michael. Arduino básico. Editora Novatec, v. 344755160, 2011.

KALIL, Fahad et al. Promovendo a robótica educacional para estudantes do ensino médio público do Brasil. Nuevas Ideas en Informática Educativa, TISE, p. 739-742, 2013.

PROTÓTIPO DE MONITOR CARDÍACO EM ARDUINO

Beatriz da Costa Soriano (Ensino Técnico), Mariana Santos do Lago (Ensino Técnico), Thalia Soares de Oliveira (Ensino Técnico), Vanessa Vieira de Sousa (Ensino Técnico)

Allan Jheyson Ramos Gonçalves (Orientador)

jheyson@ufpi.edu.br

COLÉGIO TÉCNICO DE BOM JESUS
Bom Jesus – PI

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Este Projeto foi desenvolvido no sentido de que as novas tecnologias sejam vistas como mais uma ferramenta de auxílio ao processo de monitoramento dos pacientes. O que nos motiva são as imensuráveis mudanças que a tecnologia trouxe para a área médica. Este projeto demonstra uma técnica de medição da frequência cardíaca através do fluxo sanguíneo, captada através do dedo do paciente durante o bombeamento de sangue pelo coração. O circuito é relativamente simples e econômico, bastante similar a alguns utilizados recentemente. O grande diferencial está na comunicação Arduino, que permite que estes dados sejam tratados. Em que podemos acrescentar uma conexão com outras tecnologias, como no caso de um aplicativo Android, desenvolvido para monitorar esse paciente, estando a distancia, bastando somente está conectado a uma rede de internet. Os circuitos aqui desenvolvidos são bastante simples, mas similares aos modernos aparelhos que temos hoje, porém com materiais de baixo custo.

Palavras Chaves: Aplicativo, Android, Sensor, Arduino.

Abstract: *This project was developed in the sense that new technologies are seen as one more tool to aid of patient monitoring process. What motivates us is the immeasurable changes that technology has brought to the medical field. This design demonstrates a technique of measuring heart rate through the blood stream, captured through the patient's finger during the pumping of blood by the heart. The circuit is relatively simple and inexpensive, very similar to some recently used. The big difference is in the Arduino communication that allows these data are processed. We can add a connection to other technologies, such as an Android application, designed to monitor this patient, with the distance, just simply is connected to an internet network. Circuits developed here are quite simple, but similar to modern equipment we have today, but with low-cost materials.*

Keywords: *Application, Android, sensor, Arduino.*

1 INTRODUÇÃO

Pensando em diminuir os números de superlotação nos hospitais, os médicos idealizaram em manter certos pacientes em internação domiciliar, permitindo que o paciente fique na presença integral da família e com isso venha ter uma melhora significativa. Dessa forma, os médicos começam a monitorar estes pacientes em casa, porém tal proposta surge gerando um alto custo para a família e um enorme desperdício de tempo

por parte do médico. Com isso, surgiu o Home Care: Cuidados Médicos em Casa. Podemos nos perguntar o que é o Home Care mais objetivamente são atividades voltadas aos pacientes e seus familiares ou responsáveis, a serem realizadas em um ambiente extra-hospitalar, em que os pacientes podem ser tratados em suas casas, através de acompanhamento de profissionais da saúde. Sendo assim utiliza e-Health pela qual define-se tudo que relaciona medicina a internet.

Silva et.al (2005) relatam que nas últimas décadas vem crescendo no mundo um movimento que busca respostas para a insatisfação dos indicadores da qualidade de saúde e para os altos custos sociais com a atenção hospitalar. Sendo assim, pesquisas revelam que estes altos custos estão ligados principalmente o processo de internação. Através da utilização do e-Health o custo do tratamento fica mais baixo podendo ser feito até mesmo domiciliarmente com o médico envolvido apenas no monitoramento do paciente, obtendo todas as informações necessárias para diagnóstico não precisando estar no mesmo ambiente físico. Como a maioria destes aparelhos não possui recursos suficientes para conexão com a Internet, entre em cena o uso de uma placa Arduino para que sirva de ponte de comunicação e possa assim conectar os aparelhos na rede.

O presente projeto tem como motivação pessoas que apresentam problemas cardíacos e hipertensão arterial e por passar muito tempo nos hospitais tem a necessidade e vontade de voltar para sua residência. Por ter tido muitos gastos, o protótipo viria a sanar os gastos dos mesmos, pois os pacientes serão monitorados em ambientes extra-hospitalar e o médico receberá um alerta em seu celular caso haja alguma alteração.

São imensuráveis as mudanças que a tecnologia trouxe para a área médica. Agora, mais recentemente, surgem os aplicativos para os smartphones e tablets. Além das mudanças que aconteceram dentro dos hospitais, as novas tecnologias também interferiram no comportamento dos pacientes. A internet, quando bem utilizada, é uma ótima ferramenta de informação sobre a doença e seus tratamentos, e até mesmo um excelente meio de contato entre médicos e pacientes.

2 CONCEITOS BÁSICOS

Nessa sessão abordaremos sobre os conceitos necessários para entendimento do projeto a partir da definição dos componentes utilizados no protótipo.

2.1 Placa Arduino Nano

A plataforma foi projetada com a finalidade de ser de fácil entendimento, de fácil programação e de fácil aplicação, além de ser multiplataforma, podendo ser configurado em ambiente Linux, Mac OS e Windows.

São pulsos digitais ligados a sensores e atuadores, que permitem construir sistemas que percebam a realidade e respondem com ações físicas. Ele é baseado em uma placa micro controlada, com acessos de Entrada/Saída (I/O), sobre a qual foram desenvolvidas bibliotecas com funções que simplificam a sua programação.

2.2 Android Studio

Android Studio é um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) para desenvolver para a plataforma Android. Um bom desenvolvedor Android tem de saber dar qualidade ao aplicativo que está desenvolvendo e isso inclui boa qualidade de código, alta produtividade no desenvolvimento e conhecimento em integrações de sistemas.

O Android Studio permite-lhe ver qualquer alteração visual que fizermos a nossa aplicação em tempo real, e também pode ver como irá parecer numa série de diferentes dispositivos Android, cada um com diferentes configurações e resoluções, simultaneamente. Outra funcionalidade no Android Studio são as novas ferramentas para o código de empacotamento e etiquetagem. Estas permitem que se mantenha no topo do seu projeto quando lidar quando grandes quantidades de código. O programa também utiliza um sistema de arrastar e largar para mover os componentes por todo o interface do utilizador. Para instalar o Android Studio, é necessário ter o Kit de Desenvolvimento de Software Android (SDK) juntamente com o Kit de desenvolvedor Java (JDK).

3 O TRABALHO PROPOSTO

A idéia que norteou o projeto de início foi o desenvolvimento um um relógio programado em arduino para pessoas com doenças crônicas, ou seja, pessoas que precisam de mais atenção na hora de tomar seus remédios. E que em sua pulseira pudesse ter compartimentos para guardar unidades do mesmo, para facilitar mais ainda. Porém no amadurecimento da idéia buscamos realizar um projeto que demonstra uma técnica mais sofisticada. Então surgiu a idéia de um protótipo de batimentos cardíacos através do fluxo sanguíneo, captada através do dedo do paciente durante o bombeamento de sangue pelo coração. Para tanto, diferencia-se dos demais porque o mesmo reflete sobre o uso das novas tecnologias para a melhoria dos processos de manutenção e restauração da saúde. Em tempos modernos, a tecnologia está cada vez mais ligada a nós. E não poderia ser diferente na saúde. Temos visto robôs servindo de instrumentos para cirurgiões e máquinas de alta precisão que permitem visualizar o interior do corpo humano com nitidez e segurança, contribuindo para o diagnóstico precoce e o tratamento de inúmeras doenças.

Participaram do desenvolvimento do projeto quatro pessoas. Sendo que o mesmo passou por duas importantes fases: A primeira que se deu por meio de diversas pesquisas diante do tema central. Em seguida a fase de desenvolvimento prático, onde foi realizado testes e captura de resultados. E com base em pesquisas, discursões, e elaborações de ideias escolhemos um tema no qual estava voltado para o bem estar do ser humano, um projeto viável e de grande serventia para uma

população que precisa está conectada ao médico. População está que precisa confirmar seus batimentos cardíacos e sua pressão arterial sem que esta precise se deslocar para um hospital ou Posto de saúde.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O protótipo cardíaco é um projeto que consiste em pensar em algo que seja útil. Com objetivo de realizar um aplicativo de monitoramento cardíaco desenvolvido na plataforma para dispositivos móveis da Google (Android) usando o Android Studio. Através dessa ferramenta foram desenvolvidas aplicações simples, fazendo novas implementações até chegar ao resultado final. No desenvolvimento do projeto a dupla Mariana e Vanessa realizaram os testes no aplicativo. Foram realizadas quinze aplicações orientadas pelo Professor, com objetivos específicos: No início aplicações em primeiro plano e logo em seguida aplicações que rodam em segundo plano.

Na parte do protótipo cardíaco em arduino, esteve sob os comandos da dupla Beatriz e Thalia que foi desenvolvido com capacidade de enviar informações interpretadas pela placa arduino e transmitir-las ao aplicativo. Foram feitos 2 testes na placa arduino na intenção de capturar e tratar os dados enviados pelo Sensor de Pulso Cardíaco.

Para McRoberts (2011) Arduino é um pequeno computador que você pode programar para processar entradas e saídas entre o dispositivo e os componentes externos conectados a ele. Ele é o que chamamos de plataforma física ou embarcada, ou seja, um sistema que pode interagir com seu ambiente por meio de hardware ou software.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dessa forma asseguremos que a comunicação Arduino com o sistema android de um smartphone, permite que estes dados sejam enviados através de um aplicativo. Aplicação esta que terá a função de exibir um alerta ao android do médico, podendo assim, atendê-lo mesmo a distância, assim evitando que o paciente venha a óbito por falta de socorro, a idéia não consiste em garantir que o paciente não vá a óbito, mas sim que ele tenha uma chance de ser socorrido a tempo. Em adultos, o coração normal bate cerca de 60 a 100 vezes por minuto durante condição de repouso e o sistema desenvolvido permite analisar e monitorar estes batimentos em tempo real auxiliando na detecção de anormalidades.

Esse protótipo poder ser usado ainda para avaliar o desempenho de marca-passo cardíaco. Assim como é eficiente em pessoas que apresentam bradicardia (que é definida como um ritmo cardíaco lento ou irregular, geralmente de menos de 60 batidas por minuto.) ou taquicardia (um ritmo cardíaco rápido ou irregular, geralmente de mais de 100 batimentos por minuto, e de até 400 batimentos por minuto.).

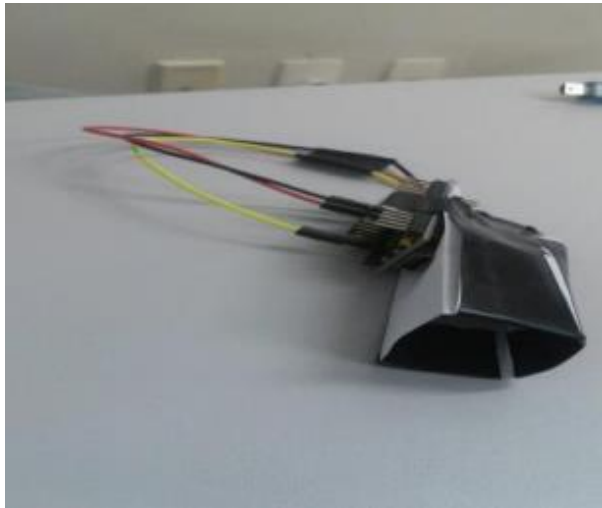


Figura 1 – Primeiro protótipo do Sensor Cardíaco.

Segundo Floriani et.al (2005), nas últimas décadas tem sido crescente no mundo inteiro um movimento que busca respostas para o fenômeno dos altos custos sociais com a atenção hospitalar e a insatisfatória resposta comprovada pelos indicadores de qualidade de saúde das populações. Desenvolvendo o projeto analisamos que nem sempre o médico está a disposição para atender um paciente, no caso, se for o dia de descanso dele. O que fazer para quando alguma anormalidade for detectada?

6 CONCLUSÕES

Considerando o desenvolvimento do protótipo proposto para o monitoramento remoto de pacientes, pode-se dizer que os objetivos foram concluídos satisfatoriamente, pois conseguiu-se o desenvolvimento do Sensor de batimentos cardíacos em Arduino, com uma aplicação para informar o médico se algo estiver anormal. O armazenamento das informações recebidas pelo aplicativo será implementado após a realização de testes práticos de monitoramento, com a participação de médicos e pacientes voluntários no projeto. A parte da pesquisa que trata da conexão com o banco de dados, a qual se pretende desenvolver utilizando o protocolo HTTP para a conexão e gravação dos dados do sensor na base de dados, de forma a permitir que o profissional de saúde possa manter um histórico com os dados de seus pacientes ainda será desenvolvida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arduino. Disponível em <http://arduino.cc/en/>. Acesso em 07 de abril de 2016.

Bradycardia. Disponível em <http://www.medtronicbrasil.com.br/yourhealth/bradycardia/>. Acesso em 29 de maio de 2016.

Date, C.J., Introdução ao Sistema de Bancos de Dados. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

Floriani, Ciro Augusto, and Fermin Roland Schramm. "Atendimento domiciliar ao idoso: problema ou solução? Home care for the elderly: problem or solution?." Cad. Saúde Pública 20.4 (2004): 986-994.

Silva, Kênia Lara ET.al. Internação domiciliar no sistema único de saúde: Home Care in the Brazilian National Health System (SUS). Revista Saúde Pública, 2005.

Taquicardia. Disponível em: <http://www.medtronicbrasil.com.br/yourhealth/tachycardia/index.htm>. Acesso em 29 de maio de 2016.

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

PROTÓTIPO DE UM ROBÔ HUMANOIDE DE BAIXO CUSTO

Lucas Boscariole Silva (9º ano do Ensino Fundamental)

Aziz Elias Demian Junior (Orientador), Diogo Janes Munhoz (Co-orientador)

aziz@uel.br, munhozdiogo@gmail.com

COLÉGIO ESTADUAL VICENTE RIJO

Londrina – PR

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Este projeto visa o desenvolvimento e montagem de um robô no formato humanoide utilizando materiais de reciclados e de baixo custo associados a componentes eletrônicos, os quais são acionados através da plataforma Arduino. A locomoção se dá por meio de articulações, dotadas de movimentos de flexão/extensão de joelhos e quadril movimentadas por servo-motores. A identificação será feita através de um sensor de distância (ultrassônico). Partindo da idéia de se construir um robô bípede, foram estudadas formas diferentes para os movimentos das pernas, entre elas, o mais estudado, foi o robô com articulações nos joelhos e quadril. Todas as articulações, ou seja, os joelhos, quadril e tornozelos, possuem os movimentos de flexão/extensão. A análise da marcha humana é um dos principais recursos que podem ser utilizados no estudo e tratamento de patologias que envolvem o aparelho locomotor. Além disso, podem-se utilizar os conhecimentos adquiridos para desenvolver um órtese funcional (exoesqueleto) que auxilie indivíduos com restrições de movimentos nas pernas, devido a lesões medulares. O sistema físico do robô, além de alojar todos os componentes e determinar o esqueleto do dispositivo, deve possuir características que habilitam sua interação com o ambiente no qual está inserido. Durante o projeto do sistema físico do robô humanoide foram efetuadas três interações com montagens usando materiais e métodos de desenvolvimento diferentes.

Palavras Chaves: Robótica, Tecnologia, Arduino.

Abstract: *This project aims to develop and assemble a robot in humanoid form using recycled materials and low cost associated with electronic components, which are triggered by the Arduino platform. Locomotion is by means of joints, equipped with flexion / extension of the knees and hips moved by servomotors. The identification is done through a distance sensor (ultrasonic). Starting from the idea of building a bipedal robot, different ways to the leg movements were studied, among them, the most studied, was the robot joints in the knees and hips. All joints, or the knee, hip and ankle, have the flexion / extension. The analysis of human gait is one of the main resources that can be used in the study and treatment of conditions involving the musculoskeletal system. In addition, one can use the knowledge to develop a functional orthosis (exoskeleton) that assists individuals with restricted movements in the legs due to spinal cord injury. The physical robot system, in addition to house all the components and determine the skeleton of the device must include features that enable their interaction with the environment in which it operates. During the design of the physical system of the*

humanoid robot were made three interactions with assemblies using different development methods and materials.

Keywords: Robotics; Technology; Arduino.

1 INTRODUÇÃO

Os robôs estão cada vez mais sendo utilizados no auxílio ou substituição das mais diversas funções exercidas pelo homem. Há também os robôs que são voltados para o estudo, como é o caso do robô humanoide. Este projeto visa desenvolver e montar um robô bípede, utilizando materiais reciclados e de baixo custo para o estudo da marcha humana. A identificação será efetuada por meio de um sensor ultrassônico.

2 O TRABALHO PROPOSTO

A proposta é o desenvolvimento e montagem de um robô humanoide feito com materiais de baixo custo associados a componentes eletrônicos, os quais são acionados através da plataforma arduino. a locomoção se dá através de articulações, dotadas de movimentos de flexão/extensão de joelhos e quadril. esse robô também fará a identificação de objetos, fazer a aproximação e desviar de possíveis obstáculos. a identificação será feita através de um sensor de distância (ultrassônico). A locomoção se dá por meio de articulações, dotadas de movimentos de flexão/extensão de joelhos e quadril movimentadas por servo-motores. Partindo da ideia de se construir um robô bípede, foram estudadas formas diferentes para os movimentos das pernas, entre elas, o mais estudado, foi o robô com articulações nos joelhos e quadril. Todas as articulações, ou seja, os joelhos, quadril e tornozelos, possuem os movimentos de flexão/extensão.

Para a montagem utilizou-se como ligações das juntas (coxa e perna) tubos feitos com plástico de garrafa pet revestido de fitas adesivas com diâmetro de 5cm, ilustrado na Figura 1. Esse material é extremamente leve e com rigidez suficiente devido ao formato do tubo.

A análise da marcha humana é um dos principais recursos que podem ser utilizados no estudo e tratamento de patologias que envolvem o aparelho locomotor. Além disso, podem-se utilizar os conhecimentos adquiridos para desenvolver um órtese funcional (exoesqueleto) que auxilie indivíduos com restrições de movimentos nas pernas, devido a lesões medulares. O sistema físico do robô, além de alojar todos os componentes e determinar o esqueleto do dispositivo, deve possuir características que habilitam sua interação com o

ambiente no qual está inserido. Durante o projeto do sistema físico do robô humanoide foram efetuadas três interações com montagens usando materiais e métodos de desenvolvimento diferentes.

A programação do Arduino foi desenvolvida no seu IDE (ambiente integrado de programação) residente que nos permite a criação de sketches para transferir para a placa.

O princípio da programação se baseou no movimento de marcha humana. Foi estudada a angulação do movimento de quadril e joelhos, a qual foi testada e aplicada, depois de sucessivas intervenções, aos servos motores.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

- 6 servo-motores 9g;
- Protoboard e jumpers;
- 4 potenciômetros de 10kΩ;
- 1 placa Arduino UNO R3;
- Pregos;
- 6 pilhas AA;
- Cabo USB;
- Fita crepe e isolante;
- Conector para bateria 9v;
- Cola quente;
- Tubo de plástico;
- 1 bateria 9v;
- Tesoura;
- Estilete;
- Poliondas;
- Câmera de ar;

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Alguns problemas foram surgindo no decorrer do processo, como dificuldade na programação dos servos-motores, descolamento dos materiais, desconexão de solda, entre outros.

Para a programação foram feitas medições na angulação das articulações para a programação, conforme tabela 1, tabela 2 e tabela 3:

Tabela 1 – Ângulo das articulações na posição inicial

Servo-Motor na posição inicial	ângulo
Servo-motor 01	0
Servo-motor 02	0
Servo-motor 03	0
Servo-motor 04	0
Servo-motor 05	0
Servo-motor 06	0

Tabela 2 – Ângulo das articulações na posição 2

Servo-Motor na posição inicial	ângulo
Servo-motor 01	10°
Servo-motor 02	0
Servo-motor 03	60
Servo-motor 04	20
Servo-motor 05	-10
Servo-motor 06	15
Servo-motor 06	0

Tabela 3 – Ângulo das articulações na posição 3

Servo-Motor na posição inicial	ângulo
Servo-motor 01	40°
Servo-motor 02	20
Servo-motor 03	25
Servo-motor 04	30
Servo-motor 05	15
Servo-motor 06	05

Muitos ajustes foram feitos para conseguir uma marcha adequada. Outras implicações foram as falhas no funcionamento dos servos-motores, que vez ou outra paravam de funcionar, alguns foram substituídos. Fios, e pilhas também tiveram que ser substituídos algumas vezes. Embora vários problemas enfrentados, o resultado da marcha foi efetuado com sucesso. Pretende-se melhorar o desempenho da marcha com mais testes de angulação dos servos-motores. Outra pretensão futura para a próxima fase deste projeto é mudança nos materiais, mais resistentes, sem muitas deformações.

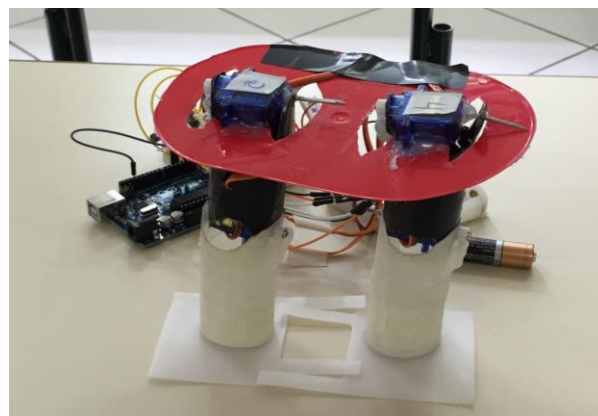


Figura 1 – Primeiro Protótipo

5 CONCLUSÕES

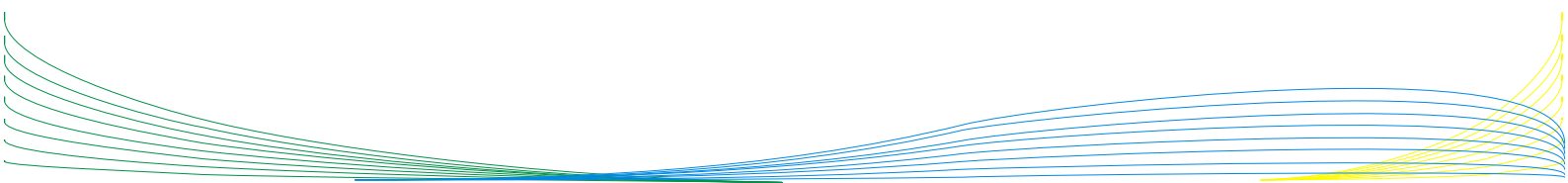
Acredita-se que a maior contribuição deste projeto seja um primeiro passo para um estudo da marcha humana com o desenvolvimento de um robô bípede feito com materiais reciclados e de baixo custo, observando características de própria marcha humana. Finalmente, gostaria de observar que

este projeto não constitui em um estudo fechado sobre o assunto, mas um trabalho inaugural que pode ser um ponto de partida para novas abordagens e aplicações e locomoção bípede. A própria construção física deste robô seria uma nova e desafiadora tarefa e certamente, ao longo deste processo, vários outros aspectos de implementação seriam descobertos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAZZO, Walter Antonio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. Introdução à Engenharia: Conceitos, Ferramentas e Comportamentos. 1ª ed.; Santa Catarina: Editora da UFSC, 2006. p. 201-202
- FORESTI, Henrique Braga. Desenvolvimento de um robô bípede autônomo. Mestrado em enge, 2006.
- GONÇALVES, André Q. Locomoção bípede. Technical report, Universidade do Minho, 2011.
- PERES, Cauê. Projeto de robôs bípedes com dinâmica simplificada: modelagem, controle e síntese de trajetórias. 2008. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- SANTANA, Rogerio Eduardo Silva. Projeto de um robô bípede para a reprodução da marcha humana. 2005. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

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



PROTÓTIPO DE UM ROBÔ MÓVEL SEGUIDOR DE LINHA DE BAIXO CUSTO CONSTRUÍDO COM ALUMÍNIO RECICLADO

Moisés Medeiros de Lima (Ensino Técnico), Mateus de Assis (Ensino Técnico), Samuel Victor Maciel da Silva (Ensino Técnico), Gustavo Vieira Queiroz (Ensino Técnico)

Tiago Costa de Araújo (Orientador), Filipe Campos de Alcântara Lins (Co-orientador), Luiz Ricardo Rodrigues Araújo (Co-orientador), Raphael Siqueira Fontes (Co-orientador), Victor Costa de Andrade Pimentel (Co-orientador)

tiago.araujo@ifrn.edu.br, filipe.lins@ifrn.edu.br, ricardo.araujo@ifrn.edu.br, raphael.fontes@ifrn.edu.br, victor.andrade@ifrn.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO CIENCIA E TECNOLOGIA DO RN - IFRN - CAMPUS AVANÇADO DE PARNAMIRIM
Natal – RN

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O presente artigo tem como objetivo apresentar detalhadamente as etapas do projeto e o desenvolvimento do protótipo de um robô móvel seguidor de linha de baixo custo construído com alumínio reciclado. A propósito, foi desenvolvido um veículo automatizado para percorrer trajetos e realizar tarefas a partir da identificação de padrões em seu caminho. O robô possui um sistema de direção e tomada de decisões operado por microcontrolador Arduino (programação em C++), a partir de informações coletadas por sensores periféricos. Seu sistema de acionamento de motores poderá acionar as rodas de tração independentemente, possibilitando a realização de curvas sem a necessidade de um eixo móvel. Ele é capaz de se deslocar em terrenos redutores de velocidade e em regiões de subida, atravessar regiões desconhecidas (em que a linha guia não possa ser detectada) e de identificar, agarrar e transportar objetos até uma área específica, apresentando resultados confiáveis, com qualidade e baixo custo.

Palavras Chaves: Robótica Móvel, Seguidor de Linha, Arduino, Reciclagem.

Abstract: This article has the goal of showing minutely the steps of the project and the development of the low-cost line follower mobile robot's prototype, which is made from recycled aluminium. By the way, it was developed a automated vehicle to travel routes and do tasks from identification of patterns in its way. The robot has a direction and make choice's system operated by Arduino microcontroller (C++ programming language) from informations collected from peripheral sensors. Its motor actuation system may operate the traction wheels independently, enabling the robot to turn without a mobile axis. It is able to move in areas with speed blumps and in slopes, cross unknown areas (where the line may not be detected) and identify, catch and carry objects to a specific area, presenting reliable results, with feature and lowcos.

Keywords: Mobile Robotics, Line Follower, Arduino, Recycling.

1 INTRODUÇÃO

Tradicionalmente, as aplicações da robótica estavam concentradas no setor da indústria, com a utilização de robôs manipuladores (que proporcionaram crescente flexibilização da produção). A partir daí, surge o conceito célula de fabricação robotizada. No entanto, tais células limitam-se às características dos manipuladores empregados.

Uma das limitações desses manipuladores estava ligada à sua área geográfica de atuação, havendo a necessidade do transporte de materiais, equipamentos e outros suprimentos até as células de fabricação robóticas. Diante dessa demanda produtiva, foram direcionados investimentos para a estruturação dos ambientes industriais voltando-se ao desenvolvimento de novos sistemas robóticos capazes de locomoverem-se na fábrica [1].

Nesse contexto, surgem os veículos automaticamente guiados (ou AGVs - Automated Guided Vehicle), caracterizados por serem máquinas autônomas capazes de transportar e manusear cargas, e de se deslocar em trajetos predefinidos, de forma independente, sem a necessidade de um condutor humano. O emprego de sistemas que utilizam algum tipo de guia – como canaletas, fitas refletoras nas paredes, e fitas magnéticas ou coloridas no piso – para o deslocamento dos robôs pelo chão de fábrica é ainda comum nos dias de hoje [2].

A versatilidade dos AVGs, aliada ao crescente interesse por aplicações da robótica em setores não industriais, onde a estruturação do entorno acaba não sendo viável, despertou para a necessidade de se agregar um maior grau de inteligência e percepção a esses veículos, com o intuito de dar-lhes um propósito mais geral, capaz de adaptar-se a outras classes de ambiente. Essa ideia está associada à definição de robôs móveis, que envolve um conhecimento incerto do ambiente mediante as informações captadas através de sensores e do estado atual do veículo [3].

Diante desse contexto, o presente trabalho tem como objetivo a construção do protótipo de um robô móvel autônomo que seja capaz de proporcionar uma alternativa criativa, inovadora e ecologicamente sustentável, utilizando-se de uma arquitetura

de desenvolvimento flexível, capaz de ser adaptado para seu emprego em diversas aplicações. Esse artigo encontra-se organizado da seguinte forma: na seção 2 se encontra a descrição do trabalho.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho proposto foi a criação, simulação e desenvolvimento de um robô móvel autônomo seguidor de linha que possa percorrer uma trajetória predeterminada, seguindo uma linha da cor preta em um fundo branco. Ele consiste de um sistema de emissão e detecção da luz refletida no piso onde o robô se desloca, realizando, a partir desta detecção, o controle de dois motores de corrente contínua através de um circuito composto basicamente por ponte h, Arduino, sensores de ultrassom, de linha, de cor e sensores de rotação (encoders). Por ter o objetivo de ser uma alternativa viável e barata, o chassi foi construído com alumínio reciclado, arrecadado a partir de uma coleta seletiva.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A abordagem metodológica de execução do projeto constitui-se de pesquisas a respeito das partes física, eletrônica e lógica do projeto (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. Foi então realizada uma coleta seletiva de materiais de alumínio para a produção do chassi. Em seguida, as partes lógica e eletrônica foram construídas e acopladas ao chassi.

Nas subseções seguintes serão descritos os materiais utilizados no projeto, a forma como foram empregados e a sua finalidade.

3.1 Mecânica

3.1.1 Construção do chassi

Inicialmente, para a construção do chassi foi necessário a elaboração de um modelo para o molde, feito com papelão e coberto por massa corrida.

Após isso, o nosso próximo passo foi a arrecadação de materiais de alumínio (especialmente latinhas de refrigerante) para a realização da fundição. Então, realizou-se na escola a distribuição de cestos de lixo identificados, conforme apresentado na Figura 1, para a coleta do alumínio a ser reciclado.

Depois da arrecadação de alumínio, foi feito um molde de areia, ilustrado na Figura 2, para confecção do chassi. Logo em seguida, com o material já obtido, realizamos a fundição, com o auxílio de um maçarico no laboratório de soldagem da própria instituição.



Figura 1 – Reciclagem de materiais.



Figura 2 – Fundição do chassi.

Em seguida, a peça foi submetida a várias sessões de usinagem. A Figura 3 mostra a utilização da fresadora e do torno mecânico CNC para a correção de falhas na peça do chassi, os quais foram muito eficientes demonstrando resultados excepcionais.



Figura 3 – Usinagem do chassi.

Por fim, logo após o término da usinagem o chassi foi pintado com uma tinta verniz preta, e depois disso foram realizadas as medidas necessárias nele para o acoplamento do circuito em seu esqueleto.

3.1.2 Construção de peças utilizando impressora 3D

Para construção do robô, utilizou-se os mais diversos materiais, dentre os quais o chassi, feito com alumínio reciclado, além de peças compradas, outras usinadas e, ainda, algumas fabricadas utilizando impressão 3D do instituto.

As peças impressas foram projetadas pelos desenvolvedores do projeto em ferramenta CAD e utilizadas com fins de acoplamento de sensores e atuadores ao chassi do robô.

Este processo foi escolhido como forma de fabricação devido a versatilidade da tecnologia de modelagem e impressão de objetos em 3 dimensões com polímero ABS, além da disponibilidade de tal dispositivo no instituto.

3.2 Eletrônica

Seguindo as premissas do projeto, a eletrônica é baseada no Arduino e em circuitos compatíveis com ele.

Devido a necessidade de maior número de portas digitais disponíveis para o acoplamento de dispositivos periféricos, foi utilizada a placa Arduino Mega. Foram realizadas pesquisas bibliográficas como embasamento para a construção do circuito.

O sensor utilizado no projeto para a detecção de linha foi o QTR-8RC, o qual possui 8 sensores analógicos de refletância. Cada canal é formado por um LED infravermelho e um fototransistor. Seu princípio de funcionamento se baseia no tempo de reflexão da luz infravermelha que, normalmente, é maior quando o sensor se apresenta sobre uma superfície de cor preta, e é menor quando a superfície é branca.

3.2.1 Sensor QTR-8RC

Analogico A matriz de sensores de refletância QTR-8RC é concebido como um sensor de linha, mas pode ser usado como uma proximidade de uso geral ou sensor de refletância. No presente projeto foi utilizado com o objetivo de identificar uma linha (preta) no piso, a qual será seguida pelo robô para que ele realize o percurso desejado.

3.2.2 Sensor de Ultrassom

A função do sensor ultrassônico é realizar a detecção de obstáculos, permitindo ainda que seja calculada a distância entre o objeto e o robô.

3.2.3 Motor de Corrente Contínua

Utilizado como atuador, este dispositivo converte energia elétrica em mecânica. Utilizou-se dois motores CC controlados separadamente. Isso permite que as rodas do protótipo sejam tracionadas de forma independente, de modo que o robô consegue realizar giros ao redor de seu eixo.

3.2.4 Arduino Mega

A placa Arduino Mega recebe dos dispositivos periféricos as informações sobre o espaço em que se encontra o robô e utiliza essas informações para tomada de decisões e pilotagem.

Essa placa possui um microcontrolador Atmel (Atmega 2560), que realiza o processamento central do robô. Este foi programado utilizando-se a linguagem C, e tal programação permite ao robô executar suas funções de modo que ele se comporte como desejado.

3.2.5 Sensor de cor TCS 230

Este sensor é capaz de identificar determinadas cores, entre elas está a cor verde, a qual é utilizada como marcador nas encruzilhadas (caminhos onde se forma um T). De acordo

com a ilustração da Figura 4 a marcação, o robô tomará a decisão sobre qual sentido seguir.

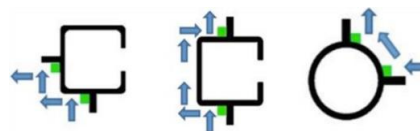


Figura 4 – Escolha de trajetória [4].

3.2.6 Sensor de Rotação (encoder)

Encoder é um dispositivo eletromecânico que gera pulsos elétricos a partir do movimento rotacional em seu eixo. Com essa informação, pode-se calcular outras grandezas, como: velocidade e posição do robô, por exemplo.

No contexto do projeto, seu uso está relacionado a leitura de velocidade linear e angular, além de fornecer a informação sobre o posicionamento do robô numa determinada área conhecida.

3.2.7 Garra robótica

A aplicação de uma garra no contexto do projeto está relacionada a ação de pegar ou agarrar objetos quando necessário.

Existem diversas aplicações, entre elas a simulação de salvamento (a exemplo da prova de resgate da Olimpíada Brasileira de Robótica – OBR) [4], onde há uma vítima em ambiente de risco, a qual deve ser transportada para um local seguro. Esse transporte deve ser realizado com o auxílio da referida garra.

3.3 Software

Para desenvolver o software que controla o robô, definiu-se uma ordem de procedimentos que irão manter o sensor sobre a linha. Inicia-se com a inclusão de bibliotecas, definição de constantes, calibração de sensores, configuração de pinos, iniciação da comunicação serial e declaração de funções e variáveis.

O programa, então, consiste em determinar a posição da linha, a partir da leitura do sensor de linha, com também da verificação do tempo de resposta.

A partir daí, calcula-se a distância entre o centro do robô e a linha, determinando a diferença de velocidades entre os motores em função da distância e calculando-se as velocidades de cada motor. Verifica-se também se estas não ultrapassam a máxima atingível (realizando as devidas correções, caso seja necessário) e, por fim, são enviados sinais de controle ao driver da ponte H aplicando-se uma velocidade e sentido de rotação a cada motor.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes com o robô foram realizados utilizando-se diferentes configurações de trajetetas. Seus resultados demonstram que o protótipo é capaz de percorrer, com precisão, uma linha reta.

Quando da ocorrência de trajetórias curvilíneas no percurso, o algoritmo de controle realiza os devidos ajustes no comando dos motores CC, de modo que o protótipo a percorre igualmente bem a trajetória desejada.

Numa das configurações foram estabelecidas regiões de bifurcação no trajeto para avaliar o desempenho do robô

quanto a escolha de caminhos, conforme ilustra a Figura 5. Os resultados revelaram que o protótipo, ao se deparar com tais situações, consegue decidir o caminho e continuar seguindo o percurso no sentido desejado.

Ainda na Figura 5, é apresentado outro caso de teste em que foram colocadas regiões de percurso sem a linha guia (gaps). Nesse caso, observou-se que o protótipo é capaz de percorrer cerca de 15 cm, em média, sem a linha, encontrando com sucesso o ponto do trajeto em que a linha volta a existir.



Figura 5 – Testes em situações de bifurcação (à direita) e gaps na linha do percurso (à esquerda).

O protótipo foi inicialmente pensado com fins didáticos, de modo que a construção do chassi em alumínio reciclado, obtendo-se o material a partir da coleta de latinhas no próprio instituto, se apresentou como uma interessante alternativa de baixo custo para a prática de conceitos relacionados a métodos de fundição e usinagem nas disciplinas dessa área no curso técnico de nível médio em mecatrônica.

Nas etapas subsequentes de seu desenvolvimento, acabou servindo também como referência para estudos mais aprofundados dos conceitos de eletrônica, instrumentação e microcontroladores, caracterizando-se como uma interessante alternativa para a prática interdisciplinar de projetos integradores [5].

A Tabela 1, apresenta a lista de materiais utilizados no desenvolvimento do protótipo, bem como os custos envolvidos.

Tabela 1 - Valor final do protótipo (em 21/07/2016)

Materiais	Qtd.	Valor (RS)
Sensor infravermelho QTR 8 RC	1	60,00
Sensor de Distância Ultrassônico HC-SR04	3	56,70
Conjunto de 2 Motores com Redução e 2 Rodas/Pneus para Robô	1	57,90
Placa Arduino Mega 2560 R3 + Cabo USB para Arduino	1	99,90
Driver Ponte H L298N	1	26,90
Sensor de Cor TCS 230	2	49,98
Baterias de Lipo	2	79,80
Encoder B83609	2	53,60
Garra Robótica	1	39,90
Total		524,68

O valor total apresentado, aliado à diversidade de sensores empregados no projeto, indicam uma alta relação custo/benefício, chegando o protótipo a ser cerca de 10% mais barato quando comparado com o valor de kits similares disponíveis no mercado, como o Arduino Robo Kit Labirinto Micromouse Robotracer [6], que custa R\$ 577,77.

Essa melhor relação custo/benefício mostra-se ainda mais evidente ao observar-se o fato de que os kits comercialmente disponíveis, em geral, apresentam uma quantidade reduzida de sensores, limitando sua aplicabilidade [7].

O protótipo continua em desenvolvimento, sendo que as próximas etapas do projeto estão direcionadas para adequar-se o protótipo à execução das tarefas envolvidas na modalidade prática da OBR [4], incluindo a implementação e testes de posicionamento a partir da leitura dos encoders (sensores de rotação); direcionamento de percurso a partir da leitura de marcações na cor verde utilizando sensores de cor e acoplamento da garra robótica para o transporte de objetos.

A Figura 6 apresenta os últimos testes realizados com o protótipo, em que está sendo desenvolvido um trabalho de otimização do código de posicionamento do robô a partir da leitura dos sensores encoder acoplados a suas rodas.

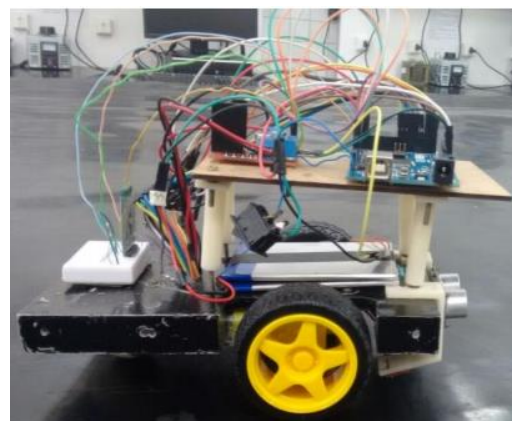


Figura 6 – Teste de posicionamento a partir de leitura de encoders.

A arquitetura flexível e alto potencial de aplicabilidade do robô permite alcançar novas funcionalidades, estando as futuras etapas do projeto voltadas a estudos de caso de sua utilização em aplicações comerciais, como, por exemplo, o transporte de materiais em ambiente hospitalar, ou o desenvolvimento de tecnologias assistivas.

5 CONCLUSÕES

Com o presente trabalho pôde-se verificar de forma prática a relação interdisciplinar envolvida no estudo da robótica. Percebe-se também o elevado potencial de aplicação dos robôs móveis seguidores de linha.

No âmbito educacional, deve-se considerar o desenvolvimento profissional dos alunos a partir de iniciativas de baixo custo que proporcionem o aprofundamento dos conceitos e teorias dos cursos técnicos através da realização de projetos de práticas integradoras.

Por fim, o potencial de evolução do projeto a partir de sua adaptação pode ser empregada em diversas aplicações, por exemplo: domótica, assistência a pessoas com deficiência, transporte de materiais em diversos contextos, como, por exemplo, em ambientes hospitalares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Secchi, H.; Uma Introdução aos Robôs Móveis. Tradução: Cynthia Netto de Almeida e Felipe Nascimento Martins. NERAS-IFES. Abril de 2012. Disponível em: http://www.obr.org.br/wpcontent/uploads/2013/04/Um_a_Introducao_aos_Robos_Moveis.pdf. Acesso em: 21 mai. 2016.

Andrade, D. S.; Projeto: Robô Seguidor de Linha. Projeto da disciplina de Eletrônica Aplicada, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: 2013. Disponível em: <http://www.danielandrade.net/wpcontent/uploads/2014/08/relatorio-final.pdf>. Acesso em: 27 mai. 2016.

Pereira, F. G.; Navegação e Desvio de Obstáculos Usando um Robô Móvel Dotado de Sensor de Varredura Laser. 96 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal do Espírito Santo, ES: 2006.

Olimpíada Brasileira de Robótica. Regras e Instruções – Provas Regionais/Estaduais Modalidade Prática 2016. Disponível em: http://www.obr.org.br/wpcontent/uploads/2016/05/Regras_pratica_regionais_v1_3_2016.pdf. Acesso em: 21 mai. 2016.

Instituto Federal do Rio Grande do Norte. Projeto Pedagógico do Curso Técnico de Nível Médio em Mecatrônica na forma Integrada presencial. Disponível em: <http://portal.ifrn.edu.br/ensino/cursos/cursosostecnicos-de-nivel-medio/tecnico-integrado/tecnico-em-mecatronica>. Acesso em: 18 jun. 2016.

uProc. Arduino Robo Kit Labirinto Micromouse Robotracer. Disponível em: <http://www.uproc.com.br/arduino-robo-kit-labirintomicromouse-robotracer>. Acesso em: 30 jun. 2016.

WS Kits. Seguidor de linha. Disponível em: <http://www.wskits.com.br/seguidor-linha-robo>. Acesso em: 30 jun. 2016.

Mostra Nacional de Robótica. Disponível em: <http://www.mnr.org.br/>. Acesso em: 21 mai. 2016.

Braga, F. C.; Estudo para a Fabricação de um Protótipo de Robô Móvel com Rodas para Aspiração de Pó Doméstica. 128 p. Projeto de Graduação – Rio de Janeiro: UFRJ/ Escola Politécnica, 2014.

Guimarães, F. A.; Desenvolvimento de robô móvel utilizado para a exploração de ambientes hostis. 227 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos) – São Caetano do Sul, SP: CEUN-EEM, 2007.

Bordin, A. B., et al.; Robô Móvel Autônomo Integrando Hardware Arduino com Smartphone Android para Provas de Resgate. Disponível em: <http://www.sistemaolimpico.org/midias/uploads/bb8e3c021a740cb83b0ee8f7748dfd6e.pdf>. Acesso em: 2 mai. 2016.

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

RECOLHEDOR DE LIXO

Felipe de Barros Moraes (6º ano do Ensino Fundamental), Fernando Henrique Wanderley Saraiva Câmara (6º ano do Ensino Fundamental), Luís Gustavo Cardoso Rabelo (8º ano do Ensino Fundamental)

Vancleide Jordão (Orientadora)

vanjordao@gmail.com

COLEGIO APOIO
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Motivados pela decorrente necessidade de mudar o perfil sócio-ambiental do nosso planeta, desenvolvemos em nossas aulas de Robótica o Recolhedor de Lixo, capaz de melhorar a vida do ambiente da praia. Mas por que o ambiente de praia? A maioria das praias, hoje, no Brasil, está sendo invadida pelas montanhas de lixo. Nós queremos mudar o Brasil e o mundo com essa invenção.

O robô coleta com a sua pá o lixo e coloca-o num recipiente acoplado ao próprio robô. Desse modo, a quantidade de resíduos nas praias diminuirá bruscamente.

Nosso robô age juntamente à população, pois tudo foi causado pela falta de preocupação do ser - humano com o meio ambiente. Praticar a cidadania é dever de todos.

Palavras Chaves: Lixo, Biologia, Robótica, Ecologia, Praia.

Abstract: *Driven by the resulting need to change the socioenvironmental profile of our planet, we have developed in our robotics classes the Trash Pickup, able to improve the lives of the beach environment. But why the beach environment? Most beaches today, in Brazil, is being invaded by mountains of garbage. We want to change Brazil and the world with this invention.*

The robot picks with his shovel the garbage and put it in a container attached to the robot itself. Thus, the amount of waste on beaches decrease sharply.

Our robot acts together the people, because everything was caused by the lack of concern of being - human and the environment. Practicing citizenship is everyone's duty.

Keywords: Waste, Biology, robotics, ecology, Beach.

1 INTRODUÇÃO

Observando o entorno e os problemas que nele se apresentam, decidimos trabalhar com as Ciências Biológicas, pois é um tema muito importante a se tratar atualmente e mundialmente. Recolhimento de Lixo é o nosso foco, pois, a partir de muitas pesquisas, constatamos que é um grave problema para a sociedade humana e ambiental. O lixo nas praias é o problema que estamos tratando, um problema presente em muitas praias, principalmente no Brasil. "Eu me revolto com a própria população que não colabora. Em vez de pegar o lixo e colocar dentro da cesta, joga no chão, na frente da gente mesmo", reclama o gari José Marques da Silva, em pesquisa do G1.

"Em Salvador, em um único dia de fim de semana, numa área equivalente a 1 km², foram achadas 7,5 toneladas de lixo", dados retirados do site G1. Decidimos trabalhar com o Recolhimento de Lixo nas praias, pois é um tema que sabemos que, se fizermos um bom projeto robótico, poderemos ajudar o nosso mundo.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O objetivo do nosso projeto é diminuir a quantidade de lixo que se encontra em grandes praias turísticas, onde visitantes despreocupados com o meio ambiente jogam lixo nas praias, atrapalhando muito no trabalho de garis, que coletam toneladas de lixo em um único final de semana das praias de cidades como Salvador, Recife, Rio de Janeiro... Esse lixo causa grandes danos a fauna e a flora marinha, pois muitos seres vivos confundem lixo com alimentos, como as tartarugas que são mortas por comerem sacos plásticos pensando que são água-vivas, assim algumas espécies chegando a serem extintas ou com risco de extinção.

Para melhorar essa situação desenvolvemos um robô pequeno, que ajuda o garí com a coleta de lixo. Ele tem um recipiente onde armazena o lixo, e uma garra para coletá-lo e levá-lo até o recipiente de reciclagem. Como o robô será pequeno, pensamos na possibilidade de criação de várias réplicas para serem implantadas em grandes quantidades e diversas praias do Brasil.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O Recolhedor de Lixo consiste em: chassi, depósito, motores, garra e esteira.

CHASSI – Feita com papelão e partes de metal, onde os motores se localizam;

DEPÓSITO – Onde o lixo é depositado;

MOTORES – Movimentação das esteiras e da garra;

GARRA – Pá que coleta o lixo e coloca no depósito;

ESTEIRA – Movimentação do robô;

4 RESULTADOS E CONCLUSÕES

Pretendemos desenvolver um robô que atenda as novas demandas da sociedade. Que apresente possibilidades viáveis e

interessantes. Que tenha carisma para conquistar e educar as pessoas.



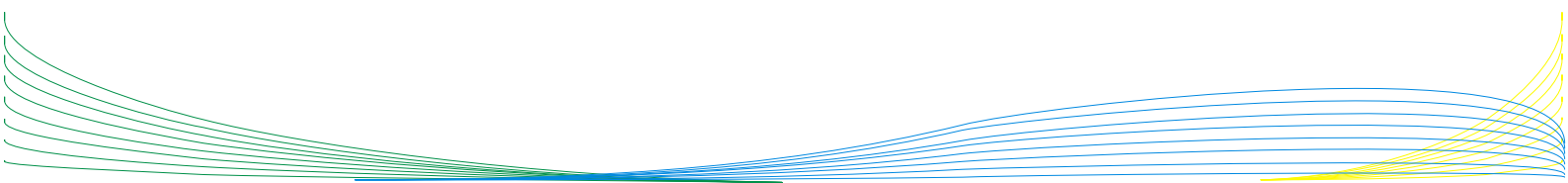
Figura 1 – Foto do robô.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://www.ecodesenvolvimento.org/colunas/lixo-marinho/agestao-do-lixo-de-praia>

<http://g1.globo.com/Noticias/Brasil/0,,MUL1441337-5598,00-BANHISTAS+TRANSFORMAM+PRAIAS+BRASIL EIRAS+EM+MONTANHAS+DE+LIXO.html>

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



REPLANT ROBOT

Guilherme Cezar Menezes Siqueira (8º ano do Ensino Fundamental), João Vitor Cunha Lima Paranhos (8º ano do Ensino Fundamental), Matheus Braga de Britto (8º ano do Ensino Fundamental), Vinícius Marçal Araújo (8º ano do Ensino Fundamental)

Vancleide Jordão (Orientadora)

vanjordao@gmail.com

COLÉGIO APOIO
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Não disponível.

Palavras Chaves: Não disponível.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

A relação homem/animal é bela, porém as vezes o A relação homem/animal é bela, porém as vezes o homem não pensa nos outros seres que dividem espaço no planeta conosco, e pensam só em seu próprio bem e em conquistar capital para si próprio. Viemos estudando sobre problemas que animais enfrentam na sociedade atual e percebemos que muitos animais sofrem ou são mortos quando o homem em sua ganância desmata e destrói florestas, em busca de madeira para serem usadas como matéria prima. Por causa dessa situação nosso protótipo se encaixa no eixo Ciências, vida e ambiente. Eixo norteador: ciências. Trabalhos centrados na temática da robótica que mantenham relação com temas como: reciclagem, meioambiente, biotecnologia, ecologia, enfermagem, farmácia, medicina, zootecnia e áreas correlatas; As florestas degradadas na Amazônia Legal somaram nove quilômetros quadrados em janeiro de 2016. Em relação a janeiro de 2015 houve um aumento de 98%, quando a degradação florestal somou 389 quilômetros quadrados. Uns dos trabalhos similares ao nosso é o colhedor de morango maduros. Trabalhar nessa area direta com os animais é bem legal, pois podemos criar uma solução inovadora e relativamente simples que realmente mude a vida de diversos animais ao redor do planeta.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O grupo trabalhou com a hipótese de que a solução é criativa e útil além de poder ajudar o meio ambiente, os animais e até a vida em geral, pois a árvore é uma das maiores fornecedoras de oxigênio no planeta.

Assim criamos Replant Robot, o robô que replanta. Ele contém uma EV3 no centro funcionando como o cérebro, que através de sua programação realizada no programa Lego Mindstorms EV3 Home Edition fazendo com que cada sensor e motor realize sua devida função. Mesmo que tenha sido

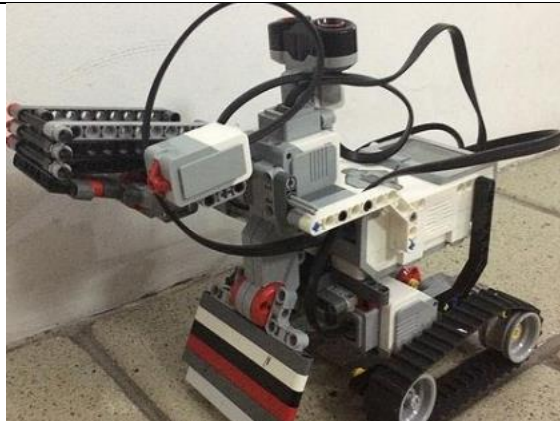
programado por humanos, o robô é totalmente autônomo e cumpre todas as suas missões ao sair de sua base.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Replant Robot é um robô construído por meio de peças do Lego Mindstorms, sua base é constituída por quatro motores, dois para a locomoção, um para escavação e um para colocar a semente em seu devido lugar. Para o desenvolvimento do projeto foi utilizada a EV3 como controlador, pois é facil de ser manuseado e possui uma amplitude boa para a evolução do projeto. No robô tambem foram utilizados alguns sensores, o sensor de ultrassom, para ver as árvores, um sensor de toque, para identificar obstáculos e um sensor de cor para identificação de rios. O robô foi testado em maquetes, onde conseguiu realizar sua missão. O robô ainda não foi testado em campo, pois ele ainda está em fase de evolução e aperfeiçoamento.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O robô foi testado em sala com uma maquete com a representação de uma floresta, contendo rios para ele identificar, árvores para desviar e espaços para ele plantar. Ao realizar essa missão na maquete ele conseguiu concluir todos os seus desafios, desviando de árvores e rios e replantando a árvore no local representado. O robô ainda não foi testado em campo pelo fato de ele estar em fase de evolução e aperfeiçoamento. O trabalho não foca apenas no pensamento simples baseado na replantação de árvores, e sim em todo meio que o envolve, pensando na vida em geral, pela qualida de vida melhor, um ar mais puro, etc. Só lembrando que o robô não vai trazer uma solução mágica ao desmatamento mundial e juntos todos devem fazer sua parte. Ao realizar trabalhos relacionados a esse, sempre é importante realizar testes, isso pode influenciar no desenvolvimento do trabalho. Na realização do trabalho percebemos que para um robô desse funcionar em campo ele precisaria de uma grande quantidade de sensores, teria que ser feito um grande estudo em relação a isso, mas esse não é o problema e sim a quantidade de sensores que seria utilizado devido a morros, picos, depressões.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://g1.globo.com/rr/roraima/noticia/2016/03/rr-temsegunda-maior-taxa-de-desmatamento-na-amazonia-legal.html>
Acessado no dia 6 / 30 /2016 6 7

http://www.imazon.org.br/PDFimazon/Portugues/transparencia_florestal/SADJaneiro2016_newsletter.pdf
Acessado no dia 30 /05 /2016 8 9

<http://veja.abril.com.br/noticia/ciencia/perda-dehabitat-deve-acelerar-extincao-na-amazonia> Acessado no dia 23/05/2016 10

Livros escolares

<http://www.infoescola.com/geografia/desmatamento-daamazonia/> Acessado em 16/05/2016

http://www.suapesquisa.com/geografia/desmatamento_floresta_amazonica.htm Acessado em 16/05/2016

<http://epoca.globo.com/ideias/noticia/2013/07/comoreduzimos-obdesmatamentob.html> Acessado em 16/05/2016

<http://www.ruralnews.com.br/visualiza.php?id=553>.Acessado em 16/05/2016

<http://super.abril.com.br/ideias/desmatamento-na-amazonia>
Acessado em 16/05/2016

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

RESPIRE SEGURO – ROBÔ

Gerson Vieira de Moraes Neto (Ensino Técnico), José Cicero de Brito Filho (Ensino Técnico), Rodrigo Virginio da Silva (Ensino Técnico)

Alexandre Negreiros Marcolino (Orientador)

alenmx@yahoo.com.br

ESCOLA DE REFERENCIA EM ENSINO MEDIO MARIA GAYAO PESSOA GUERRA
Araçoiaba – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Não disponível.

Palavras Chaves: Não disponível.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, vem crescendo em grande escala os acidentes com gases existentes na atmosfera, mediante a essa situação, viemos a ter a ideia de criar este trabalho, facilitando a vida dessas pessoas e prevenindo riscos maiores.

Sabendo que a robótica está com um crescimento enorme, decidimos trazer esta ideia de prevenção contra esses gases elaborando um robô que fizesse uma varredura na área de contato, passando informações ao seu projetor, que orientarão se a área é de risco ou não.

2 OBJETIVO

Atualmente muitos gases estão sendo liberados na atmosfera, prejudicando a camada de ozônio, e em outras situações, como em depósitos de materiais gasosos, o mesmo se encontra em grande escala, independente da porcentagem esse gás pode levar uma pessoa à óbito.

Diante dessas situações, o projeto tende a auxiliar os operadores e emissores do mesmo, para lhe conceituar do risco que está pendente ou cometendo, com este projeto ele vai saber o que está fazendo, e qual as devidas operações pretendem exercer.

Hoje no mercado podemos encontrar sensores que detectam vários tipos de gás, lhe proporcionando uma maior quantidade de análises de gás. É um produto que tem um grande economia e vantagens, além de trazer segurança para as pessoas.

3 METODOLOGIA

1º Inicialmente teremos que ter em mãos os seguintes instrumentos e materiais: computador, uma placa de arduino uno, Protoboard, LEDs, buzzer, sensores de gases, e fios para fazer ligações.

2º Em seguida começaremos com a montagem do circuito.

3º Preparação do programa, e os testes de identificação.

4 RECURSOS

Recursos humanos:

Recursos humanos:		
Profissional	Quantidade	Valor
Técnico em Manutenção	2	R\$ 200,00
Soldador	2	R\$ 20,00
Total		R\$ 220,00

Observação: As funções desses profissionais foram substituídas pelos alunos, isentando gastos.

Recursos Materiais:

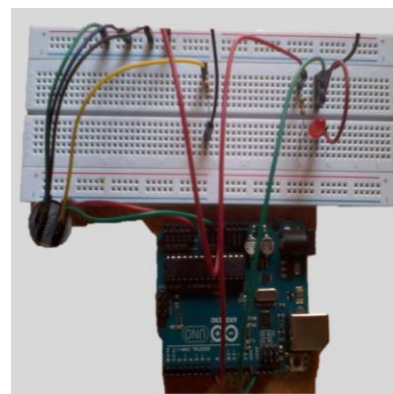
Descrição	Quantidade	Custo unid.	Custo Total
Arduino UNO	1	R\$ 85,00	R\$ 85,00
Protoboard	2	R\$ 15,00	R\$ 30,00
Sensor	2	R\$ 36,00	R\$ 72,00
LEDs	6	R\$ 0,15	R\$ 0,90
Buzzer	2	R\$ 0,75	R\$ 1,50
Cabos Condutor	20	R\$ 0,03	R\$ 0,60
Total		R\$ 136,68	R\$ 190,00

Recursos Financeiros:

Descrição	Custo (R\$)
Recursos Humanos	0,00
Recursos Financeiros	190,00
Total	190,00

5 APÊNDICE A

- circuito do sensor de gás carbono



6 IDENTIFICADOR DE GÁS

O identificador de gás é um projeto com uma visão de um futuro promissor, que tende a ajudar as pessoas que trabalham com gases ou emitem o mesmo na atmosfera, lhes dando total conhecimento do risco em que estão sendo expostos e do erro que estão cometendo com o mal manuseamento do gás.

O projeto tem a exigência de um conhecimento especializado, ou seja, é preciso um pouco de conhecimento para o seu desenvolvimento, pois existem técnicas de eletrônicas e de programação com linguagem em Arduino.

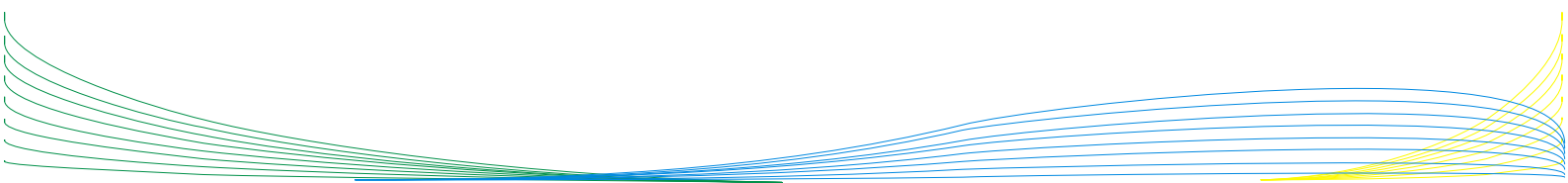
O identificador de gás tem como principal função fazer uma análise de teor de gás existente dentro de um estabelecimento ou até mesmo em um ambiente normal, sabendo que existe a presença de grandes quantidades de emissores existentes no mundo, por esses motivos ele foi criado dentro de todas as normas de sua construção, com equipamentos de qualidade média e de baixo custo, facilitando a sua comercialização dentro do mercado.

7 RESULTADOS

O robô é eficiente para identificar os gases gpl, gás carbônico e monóxido de Carbono, evitando os riscos para os que estão em ambientes vulneráveis aos gases. Os conhecimentos adquiridos em programação e montagem de arduino serão úteis nos desenvolvimentos de nossas habilidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Não disponível.



ROBÔ ASTRÔNOMO

Adson Tavares de Oliveira (3º ano do Ensino Médio), Aldrey José Ramos (3º ano do Ensino Médio), Lucas Manoel da Silva (3º ano do Ensino Médio), Matheus Felipe Claudino de Matos (3º ano do Ensino Médio), (3º ano do Ensino Médio), Victor Hugo dos Santos Moraes (3º ano do Ensino Médio)

Fernando Antônio Quadros Valença (Orientador)

fernandoufpe@yahoo.com.br

EREM SENADOR PAULO PESSOA GUERRA
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: A astronomia está relacionada ao descobrimento de astros e toda estrutura do universo, e para tornar mais prático o estudo desses astros, foi desenvolvido um dispositivo que auxilia o telescópio e dá uma precisão muito maior na visualização desses corpos. Este referente dispositivo estará acoplado ao telescópio e vai estar ligado ao computador, que passará comandos relacionados a coordenadas de corpos celestes. Além desses procedimentos, quando o telescópio estiver posicionado corretamente no local posto no comando, haverá um mecanismo que poderá ser colocado em qualquer smartphone que tirará foto do local exato que foi posicionado. Este projeto foi desenvolvido pelo sistema e peças da linha NXT da lego. O dispositivo deve ajudar na precisão do telescópio e espera tornar mais prático a utilização por receber comandos diretamente do computador. Por sua vez, espera-se que a observação solar seja mais precisa, uma vez que não pode ser apreciado diretamente pelo telescópio.

Palavras Chaves: Astronomia, Kits Robóticos, Telescópio, Smartphones, Corpos Celestes.

Abstract: *Astronomy is related to discovery of stars and the whole structure of the universe, and to make it more practical to the study of these stars, developed a device that assists the telescope and gives a much greater precision in the visualization of these bodies. For this device will be attached to the telescope and will be connected to the computer, which will coordinate related commands of celestial bodies. In addition to these procedures, when the telescope is positioned correctly in place put in charge, there will be a mechanism that can be placed on any smartphone that will take photo of the exact location that was positioned. This project was developed by the system and the NXT line of lego pieces. The device should help in the accuracy of the telescope and expects to make more practical use for receive commands directly from the computer. In turn, it is expected that solar observation be more precise, one comes that cannot be observed directly through a telescope.*

Keywords: *Astronomy, Robotic kits, Telescope, Smartphones, Celestial Bodies.*

1 INTRODUÇÃO

O sonho de romper os limites da terra e ir além do que se vê, levou ao homem observar o espaço com interesse em

desvendar todos os mistérios que há nele. E nesse período de curiosidades, a astronomia foi criada com o objetivo de estudar todos os corpos celestes encontrados no espaço.

Um dos recursos muito utilizados é o telescópio, desenvolvido pelo alemão Hans Lippershey, que tinha inventado com intenção de observar a movimentação dos países inimigos, e nisso foi descoberto uma surpreendente curiosidade, quando ele apontou o dispositivo óptico para cima, conseguiu ver alguns dos astros que estavam fora da terra. E essa inovação ajudará no descobrimento de um “novo universo”.

Um dos grandes nomes da astronomia, é um polonês chamado Nicolau Copérnico que foi o idealizador da teoria heliocêntrica, onde o sol está no centro do sistema solar. Antes de sua teoria, os homens acreditavam na tese de um cientista grego chamado Ptolomeu, que defendia a explicação onde a terra era centro do universo. E Nesse processo aparece um italiano chamado Galileu Galilei, que inicia a era Telescópica da astronomia e mudaria completamente nossa visão sobre o universo e seus componentes. Passamos a enxergar melhor e mais longe.

Neste contexto, o presente trabalho trata-se de uma inovação no mundo astronômico, pois com o presente projeto, as imagens captadas pelo telescópio serão mostradas na tela do celular acoplado à lente do mesmo e transmitida para um notebook conectado ao mesmo. Dois kits NXT foram usados e, a cada um deles foram colocados dois sensores de toque e dois motores para realizar o deslocamento do telescópio para a direita e para a esquerda, bem como para cima e para baixo. O smartphone vai proporcionar olhar para o sol sem queimar a retina e isso facilitará uma melhor observação dessa estrela.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O presente trabalho surgiu da curiosidade de poder observar o sol durante o dia com segurança, bem como evitar o toque humano no direcionamento das lentes do telescópio com a função de evitar uma mudança brusca do campo de visão do mesmo.

Dessa forma, usamos dois kits educacionais Lego NXT 2.0 onde colocamos dois motores em cada tijolo NXT e dois sensores de toque em cada deles. A função dos motores é a de mover o telescópio horizontal e verticalmente a partir dos sensores de toque.

No NXT 1, os sensores de toque 1 e 2 foram programados para mover o telescópio através dos motores em 0.01° a cada toque no sensor para a direita ou para a esquerda (sensor 1= direita; sensor 2= esquerda).

No NXT 2, os sensores de toque 1 e 2 foram programados para mover o telescópio através dos motores em 0.01° a cada toque no sensor para cima ou para baixo (sensor 1= para cima; sensor 2= para baixo).

Essa combinação dos kits NXT deixou o telescópio estável, mantendo-o com seu campo de visão imutável até que as imagens captadas pelo telescópio fossem visualizadas pelo smartphone, para em seguida ser transmitida e gravada pelo notebook, com o intuito de se descobrir novas imagens, bem como novos astros celestes.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do projeto, alguns materiais foram escolhidos para sua devida execução.

Foram utilizados os seguintes instrumentos:

- Kit educacional lego NXT 2.0;
- Software lego NXT –G;
- Telescópio será utilizado para observação dos corpos celestes;
- Smartphone terá função de captar imagem;
- Um notebook com função de reproduzir a imagem captada pelo smartphone.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o uso dos kits NXT, houve uma grande facilidade de se capturar imagens de astros celestes devido a estabilidade que esses kits promoveram ao telescópio, evitando a perda do campo de visão e permanecendo com o mesmo por um tempo muito maior permitindo assim escolher as imagens a serem fotografadas.

Outro ponto positivo foi o de poder direcionar o telescópio para o Sol sem o risco de perder a visão (queimar a retina) com a finalidade de observar explosões e manchas solares.

O robô astrônomo obteve grande sucesso na estabilização e movimento fino do telescópio, permitindo uma maior varredura da abóbada celeste, aumentando dessa forma a possibilidade de encontrar um asteroide que possa vir de encontro com a Terra ou de descobrir um novo corpo celeste.

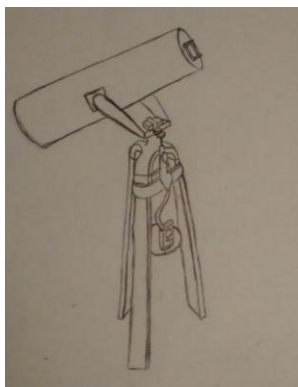


Figura 1–Ilustração do Telescópio com o Robô



Figura 2 – Montagem do telescópio



Figura 3 – Configuração do Telescópio

5 CONCLUSÕES

Pode-se então concluir que com o uso do robô astrônomo para a movimentação do telescópio, houve uma maior segurança na varredura do céu tanto diurna quanto noturna, uma vez que o campo de visão do telescópio não sofreu grande deslocamento, o que faria com que se perdesse o objeto em observação. Também pode-se estudar o Sol durante o dia com segurança uma vez que não se tinha que colocar o olho na lente do telescópio para se efetuar a observação desse astro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- STEINER, João e DAMINELI, Augusto. O Fascínio do Universo. Editora: Odysseus. São Paulo. 2010.
- A importância da Astronomia.
<https://revistadeciframe.com/2009/10/21/a-influencia-daastronomia-na-ciencia-e-na-humanidade/> acessado em: 04/08/2016 às 13:38.
- Nicolau Copérnico.
<http://www.suapesquisa.com/pesquisa/copernico.htm> acessado em: 04/08/2016 às 14: 15.
- A biografia de Hans Lippershey.
<https://educavita.blogspot.com.br/2015/06/biografia-de-hanslippershey-optico.html> acessado em: 04/08/2016 às 14:36.
- Os estudos de Nicolau Copérnico.
<http://super.abril.com.br/comportamento/copernico-a-terra-emseu-devido-lugar> acessado em: 04/08/2016 às 15:01.

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

ROBÔ AUXILIAR DE RESGATES

Nicolle Raphaela Martins (2º ano do Ensino Médio), Rubens de Abreu Neto (Ensino Técnico), Thiago Paulino da Silva (1º ano do Ensino Médio)

João Vitor de Almeida (Orientador)

joao.valmeida.jv@gmail.com

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO - CAMPUS SALTO
Salto – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O trabalho consiste em um robô com funcionamento autônomo/manual. O trabalho foi criado com a intenção de localizar as vítimas de catástrofes ambientais ou urbanas através de uma câmara fixada na parte frontal do dispositivo, o qual utilizado juntamente com um sensor ultrassônico encontra a vítima e o operador do robô tem acesso as informações de localização e estado da vítima pela câmera. O trabalho é altamente eficaz, os materiais são de baixo custo e não exige conhecimentos elevados para a sua operação. A motivação para o início do projeto foi o aumento de vítimas de desastres, sejam eles catástrofes naturais ou de natureza humana. O robô é composto por materiais de fácil acesso, assim como pranchetas de acrílico, sensor de cor, plataforma de desenvolvimento Arduino UNO, ponte H, módulo Bluetooth, mini protoboard, servos motores, rodas, jumpers, sensor ultrassônico e uma lanterna.

Palavras Chaves: Vítimas, resgate, esperança e solução.

Abstract: *The work consists of a robot with autonomous / manual operation. The work was created with the intention of locating the victims of environmental or urban disasters through a camera attached to the front of the device, which used with an ultrasonic sensor is the victim and the robot operator has access to location information and state of the victim by the camera. The work is highly effective, the materials are inexpensive and does not require high knowledge for its operation. The motivation for the start of the project was the increase of victims of disasters, whether natural disasters or human nature. The robot consists of materials easily accessible, as well as acrylic Pranchetas, color sensor development platform Arduino UNO, H bridge, Bluetooth module, mini breadboard, servo motors, wheels, jumpers, ultrasonic sensor and a flashlight.*

Keywords: *Victims, rescue, hope and solution.*

1 INTRODUÇÃO

O projeto Robô Auxiliar de Resgates foi elaborado a partir de pesquisas feitas sobre o aumento de desastres, que vem crescendo muito nos últimos anos. Por isso desenvolvemos um robô autônomo e manual, capaz de chegar em lugares que os seres humanos não chegariam devido a estruturas de locais instáveis, lugares de difícil acesso, o robô procura vítimas com a ajuda de uma câmera e lanterna; assim que ele identifica a vítima envia uma foto do local de onde ela se encontra facilitando o resgate. O projeto é feito de materiais de

acessibilidade e manutenções fáceis; constituindo os seguintes materiais: arduino, câmera, lanterna, sensores de cor, chassi de acrílico, ponte “H”, módulo bluetooth, mini protoboard, servos motores, sensores ultrassônico, rodas normais e roda boba.

2 OBJETIVOS

O objetivo da equipe é fazer um robô de auxílio a resgates com uma produção e manutenção de baixo custo, que sejam eficientes e precisos, um robô para ajudar pessoas em cenários de desastres, utilizando conhecimentos na área da mecânica, elétrica e computação.

Desenvolver um protótipo capaz de encontrar vítimas em terrenos inacessíveis a pessoas, assim como espaços atingidos por radiação ou com escombros. A equipe visa construir um dispositivo que encontre as vítimas utilizando uma câmera, sensores de cor e ultrassônicos e após encontrá-las, reproduzir um som para que as mesmas sejam localizadas e socorridas

3 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho proposto integra diversas disciplinas escolares e áreas profissionais em seu planejamento e construção, assim como a matemática, física, mecânica, eletrônica, computação, entre outros. É esperado através do projeto que no futuro, o resgate de vítimas em incêndios, desabamentos ou desastres naturais deverá ser feito por robôs. O grupo fez um robô que consegue entrar em lugares de difícil acesso sendo eficiente para achar pessoas onde o homem não pode chegar.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Chassi: Na construção do chassi foram utilizadas pranchetas de acrílico, planejado e executado pela equipe para haver o espaço necessário para os componentes e promover o desempenho adequado ao robô. Foram utilizadas duas placas para o chassi, para que fossem fixadas a bateria e a plataforma de desenvolvimento entre as placas, as quais foram cortadas em uma serra-automática.

Arduino: Ele é uma plataforma física de computação de código aberto baseado numa simples placa microcontroladora, e um ambiente de desenvolvimento para escrever o código para a placa.

Sensor de cor: Através de uma emissão potente de luz branca o sensor recebe o reflexo a partir da presença do alvo em três diferentes receptores, sendo um vermelho, um verde e outro

azul, identificando assim as menores diferenças de cor e nuances.

Sensor Ultrassônico: Um sensor ultrassônico é um dispositivo que utiliza alta frequência de som para medir a distância entre itens determinados. Estes sensores são também conhecidos como transceptores, e são capazes de operar semelhante ao sonar. Enquanto o sonar é principalmente utilizado debaixo da água, os transceptores de ultrassom podem ser utilizados no ambiente terrestre, tendo o ar como meio de transmissão.

Mini Protoboard: Uma placa de ensaio ou matriz de contato, (ou protoboard, ou breadboard em inglês) é uma placa com furos (ou orifícios) e conexões condutoras para montagem de circuitos elétricos experimentais.

Ponte “H”: é um circuito de Eletrônica de potência do tipo chopper de classe E (um chopper classe E converte uma fonte fixa de corrente contínua fixa em uma tensão de corrente contínua variável abrindo e fechando diversas vezes).

Modulo Bluetooth: é usado para comunicação wireless entre o Arduino e algum outro dispositivo com bluetooth, como por exemplo um telefone celular, um computador ou tablet.

Jumper: é um pequeno condutor utilizado para conectar dois pontos de um circuito eletrônico.

Roda boba: Possui a função de proporcionar suporte para a estrutura, para não haver desequilíbrio na mesma.

Rodas de Borracha: Tem a função de “pés” do robô, são encarregadas pelo suporte do mesmo.

Servo Motor: Motor eletromecânico, que apresenta movimento proporcional a um comando, como dispositivos de malha fechada, ou seja, recebem um sinal de controle; que verifica a posição atual para controlar o seu movimento indo para a posição desejada com velocidade monitorada externamente sob feedback.

A montagem do robô foi planejada para o melhor funcionamento do robô, sendo composta por um chassi formado de duas placas de acrílico em que é a base para todos os outros componentes do projeto, assim usando parafusos e porcas.

Foram executados testes em um laboratório de eletrônica para a análise do funcionamento do trabalho e a cada teste novos ajustes e adaptações foram feitas. Um exemplo foi a diminuição do número de sensores para o funcionamento do trabalho, pois a proposta inicial do projeto visava o uso de três sensores de cor e dois sensores ultrassônicos para a identificação de obstáculos, mas através dos testes foi concluído que as mesmas funções poderiam ser executadas com o uso de dois sensores de cor e um ultrassônico.

5 CONCLUSÕES

Como conclusão foi executado um robô autônomo seguidor de linha capaz de suportar obstáculos, passar por pontos onde a linha sofreu rupturas, superar rampas e obstáculos. Foi alcançado também o objetivo de incluir ao projeto a capacidade de controlar o robô por longas distâncias quando necessário, através de uma conexão Bluetooth.

Com o uso de uma câmera e sensores foi possível encontrar as vítimas, sendo possível até em ambientes com ausência de luz, uma vez que possui uma lanterna em sua estrutura.

Com o decorrer dos testes foi notado que não seria possível adotar um dispositivo encarregado de reproduzir algum som, mas o objetivo principal de resgatar vítimas foi alcançado.



Figura 1 – Robô Auxiliar de Resgates em fase de construção



Figura 2 – Robô Auxiliar de Resgates em fase de conclusão

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<https://www.labdegaragem.com/>

<https://www.robocore.net/>

<https://tecnologia.terra.com.br/robos/robos-de-resgate-ajudamjapao-apos-tragedia-conheca-osprincipais.45289047462ea310VgnCLD200000bbcccb0aRCRD.html>

http://www.pucrio.br/Pibic/relatorio_resumo2011/Relatorios/CTC/ELE/ELEGabriel%20Drummond%20de%20Menon%20C3%A7a%20Simonsen.pdf

<http://www.roboliv.re/conteudos/listarTodos/R>

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

ROBÔ CABO DE GUERRA DE BAIXO CUSTO

Angelo Roncalli De Menezes Santana Filho (6º ano do Ensino Fundamental), Jonas Duarte de Sousa (6º ano do Ensino Fundamental)

Leonardo de Sousa Silva (Orientador), Jorge Raniere Silvério Candido (Co-orientador), Rubenho Cunha de Moraes (Co-orientador)

professorleonardosousa@gmail.com, jorgeraniere@gmail.com, rubenho.cunha@gmail.com

COLÉGIO PARAÍSO
Juazeiro do Norte – CE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Consiste em um carrinho “robô” de força, criado por componentes de sucata, tais como: pneus de carrinhos velhos, fios, materiais recicláveis, juntamente com outros materiais tais como: motores de caixa de engrenagens e baterias. Ao criarmos esses projetos, elaboramos uma competição de cabo de guerra. A competição consiste em uma batalha de força entre dois carrinhos, considerando que os mesmos estão em cima de uma arena ou plataforma. Os carrinhos estão conectados a um cabo associado a um controle remoto, onde o oponente terá que arrastar seu adversário para fora da arena.

Palavras Chaves: Robô, Sucata, Competição, Carrinho e Cabo de Guerra.

Abstract: It consists of a basket "robot" force created by scrap components, such as old tires carts, wire, recycled materials together with other materials such as gears and motors battery box. By creating these projects, we prepared a tug of war competition. The competition consists of a power battle between two carts, considering that they are on top of an arena or platform. The cars are connected to a cable associated with a remote control, where the opponent will have to drag your opponent out of the arena.

Keywords: Robot, Scrap, Competition, Stand and Cable War.

1 INTRODUÇÃO

Capacitar estudantes na área da ciência e tecnologia através de desafios, significa inserir a criança e o jovem nessa atmosfera contagiante da pesquisa e conteúdos relacionados à robótica, nesse ambiente capaz de conectar os fatos e os fenômenos através de modelos práticos e teorias com a tecnologia.

Na prática, o que se pretende é trazer o estudante para o centro do processo pedagógico, atribuindo-lhe papel ativo não apenas na investigação, mas também na aplicação do conhecimento que desenvolve e das competências que adquire.

2 OBJETIVO

- Incentiva a competitividade entre os alunos.
- Relações interpessoais e intrapessoais;
- Utilização de conceitos aprendidos em diversas áreas do conhecimento para o desenvolvimento de projetos;

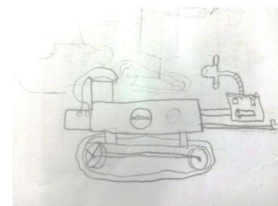
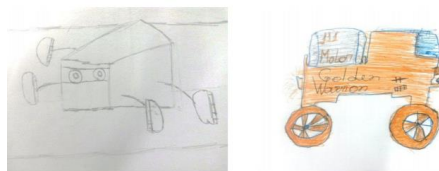
- Investigação e compreensão;
- Representação e comunicação;
- Trabalho com pesquisa e em grupos;
- Resolução de problemas por meio de erros e acertos;
- Aplicação das teorias formuladas a atividades concretas;
- Utilização da criatividade em diferentes situações;
- Capacidade crítica.

3 ELABORAÇÃO DO PROJETO.

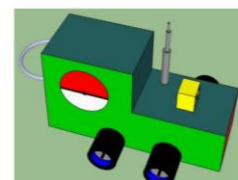
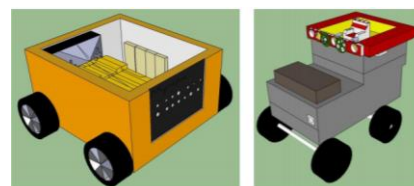
(Construção do protótipo)

1º Passo – Esboço e modelagem 3D.

- Esboço.



- Modelagem 3D. (Google SketchUp)

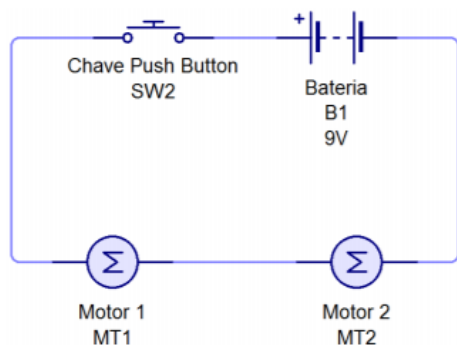


2º Passo - Levantamento dos materiais, sucata eletrônica, madeiras, metais, caixas de switch, roda de carinhos velhos e quebrados.

3º Passo - Montagem mecânica, motores com caixa de engrenagens.

4º Passo - Componentes e construção do circuito eletrônico;
Lista: componentes necessários:

- Pilhas ou baterias;
- Botão ou chave liga/desliga;
- Motores.
- Construção do circuito eletrônico. (Software Circuit Wizard)



5º Passo – Testes e Resultados. (Competição)



4 ESTRATÉGIAS

Expor conteúdos por meio de aulas práticas que facilitam e estimulam o aprendizado. Buscar-se-á interação constante com os alunos.

Atividades propostas:

- Aulas expositivas. (Slides, vídeos e projetos criados pelo próprio professor).
- Trabalhos em grupo.
- Aulas práticas em laboratório de robótica.
- Participações em feiras de tecnologias.
- Competições internas.

5 CONCLUSÕES

Este trabalho mostra que é possível construir dispositivos robóticos com materiais extraídos de sucata e/ou envolvendo também materiais de baixo custo. Apesar do dispositivo descrito aqui ser bastante simples, nada impede de usar os mesmos conceitos e materiais para criar dispositivos mais sofisticados. É extremamente recompensador ver o resultado de um trabalho ganhar vida e se mover fisicamente pelo mundo real. Ao ver os grandes projetos como esses criados robô ganhando a capacidade de movimento é difícil não ter o impulso de fornecer a ele mais habilidades e recursos através de dispositivos, sensores e de uma programação mais elaborada.

6 ASSUNTOS ENVOLVIDOS E ESTUDADOS

Física - Força peso e força de atrito;

Mecânica - Sistema de transmissão de engrenagens;

Eletrônica – Tensão, circuito paralelo e circuito em série.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Introdução À Eletrônica – Uma Introdução Simples Para Principiantes. Editora Lutécia.

John W. Jewett, JR e Raymond A. Serway. Mecânica - Física Para Cientistas e Engenheiros. Tradução da 8ª Edição Norte-Americana. Cengage Learning, Vol.1.

Raymond A. Serway e John W. Jewett. Mecânica Clássica e Relatividade – Princípios de Física. Tradução da 5ª Edição Norte-Americana. Cengage Learning, Vol.1.

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.

Apostilha - Técnicas de Soldagem de Componentes eletrônicos – CENTEC.

Cavassani, Glauber. Google Sketchup Pro 8 - Ensino Prático e Didático, Editora Érica..

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

ROBÔ CARRINHO BIMO 01

Felipe Cabral Bonilha (6° ano do Ensino Fundamental), Luiz Gabriel dos Santos (6° ano do Ensino Fundamental), Saron Passos Vieira (6° ano do Ensino Fundamental), Cauã Maciel de Andrade Silva (6° ano do Ensino Fundamental), Giovanne Alves Vieira (6° ano do Ensino Fundamental)

Antonio Jose de Oliveira Neto (Orientador)

danthon42@yahoo.fr

CENTRO DE ENSINO FUNDAMENTAL 01 DO NÚCLEO BANDEIRANTE
Brasília – DF

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O objetivo principal deste projeto é o desenvolvimento de um robô através da elaboração de pesquisa com o grupo de alunos na Internet sobre qual Projeto de Robótica gostariam de desenvolver, onde decidiram a criação de um protótipo de carrinho robô utilizando Arduino Uno que foi denominado Bimo 01.

Palavras Chaves: Robótica-Livre-Robô-Bimo 01-Projeto.

Abstract: *The main objective of this Project is to develop a robot through research with the group of students on the Internet about what robotics Project would like to improve, where they decided to create a cart robot prototype with the use of Arduino Uno, which was called Bimo 01.*

Keywords: Robotics-Free-Robot-Bimo01-Project.

1 INTRODUÇÃO

Este projeto apresenta o desenvolvimento da construção de robô batizado Bimo 01 pelos alunos, nome este retirado de personagem de desenho animado “Hora da Aventura” próprio da faixa etária destes, 6° ano do Ensino Fundamental, entre 10 e 11 anos de idade. 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 da reciclagem de brinquedos descartados e outros materiais que poderiam estar poluindo a natureza; aliado a obtenção de conhecimento em linguagem de programação, uma pequena introdução, inicialmente com estudo da lógica básica, atentando para o nível em que se encontram que é o Ensino Fundamental.

A metodologia utilizada no projeto em questão foi a motivação à pesquisa científica, método indutivo, onde cada elemento do grupo teve que pesquisar na Internet dentre os diversos protótipos apresentados, qual o objeto que gostariam que fosse desenvolvido pelos mesmos. 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.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 IMAGEM



2.2 VÍDEO

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

3 TRABALHO PROPOSTO

Podemos notar que desde muitos anos 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. Desde as civilizações antigas, a citar, a civilização grega, estes já empregavam modelos com aparência humana/animal que utilizavam sistemas de pesos e bombas pneumáticas. Vale ressaltar, que aquelas civilizações antigas não possuíam qualquer necessidade prática ou econômica, nem qualquer sistema de produtividade que existisse ainda a existência desse tipo de aparelhos.

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).

Partindo desse pressuposto decidiu-se através de pesquisas na Internet produzirmos um robô com a utilização do Arduino que é uma 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. Esta plataforma pode sentir o estado do ambiente que a cerca por meio da recepção de sensores, podendo desta forma interagir controlando luzes, motores e outros atuadores. Há um microcontrolador na placa que é programado em linguagem acessível e de fácil entendimento para os alunos do Ensino Fundamental que participaram deste projeto. Os 5 alunos participantes puderam construir experimentos com a utilização de “sucatas”, restos de brinquedos, CDs que seriam descartados, tão bem como, Software baixado de forma gratuita para operacionalização da programação.

4 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), LEDs, Sensor Ultrassônico (utilizado para a detecção de objetos a uma certa distância), Protoboard, 6 rodas de carrinhos, 1 mini protoboard, 1 botão liga-desliga, CDs, 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>)

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O robô foi construído em 3 aulas e conseguiu completar a tarefa a qual nos propusemos.

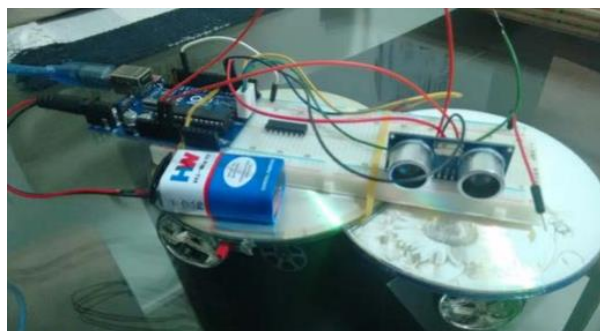


Figura 1 - Robô BIMO01

6 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. Os desafios trazidos pela robótica são inúmeros e desafiadores. Os alunos tiveram que utilizar também de conhecimentos matemáticos, reafirmando o caráter interdisciplinar da robótica educacional. Outros aspectos importantes foi a introdução de temas contidos e estudados que encontramos no Guia de Robótica disponibilizado pela OBR-Olimpiada Brasileira de Robótica, ampliando conceitos em Eletrônica Básica. Podemos observar e estimular o interesse para o aprendizado de Língua Inglesa, desenvolvimento de habilidades manuais, além de exercitarem suas relações interpessoais com o desenvolvimento do projeto em equipe. Além disso, este projeto alcançou seu objetivo com o desenvolvimento de um robô carrinho Bimo 01, pois os alunos puderam criar e desenvolver sua capacidade de decisão, escolha de materiais, pois possuíamos uma grande diversidade de componentes aleatórios tendo que adaptá-los à nossa realidade econômica, como já descrita acima, onde também, podemos assim exercitar o conceito de reciclagem e o aproveitamento de materiais que não tivessem mais utilidade dando a estes uma nova finalidade de uso. Tenho plena certeza que este projeto foi muito gratificante para toda a equipe envolvida e levarão isso para sempre em suas vidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- <https://youtu.be/JtsguFQLseY>> Acesso em: 29 de jun de 2016;
- <http://www.sbpcnet.org.br/livro/62ra/minicursos/.SamuelAzevedo>> acesso em 29.de Junho.2016.
- Guia de Robótica – OBR-2016 Arduino Robotics-Technology in Action – WARREN, John David e outros. Ed. Technology in Action – 2011
- ZANELATTO, M. S. Robótica Educacional nos Cursos de Ciência da Computação. 2004. Monografia (Bacharel em Ciência da Computação) – Universidade Estadual de Londrina.
- ZILLI, S. do R. A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspectivas e Prática. 2004. 89 f. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção Programa de Pós -Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

ROBÔ DA VINCI - O ROBÔ DESENHISTA

Lucas Belo Pereira (8º ano do Ensino Fundamental)

Danilo de Moraes Fagundes Cunha (Orientador)

danilo@danilocunha.com

COLÉGIO VISCONDE DE PORTO SEGURO - UNIDADE II
Valinhos – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Este artigo descreve o desenvolvido a partir da curiosidade, investigação e pesquisa de um projeto para a construção de um robô autônomo desenhista, denominado Robô Da Vinci. Vários desafios surgiram durante a construção do robô e a finalização do projeto. Como construir o braço para que segurasse corretamente a caneta? Qual a altura de comprimento do braço ideal? Robô fixo ou móvel? Qual a velocidade ideal? Todos eles instigaram ainda mais a busca por soluções e esse texto descreve o percurso do projeto.

Palavras Chaves: Física, Matemática, Artes, Lógica e Programação.

Abstract: *This article describes the developed out of curiosity, investigation and research of a project for the construction of an autonomous robot designer called Robda Vinci. Several challenges arose during the construction of the robot and the finalization of the project. How to build the arm that correctly to hold the pen? What is the ideal arm length for the width of its arm? Should it be mobile or fixed? What is the optimal speed? All of the questions have further instigated the search for solutions and the text describes the project route.*

Keywords: *Physics, Mathematics, Arts, Logic and Programming.*

1 INTRODUÇÃO

A possibilidade de que robôs possam ser programados e que executem “comandos” respondendo com ações, instigam nossa curiosidade possibilitando projetos nas mais diversas áreas e temas.

A observação dos movimentos necessários e precisos da mão quando desenhamos, a firmeza do traçado e a união de cores despertou a curiosidade em unir a essas ações a tecnologia, por meio da programação de um robô que apreendesse em sua “mão” uma caneta e reproduzisse desenhos. Vários sites visitados demonstram robôs que trabalham com desenhos em diversas plataformas. Pesquisando conceitos de distância, velocidade, força, ângulos e programação NXT, um protótipo inicial de robô foi construído. A partir de pesquisas e observação do cotidiano o Robô Da Vinci foi construído e programado para desenhar formas geométricas e linhas. A plataforma NXT e a programação em blocos foram utilizadas para a autonomia do robô nos movimentos e acionamento do braço que apreendia a caneta.

Esse artigo está organizado em duas seções:

Seção 2.1 – Etapas

Seção 2.2 - Materiais e programação.

2 SEÇÕES

2.1 ETAPAS

Inicialmente o modelo do robô e seus componentes (estrutura do robô, controladores, tipo de braço e garra) foram definidos. Essa etapa foi construída e reconstruída diversas vezes até o modelo ideal. As dificuldades e problemas que surgiram eram solucionadas com estudo, pesquisa, criatividade e adaptações. Em diversas situações a resolução dos problemas abriam novos desafios, habilidades e competências ampliando saberes.

Nessa primeira etapa foram estudados conceitos de velocidade, distância, força para ajustar o robô em seu percurso para o traçado do desenho. Houve também pesquisa no site oficial da Lego para solucionar problemas na programação. O objetivo dessa fase era que o robô desenhasse inicialmente uma linha. Algumas dificuldades surgiram, a localização da caneta, a força e a velocidade precisaram de ajustes, pois, nesse modelo inicial, o robô ao desenhar, pulava e a linha não ficava contínua. Ajustes iniciais no modelo como fixação do braço, programação da força e velocidade resolveram o problema.

Num segundo momento foram aprimoradas as estruturas, encaixes e a programação para que o robô desenhasse um quadrado e outras formas geométricas. Também nessa etapa houve necessidade de pesquisa e ajusto no protótipo. A maior dificuldade foi em ajustar os ângulos para mudança do sentido da trajetória.

2.2 MATERIAIS E PROGRAMAÇÃO

Legos NXT e a linguagem de programação nativa foram utilizadas na construção e programação do robô.

O robô é composto por:

- 1 NXT
- 3 Servo-Motores Interativos
- 3 Cabos (motores)
- 2 Cubos com pneus
- 1 Cubo

- Vigas
- Eixos
- Buchas
- Pinos Conectores
- Blocos Cruzados
- Caneta Materiais complementares
- Papel
- Notebook

A programação, através do console NXT foi desenvolvida em várias etapas. Primeiro o robô foi programado para desenhar linhas, após vários ajustes e pesquisas um quadrado e assim sucessivamente.



Figura 1 – Programação linha



Figura 2 – Programação Giro de 90° e continuação do desenho da linha



Figura 3 – Programação quadrado

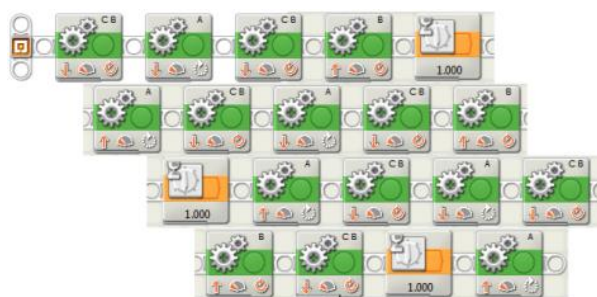


Figura 4 – Programação triângulo

3 O TRABALHO PROPOSTO

O robô foi construído a partir do NXT como base principal. Foram utilizados três motores: dois para tração e movimentação do robô e um para subir e descer a fixação da caneta.

O trabalho se destaca, pois, os projetos encontrados com as características próximas normalmente usam uma espécie de braço com engrenagens a partir do bloco. Neste projeto o deslocamento da caneta é realizado através de um carrinho.

A programação é baseada em testes e medições a partir de experiências na execução dos movimentos das formas (quadrado, triângulo, círculo entre outros).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Os testes foram repetidos e em cada um deles ajustes nos motores, estrutura do braço do robô e programação foram necessários. A maior dificuldade encontrada foi na posição da caneta para que o robô quando virasse no ângulo desejado, reproduzisse o vértice corretamente e continuasse desenhando as paralelas e perpendiculares para representação da forma geométrica.

A programação no ambiente NXT foi gradual e acompanhou a evolução dos protótipos para chegar ao resultado esperado. Várias dificuldades surgiram e com estudo, compartilhamento e pesquisa foram resolvidas.

A metodologia utilizada foi a observação, pesquisa, compartilhamento em fóruns, construção e reconstrução do protótipo até o modelo ideal, que ainda poderá ser modificado para melhor desempenho esteja aqui, esta seção não apresenta nem comenta nenhum resultado. Isso será feito na seção a seguir.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um primeiro modelo de robô conforme Figura 5 foi construído e programado para os testes iniciais de desenho de uma linha reta. Ajuste na velocidade e força foram necessários. No segundo teste o robô respondeu ao objetivo, desenhando a linha suavemente, sem falhas.

Num segundo momento, o robô foi programado para desenhar a linha, girar 90° e continuar desenhando linha perpendicular a primeira, montando assim um vértice. Como o robô, após várias modificações no programa, não respondia corretamente ao eixo de apoio do giro de 90° para fora o vértice e continuar do mesmo ponto o traçado, novas modificações no robô foram necessárias conforme Figura 2. Nessa etapa a pesquisa de protótipos e programação encontrado na Internet (site oficial da Lego e YouTube) foram de extrema importância. Após testes e ajustes no protótipo e programação, o robô girou e desenhou linha perpendicular. Programação em blocos foram utilizadas para a autonomia do robô nos movimentos e acionamento do braço que apreendia a caneta.



Figura 5 – Primeiro Modelo



Figura 6 – Segundo Modelo modificado para teste de giro e desenho das perpendiculares

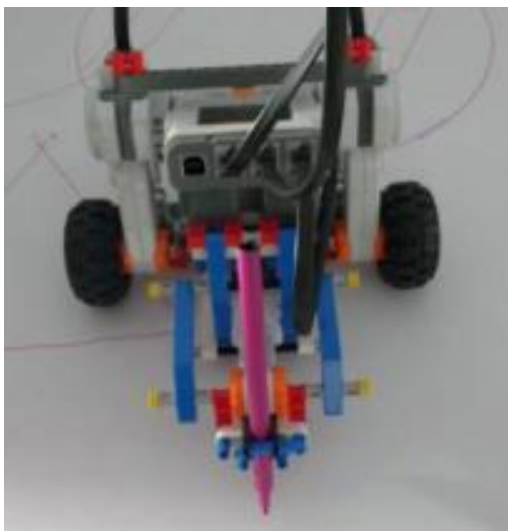


Figura 7 – Terceiro Modelo

Tabela 1 - Testes Protótipos

Teste	Resultado
Robô 1 - desenhando linha	Robô efetuava pequenos saltos, linha não desenhada não fica continua
Robô 1 - desenhando linha, ajuste na programação da força e velocidade do protótipo	Linha desenhada corretamente
Robô 1 - desenhando linha perpendicular, giro de 90° graus e continuação do traçado	Linha desenhada corretamente. Giro de 90° graus e traço para formar o vértice e a perpendicular não obtiveram sucesso
Robô 2 - desenhando linha perpendicular, giro de 90° graus e continuação do traçado	No primeiro teste, o robô 2 desenhou a linha inicial corretamente. O giro de 90° graus não funcionou e a linha perpendicular não foi corretamente desenhada
Robô 2 - desenhando linha perpendicular, giro de 90° graus e continuação do traçado	Após modificações ajuste no robô 2 e na programação da velocidade, ponto de apoio e força, o teste obteve sucesso

Tabela 2 - Modificações.

Modelo	Modificações
Robô 1	Peso na parte traseira, reforço na estrutura geral.
Robô 2	Reforço na sustentação das rodas
Robô 3	Reestruturação no formato dos robôs anteriores, reforço total na fixação de todos os motores.

6 CONCLUSÕES

O maior desafio é a precisão. O principal fator levado em consideração foi a fixação das peças, pois o conjunto quando movimentado provocava vibrações que influenciavam nos traços da caneta. Os ajustes na programação foram fundamentais pois a partir de cada teste realizado, os resultados eram analisados e ajustes efetuados, tornando o projeto cada vez melhor. Após o desenvolvimento do terceiro modelo, o objetivo do projeto foi alcançado, porém está aberto a novas implementações nas funções de desenho do robô.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Home - LEGO® MINDSTORMS® - LEGO.com – Mindstorms LEGO.com. Disponível em: <<http://www.lego.com/enus/mindstorms/?domainredirect=mindstorms.lego.com>>. Acesso em: 15 julho 2016.

NXT Tutorial — STEMcentric. Disponível em: <<http://www.stemcentric.com/nxt-tutorial/>>. Acesso em: 16 julho 2016.

NXT FORUM. Disponível em: < <https://nxtforum.org/>>. Acesso em: 16 julho 2016.

MINDSTORMS - LEGO. Disponível em: <<https://community.lego.com/t5/MINDSTORMS/bd-p/1042>>. Acesso em: 16 julho 2016.

Lego Mindstorms Nxt Robot Blog. Disponível em: <<http://www.nxtclub.com/>>. Acesso em: 18 julho 2016.

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

ROBÔ DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE INCÊNDIOS NO SERTÃO R.P.C.I.S.

Fernando Ayres carneiro Leão (8º ano do Ensino Fundamental), Lucas Dias Figueiredo Gusmão (7º ano do Ensino Fundamental), Pedro Calheiros de Araújo (8º ano do Ensino Fundamental)

Vancleide Jordão (Orientadora)

vanjordao@gmail.com

COLÉGIO APOIO
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O nosso campo de pesquisa utilizado foi o próprio sertão nordestino, mas especificamente em Pernambuco.

Nessa viagem feita, podemos observar tanto um solo, quanto um clima propício a incêndios, tanto como fenômenos da natureza quanto os provocados pelos próprios seres humanos, assim com o possível dano que os incêndios podem causar também pela situação precária vivida no local.

A partir dessa observação, iniciamos a idéia do R.P.C.I.S. um robô que através de garrafa pet, peças vex e um extintor, pretendemos criar um robô que através de sensores ajudem a prevenção e de controle a incêndios sertanejos, independente da ocasião.

Palavras Chaves: Robótica, Tecnologia, Sertão, Incêndios e Natureza.

Abstract: *Our research field used was the northeastern backlands, more specifically in Pernambuco.*

In this journey, we can see both a solo, as an enabling climate for fires, both as phenomena of nature and those caused by human, and with the possible damage that fires can also cause the precarious situation in the place.

From this observation, we initiated the idea of R.P.C.I.S. a robot through pet bottle and a fire extinguisher, we intend to create a robot using sensors for help prevent and control the backland fires, regardless of the occasion.

Keywords: *Robotics, technology, backwoods, fire and nature.*

1 INTRODUÇÃO

Após uma longa pesquisa sobre problemas naturais do mundo chegamos a conclusão de que um dos maiores problemas naturais do mundo (e do nordeste) são os incêndios florestais, sendo eles naturais ou criminosos. Em 2015 ocorreram mais de 170 incêndios no sertão do estado da Paraíba, no estado de Pernambuco alguns casos são encontrados particularmente, como casos em Serra Talhada, Marizópolis e principalmente Petrolina, onde apenas em Setembro foram registrados 20 incêndios. Trabalhos contra incêndios no sertão podem ser encontrados, porém, não encontramos robôs que desempenhavam especificamente essa especialidade. A motivação é especial por três motivos, primeiramente pelo motivo de nós sermos aparentemente os únicos a produzir um robô com essa ideia, a segunda motivação é por estarmos

participando de uma mostra de nível continental, de grande porte e chamando atenção para um assunto muito importante e o último motivo é o prazer em fazer um robô para ajudar em um assunto muito importante como havia sido dito anteriormente.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Nosso grupo pretendemos criar um robô de prevenção e controle de incêndios no sertão importante para as pessoas do sertão porque eles vivem em uma situação bastante precária e incêndios podem causar muitos prejuízos.

Assim, se desenvolveu R.P.C.I.S. que tem o propósito de evitar prejuízos desastrosos, nele contém um extintor e através dos sensores de presença e fumaça ele rodará do sertão e quando detectado pelos sensores fumaça, ele finalizará o incêndio através de seu extintor, que por um motor será pressionado e ativado para finalizar o incêndio com sucesso, trazendo segurança para os moradores que com esse aspecto não precisarão se preocupar.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O nosso robô funciona através do arduino uno e é composto por uma garrafa pet de 3 litros tendo como base para segurá-la peças vex, também de vex são as esteiras de três pontos que se encontram ao lado do robô. Outro material que está embutido em nosso robô é o extintor de incêndio, mas especificamente de carro, do tipo ABC. Contém um sensor de fumaça. A partir de uma viagem ao sertão nordestino, pensamos métodos para a construção de nosso robô, com pesquisas seguras, vimos que com todas as circunstâncias, o sertão é propício a incêndios e precisam de ajuda, pela pobreza vista por nós no local.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nossa expectativa é de que o robô seja concluído com sucesso para depois, que ele cumpra sua função e mais unidades sejam feitas para a facilidade na prevenção, outra ideia é levar um pouco mais longe e não só ao sertão, que pessoas adquiram e levem para expandir o trabalho. A conclusão é que não atinge apenas fisicamente ao evitar incêndios, mas também psicologicamente a segurança sentida pelos moradores, porém fisicamente dizendo, poderia acabar com o prejuízo ao solo, podendo evitar que as construções, plantações e outras coisas sejam destruídas, ou seja podendo ter vários lucros.

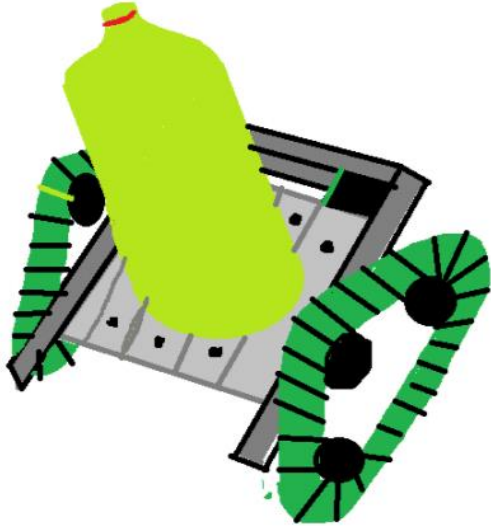


Figura 1 - Robô.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- <http://oglobo.globo.com/sociedade/sustentabilidade/incendios-colocam-em-risco-aguas-no-sertao-19049134>
Acessado em 09/05/2016
- <http://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2016/04/incendioatinge-armazem-de-materiais-de-construcao-no-sertaoda-paraiba.html> Acessado em 09/05/2016
- <http://www.jornalboavista.com.br/site/noticia/44861/incendio-causa-grande-prejuizo-em-sertao-> Acessado em 09/05/2016
- <http://www.pbagora.com.br/conteudo.php?id=20151102201250&cat=paraiba&keys=-tempo-seco-coloca-bombeiros-alertapelo-aumento-focos-incendios-sertao> Acessado em 09/05/2016
- <http://www.sertaodaparaiba.com.br/noticia/cidades/2016/04/incendios-destroem-armazem-e-atingem-apartamento-no-interiorda-pb/4317.html> Acessado em 09/05/2016
- <http://portalcorreio.uol.com.br/noticias/policia/crime/2015/11/07/NWS,268755,8,153,NOTICIAS,2190-INCENDIOSCOQUEIRAISSERTAO-DESTROEM-PLANTACOESPREDICAM-ECONOMIA.aspx>
Acessado em 09/05/2016

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

ROBÔ DESENVOLVIDO PARA O RESGATE DA VÍTIMA DA OBR

Jorge Luiz Henriques de Araújo Junior (Ensino Técnico), Lucas Oliveira Lima (Ensino Técnico), Luísa Souza Moura (Ensino Técnico)

Iuri Everton Reis de Sousa (Orientador), Jaime dos Santos Filho (Co-orientador)

iuri.everton@gmail.com mail, jaimeifbavc@gmail.com

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA (IFBA) - CAMPUS VITÓRIA DA CONQUISTA
Vitória da Conquista – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O projeto consiste na criação de um robô de resgate, utilizando a plataforma Arduino, para participação da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), na modalidade prática nível 2. De forma autônoma, deve percorrer uma pista dividida em três salas e completar a missão de resgatar uma vítima. A simulação consiste em, primeiramente, seguir uma linha que indica o caminho, desviando de obstáculos, ultrapassando gaps e redutores de velocidade, além de decidir o caminho a ser tomado frente à uma encruzilhada. Em seguida, o robô deve subir uma rampa, também demarcada por uma linha, que leva à terceira e última sala. Nesse momento, o robô deve se orientar sem o auxílio de uma linha, sendo capaz de encontrar as “vítimas” e levá-las a um local seguro. Através do uso de motores, sensores e outros equipamentos eletrônicos, o robô deve simular o percurso para o salvamento de uma vítima em meio a uma catástrofe.

Palavras Chaves: Robótica, OBR, Simulação, Resgate, Arduino.

Abstract: *The project consists in creating a rescue robot using the platform Arduino, to the participation of the Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), practice mode, rescue II. Autonomously, it should roam a track divided in three rooms and complete the mission of rescuing a victim. The simulation consists in, first, following a line, which indicates the path, dodging obstacles, overpassing gaps and speed reducers, also deciding the path that should be taken in a crossroad. After that, the robot must drive itself up on a ramp, also demarcated by a line, which leads to the third and last room. In this moment, the robot must orientate itself without the support of a line, being able to find the “victims” and take them to a safe place. With the use of motors, sensors and other electronic equipments, the robot must simulate the route to save a victim in a catastrophe.*

Keywords: Robotics, OBR, Simulation, Rescue, Arduino.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, é possível notar que, por toda a parte, o uso das tecnologias no nosso dia a dia tem se intensificado, e muito. Para que haja essa ampliação no uso, é necessário que haja, também, um desenvolvimento na área. Apesar de todo o avanço até o momento, sempre é possível aliar novos conhecimentos, técnicas e materiais para inovar, construir algo novo, seja para facilitar a comunicação e o transporte, para

ajudar no dia a dia ou até mesmo como forma de entretenimento. Tendo isso em vista, a robótica pode ser posta como uma das bases do progresso, acelerando o processo e servindo de alavanca para o conhecimento.

“A melhor maneira de prever o futuro é construí-lo”, já dizia o pensador austríaco Peter Drucker. É exatamente essa a nossa proposta, construir o futuro, ou pelo menos um pequeno protótipo que representa o potencial do que nos aguarda e, assim, prever o que ainda está por vir.

Nesse viés, foi construído um robô que simula o resgate de uma vítima e, quando aprimorado, poderá deixar de ser apenas um simulador e passar a agir em desastres reais. Por hora, ele apenas anda por um pequeno trecho com o caminho demarcado por uma linha para salvar uma bolinha de isopor, mas poderá ser desenvolvido para que possa acessar caminhos difíceis ou impossíveis aos humanos e além de salvar a vida de muitas pessoas, possa também evitar possíveis perigos para aqueles que hoje são responsáveis pelo resgate.

Carinhosamente apelidado de Wood, o robô participará da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) modalidade prática resgate II, que consiste justamente nessa simulação. Para a construção de tal, foram utilizados sensores, motores, equipamentos eletrônicos (sendo o principal deles, o Arduino que é o microcontrolador-cerébro do robô que funciona como núcleo de processamentos dos programas feitos pela equipe). Através da construção do protótipo sobre a plataforma Arduino foi possível a exposição de todos os membros da equipe a uma série de conhecimentos, experimentos e aprendizados que permitiram a aquisição de novos conceitos e o aprimoramento de técnicas.

O presente artigo descreve sobre os métodos que a equipe utilizou para superar as dificuldades advindas do desafio proposto. Para tanto, o artigo está encadeado da seguinte maneira: na seção 2 são apresentadas informações quanto a estrutura do robô. O trabalho abordado encontra-se na seção 3. A utilização de software e processo de programação está explanada na seção 4. Métodos e materiais utilizados estão contidos na seção 5. Na seção 6 encontram-se as discussões e, por fim, as conclusões na seção 7.

2 ESTRUTURA DO ROBÔ

O robô apesar de ser intitulado Wood (madeira em Inglês), não é feito de madeira, e sim do material denominado

alumínio composto (ACM) obtido gratuitamente em uma gráfica local. O alumínio composto foi escolhido como base da estrutura do robô, pois o mesmo é um material leve (fazendo com que os motores realizem menos esforço no deslocamento) e ao mesmo tempo duro e resistente (fazendo com que os componentes alocados no robô e o mesmo fique estável). Ainda é importante destacar que apesar ACM ser duro e resistente o mesmo pode ser facilmente deformado com ferramentas mecânicas específicas, e isto é importante, já que se fez necessário a acoplação de parafusos, por exemplo, na estrutura. O alumínio composto ainda é interessante pois além das qualidades citadas o mesmo ainda é fino, o que deixa o projeto compacto e é disponível em várias cores, o que faz com que os projetos fiquem elegantes.

2.1 A GARRA

O princípio de todas as garras estão em utilizar de motores para que as mesma realizem suas funções. A garra desenvolvida pela equipe possui 2 motores servos que suportam, cada um, 9 gramas. A estrutura da garra foi confeccionada a partir de palitos de picolé, que foram minuciosamente cortados e manipulados, para que então se obtivesse a garra.

3 O TRABALHO PROPOSTO

O Wood, robô que foi desenvolvido pela equipe de robótica Paliteam, composta de quatro alunos do ensino médio técnico integrado que tem como objetivo principal operar o resgate de uma vítima, representada por um bola de isopor coberta por papel alumínio de 3cm de diâmetro, em um terreno hostil, arena de mdf com diversos obstáculos de forma autônoma.

Como o percurso é repleto de desafios o robô tinha como intuito obter as menores dimensões e o menor custo para evitar dificuldades e finalizar a prova com um ótimo desempenho. Para a construção do robô a equipe explorou principalmente as áreas de programação, mecânica e eletrônica (estes conhecimentos são muito relevantes pois os mesmos auxiliam e estão atrelados com matérias técnicas do ensino técnico integrado). Optamos por utilizar um Arduino Mega 2560 para controlar o Wood, já que é acessível, intuitivo e com o número de portas atende bem as demandas do projeto. Para o movimento utilizamos um kit Track & Wheel set e um Twin Motor Gearbox ambos da Tamya® que foram disponibilizados pela instituição. E claro, sensores capazes de identificar as linhas também foram empregados, sendo os modelos, o TCS230 (sensor de cor) e o TCRT5000 (sensor digital de refletância). Os sensores ultrassônicos HC-SR04 foram utilizados para identificação de objetos em torno do robô.

4 PROGRAMAÇÃO LÓGICA

A lógica do robô seguidor de linha está na utilização de sensores para completar trajetos com linhas no piso e obstáculos. Para que ele possa se locomover sobre a trajetória tem que haver linhas dispostas no piso, tendo o robô a percepção de acionar o sensor e reconhecer o caminho, fazendo suas escolhas lógicas apropriadas às condições no qual se encontra.

A lógica dos sensores, feita com a plataforma de desenvolvimento para Arduino (Arduino software que utiliza linguagem de programação semelhante a C), funciona da seguinte maneira: se um sensor de refletância X identificar

linha preta e o outro sensor Y identificar branca, logo o robô se desloca para o lado de X. Consequentemente se o sensor Y identificar a cor preta e o sensor X identificar a cor branca, logo o robô se desloca para Y e assim contínua sua lógica em cadeia.

Quando todos os sensores de refletância identificam faixas pretas, conclui-se que há uma encruzilhada, portanto o robô deve prosseguir em frente. Sensores de cor são utilizados para identificação de faixas coloridas, como uma faixa verde por exemplo, que no caso da prova da OBR, possuem prioridade sobre as pretas (a lógica das faixas verdes são declaradas igualmente as de faixas pretas). Os sensores de cor são utilizados pois os sensores de refletância identificam somente as cores preto e branco. Para que a máquina desvie dos obstáculos no trajeto, acionam-se os sensores ultrassônicos que usam a distância para perceber o obstáculo e logo o robô entra em uma condição para desviar do empecilho e seguir o caminho.

Na sala três, há a presença da faixa prateada, da qual intitula a sala que irá acontecer o resgate. Neste momento o protótipo entra numa situação crucial, pois não se sabe o número de vítimas a serem resgatadas, onde estão dispostas e nem onde se localiza a área de evacuação. Portanto o robô entra na condição de usar o sensor ultrassônico para capturar as vítimas com a garra e encontrar a área de evacuação. Logo o percurso acaba, e há o desligamento automático do robô autônomo, após o mesmo depositar as bolas na área de evacuação.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

Logo após a montagem do robô e a programação do mesmo, o grupo de alunos começou a realizar os testes e ajustes necessários. Os testes que os mesmos fizeram, se convergiam no cumprimento regular do circuito do seguidor de linha, incluindo curvas, desvios e encruzilhadas, e principalmente, o resgate da vítima. Sendo assim, eles utilizaram o laboratório do T.I. pertencente ao IFBA - Campus Vitória da Conquista como local de construção do robô e da execução de testes, e montaram uma pista de MDF que continha linhas pretas correspondentes às necessárias para os testes. O grupo completo dos alunos, em um total de quatro pessoas, começou a realizar os teste e encontrar falhas (principalmente problemas de programação) ou problemas estruturais (atrito nas rodas) do robô. Utilizaram a pista em que o objetivo do robô era seguir a linha preta completa realizando desvios, encruzilhadas e gaps (espaços sem linha preta) e resgatar a vítima no final. Depois de realizados os testes, os resultados foram anotados em um documento para futuramente corrigi-los. Os alunos fizeram testes de estrutura como o da tração para saber qual força e velocidade necessária para completar obstáculos (rampa), e outros testes para verificar a aderência das esteiras e verificar o centro de gravidade e o balanceamento das rodas, para evitar que um lado não seja mais livre (atrito) em relação ao outro. Após verificarem a estrutura, começaram a realizar testes com os equipamentos mais precisos, verificando assim a luminosidade identificada pelos sensores, o distanciamento dos sensores para o valor reconhecido, o funcionamento da garra, o averiguamento do sensor infravermelho e a testificação de que a programação estava apta para. O programa executado pelo robô foi testado e corrigido após os testes.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao finalizar a etapa de teste o grupo de alunos obtem algumas divergências com suas ideias iniciais, como por exemplo, o fato de que os sensores de cor em sua programação não podem possuir uma configuração fixa sendo a mesma dependente da iluminação ambiente; a garra em certos momentos ficava pesada demais para o mecanismo que possui um único motor elevar, e ao observar esse problema os alunos sugeriram a adição de mais um motor para o mecanismo. As dimensões sugeridas na tabela X foram adequadas para a conclusão da prova, contudo a mesma apresentou dificuldades para o armazenamento de todos os equipamentos ficando de difícil acesso realizar modificações no robô, e com isto teve-se que realizar outras modificações estruturais na garra para que a mesma ficasse então apta para adaptações na estrutura do robô, além de por fim, realizar um trabalho eficiente.

Todos os integrantes da equipe fortaleceram os laços sociais e aumentaram as suas notas curriculares por meio do incentivo da robótica, além de ampliarem os conhecimentos e obterem o sentimento de grande recompensa por tal trabalho.



Imagem 1 – Wood construído com seus componente.

7 CONCLUSÕES

A partir do desenvolvimento do projeto, foi possível a aquisição de diversos novos conhecimentos, conteúdos, técnicas e habilidades, além da possibilidade de pôr em prática todas as novas descobertas a fim de chegar ao resultado esperado. Foi despertada a curiosidade e a vontade de inovar e aprender ainda mais, para que possamos não só desenvolver protótipos simuladores, mas sim robôs capazes de ajudar pessoas e solucionar problemas. Concluímos, então, que a construção do robô Wood foi muito mais que um mero projeto, foi uma forma de integrar, incentivar e aprender.

Tabela 1– Dimensões do Robô.

COMPRIMENTO	12CM
ALTURA	12CM
LARGURA	12CM

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GOMES, O. S. M. ET AL. ROBÔ SEGUIDOR DE LINHA PARA COMPETIÇÕES. DISPONÍVEL EM [HTTP://WWW.ACADEMIA.EDU/11846978/GOMES_O_](http://WWW.ACADEMIA.EDU/11846978/GOMES_O_)

S._M._ET_AL._ROB%C3%B4_SEGUIDOR_DE_LINHA_ PARA_COMPETI%C3%A7%C3%B5ES_7. ACESSADO EM 10 DE JUNHO DE 2016.

MALVINO, ALBERT PAUL. (1997) ELETRÔNICA: VOLUME 1, 4ED. PEARSON MAKRON BOOKS. SÃO PAULO – SP.

GUSSOW, MILTON. ELETRICIDADE BÁSICA. 2.ED. SÃO PAULO: MAKRON BOOKS, 2004.

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

ROBÔ ECOLÓGICO SELETIVO

Carlos Henrique Alves da Silva (3º ano do Ensino Médio), Erisson Julio da Silva Braga (3º ano do Ensino Médio), Estevao Everson Lima dos Santos (3º ano do Ensino Médio), João Victor Gutemberg de Souza F. Leão (3º ano do Ensino Médio)

Fernando Antônio Quadros Valença (Orientador)

fernandoufpe@yahoo.com.br

EREM SENADOR PAULO PESSOA GUERRA
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: A Tecnologia Ambiental é também usada pelas ciências ambientais com a finalidade de proteção e conservação da natureza, espaço natural ou biodiversidade. Nos tempos atuais, a tecnologia ambiental ganhou uma nova força, no sentido de corresponder às necessidades impostas pelo desenvolvimento sustentável. Trata-se de um robô seletivo, que foi desenvolvido com kit lego educacional, em que o robô foi equipado com sensores para localizar e reconhecer a lixeira contendo resíduos orgânicos, levando-os para as composteiras com o objetivo de se produzir o adubo natural que será usado nas plantas (hortaliças), que serão cultivadas sem o uso de agrotóxicos.

A função do robô é a de transportar o lixo orgânico para as composteiras para depois retirar das mesmas o adubo pronto com a finalidade de enriquecer nutricionalmente as covas em que serão plantadas as hortaliças e demais legumes que servirão de alimento para os alunos da escola após a sua colheita, onde esses alimentos estarão livres de pesticidas e defensivos agrícolas.

Palavras Chaves: Robótica Educacional, Meio Ambiente, Kit Lego NXT 2.0, Tecnologia.

Abstract: *Environmental technology is also used for environmental sciences for the purpose of protection and conservation of nature, natural environment or biodiversity. In current times, environmental technology has gained new strength, to meet the needs imposed by sustainable development. It is a selective robot, which was developed with educational Lego kit, in which the robot is equipped with sensors to locate and recognize the bin containing organic waste, taking them to the composters in order to produce natural fertilizer. It will be used in plants (vegetables), which are grown without the use of pesticides.*

The function of the robot is to transport the organic waste for composting and then take the same compost ready for the purpose of nutritionally enrich the pits where vegetables and other vegetables that serve as food for school students will be planted after harvesting where these foods are free of pesticides and agrochemicals.

Keywords: Robotics Education, Environment, Kit Lego NXT 2.0, Technology.

1 INTRODUÇÃO

A utilização tecnológica tem-se tornado cada vez mais comum em diversas atividades no mundo. Para ter idéia, vários países utilizam grandes partes de seus recursos, para obterem maior desenvolvimento tecnológicos sendo para armamento, computação, espionagem, tecnologia da informação, robótica, etc.

No período atual a tecnologia é aplicada em serviços importantes como o meio ambiente e sua preservação. As Tecnologias Ambientais (TA) fornecem soluções para diminuir os influxos de substâncias, reduzir o consumo de energias e as emissões, reaproveitar os subprodutos e minimizar os problemas da eliminação de resíduos. Melhoram a ecoeficiência, ou seja, permitem “fazer mais por menos”, apóiam a aplicação de sistemas de gestão ambiental e tornam processos produtivos mais ecológicos. Oferece um recurso de reutilização para o meio ambiente.

Baseado neste avanço tecnológico, muitas alternativas vem sendo buscadas para ajudar a vida humana. Uma delas é o robô coletor de materiais orgânicos as composteiras, possível de ser criada com a utilização da robótica. O robô tem o objetivo de levar o material orgânico as composteiras, que é aproveitado para a reciclagem e assim beneficiar qualquer ambiente, como refeitórios de escolas, as quais possuam hortas que serão adubadas com o descarte de alimento.

O projeto possui como inovação a implementação da idéia que a tecnologia pode ser utilizada no meio ambiente, um exemplo dessa reciclagem orgânica são as hortas, que podem ser plantadas sem a utilização de agrotóxicos que se demonstram agressivos, porém necessários a uma alimentação mais saudável.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O projeto baseia-se em despertar a curiosidade das crianças, adolescentes, jovens e adultos para as novas tecnologias e a importância do aprendizado escolar através da Robótica educacional para preservação do lixo orgânico, auxiliando as atividades educacionais nas responsabilidades com o meio ambiente, respeito e convivência. A Robótica permitirá ao aluno uma ampla visão das tecnologias e suas aplicações no mundo em que vivemos.

O projeto incentiva políticas para coleta seletiva do lixo orgânico, promovendo a educação ambiental, através da Tecnologia Ambiental, ensinando os alunos da escola a a importância que o reaproveitamento de resíduos orgânicos tem para auxílio da própria escola.

3 O TRABALHO PROPOSTO

Com o objetivo de atender a priori, escolas que funcionam em período integral, pois o descarte de alimentos mesmo sendo mínimos, pela educação do “não desperdício” que há na escola, ele é proposto para auxiliar a cultura de plantio de hortaliças, verduras e vegetais, gerando assim jovens mais conscientes de uma alimentação saudável e ajuda na própria escola.

Este projeto foi idealizado a partir de observações feitas durante a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica(OBAA), onde equipes da escola Senador Paulo Pessoa Guerra, utilizaram materiais recicláveis como garrafa pet e papelão para confeccionar os foguetes.



Figura 1 – Montagem do robô

O robô vai até o lixo orgânico, reconhecendo-o através de sensores e utilizando seus braços retira o resíduo orgânico, com as coordenadas pré-definidas por meio de sensores GPS, leva os restos até a composteira, lá as sobras ficarão por três meses e assim gerar um adubo saudável.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais utilizados serviram para dar grande precisão no momento de execução dos movimentos do robô.

Foram utilizados os materiais:

- Estrutura física de sustento feita com o kit lego educacional NXT 2.0
- Componentes eletrônicos como: Sensores de movimento, cor, toque, ultrassom e motor
- NXT • Software Lego NXT – G
- Composteira
- Lata de Lixo Orgânico



Figura 2 – Concepção inicial do projeto

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto demonstrou resultados com a diminuição do lixo orgânico no espaço de convivência escolar, e o aproveitamento do mesmo para fazer materiais que beneficiam o espaço escolar.



Figura 3 – Projeto concluído

6 CONCLUSÕES

O projeto mostra-se possível quando conta com a responsabilização de estudantes, que sempre estão buscando maneiras viáveis de cuidar do meio ambiente, começando pelo próprio ambiente escolar, espaço onde surgem as soluções mais viáveis para viver de modo coletivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Assunto:TecnologiaAmbiental,https://pt.wikipedia.org/wiki/Tecnologia_ambiental
- Assunto:TecnologiaAmbiental,<http://www.eea.europa.eu/pt/themes/technology/about>
- Assunto: RobóticaEscolarLiberato Ferreira da Silva., 12 de Abril de 2009, <http://roboticanaescola.blogspot.com.br/>

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

ROBÔ ESCALADOR PARA INSPEÇÃO DE TORRES E POSTES

Gabriel Calheiros Ferro Gomes (9º ano do Ensino Fundamental), Lamark Melo Silva Moreira (2º ano do Ensino Médio), Pedro Joaquim de Omena Neto (2º ano do Ensino Médio)

Alexandre Jose Braga da Silva (Orientador)

alex.professor@gmail.com

COLEGIO MARIA MONTESSORI
Maceió – AL

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O objetivo deste projeto é desenvolver um robô de pequeno porte capaz de escalar, de forma controlada e autônoma, poste e torres de altura variada com o intuito de fotografar e/ou filmar eventuais danos ou fazer inspeções de rotina. A motivação para a elaboração deste protótipo foi evitar que pessoas sofram acidentes tendo que escalar postes e torres. A sua importância se dá por duas maneiras: tornar mais prático e seguro o processo de inspeção e reparo e também, demonstrar que é possível produzir este robô com baixo custo e usando materiais de fácil aquisição. O desenvolvimento deste projeto usou uma mistura de materiais de sucata e de baixo custo com peças de LEGO. A ideia é fazer um corpo leve e fino equipado com duas garras movidas por micro servo motores e toda a parte de controle sendo feita pelo Arduino. Da ideia até a criação do protótipo, contando também com a programação, foram 3 meses de trabalho por parte dos alunos envolvidos. Os testes preliminares usando um poste de madeira com aproximadamente 2 metros, se mostraram satisfatórios na medida em que o robô teve um deslocamento de aproximadamente 0,3 m/minuto, levantando um peso máximo de 1,5 kg.

Palavras Chaves: Arduino, inspeção, garra, interface.

Abstract: The objective of this project is to develop a small robot able to climb in a controlled and autonomous, post and varied height of towers in order to photograph and / or film damage or make routine inspections. The motivation for the development of this prototype was to prevent people having to suffer accidents to climb poles and towers. Its importance is given in two ways: to make more practical and secure the process of inspection and repair, also demonstrate that it is possible to produce this robot with low cost and using easily obtainable materials. The development of this project used a mixture of scrap materials and low cost with LEGO bricks. The idea is to make a light and thin body equipped with two claws driven by micro servo motors and all the control part being made by Arduino. From the idea to the creation of the prototype, also relying on the program were three months of work by the students involved. Preliminary tests using a wooden pole with approximately 2 meters, were satisfactory in that the robot has a displacement of approximately 0.5 m/minute, rising to a maximum weight of 1.5 kg.

Keywords: Arduino, inspection, claw, interface.

1 INTRODUÇÃO

A motivação para a elaboração desse projeto é auxiliar profissionais, como por exemplo os eletricitistas, na inspeção de torres e poste de alturas variadas, tornando esse processo mais prático, rápido e seguro. O principal diferencial do projeto é a sua fácil manutenção e operação que não necessitam de um alto grau de conhecimento nesta área da robótica. Também vale destacar o seu baixo custo de produção que o torna atrativo para a sua produção em escala comercial por empresas de todos os portes e o fato de ele poder realizar inspeções automáticas sem qualquer intervenção humana e com uma alta eficiência. Grande parte dos processos de inspeção de torres e postes (sejam essas torres de transmissão de energia, telecomunicações e/ou postes de energia elétrica) envolvem o uso de um grande número de equipamentos, o que limita o deslocamento dos(as) profissionais e exige um grande número de horas de trabalho, as quais poderiam estar sendo destinadas a outras funções conforme pode ser observado na Figura 1.



Figura 1 – Eletricista realizando a manutenção de uma torre.

Um projeto similar foi desenvolvido pela Kyushu Electric Power Company (KEPCO, Japão) em parceria com a empresa Yaskawa Electric Co. (Japão) onde o robô tem o objetivo de realizar a manutenção e inspeção de redes de energia de alta e baixa tensão (RONCOLATTO, ROMANELLI, et al.). Outro projeto nesta mesma linha de pesquisa foi desenvolvido pela School of Power & mechanical Engineering, da Universidade de Wuhan – China, ilustrando um mecanismo de um robô similar a uma cobra usada para escalar linhas de transmissão de alta voltagem (WEI, BAI, et al., 2013).

Apesar do fácil acesso, essa tecnologia não é tão explorada quanto deveria, visto que em alguns países, como Estados

Unidos da América, Japão, Inglaterra, Alemanha e França, nações que são reconhecidas mundialmente por terem uma tecnologia bastante avançada, uma grande porcentagem da manutenção ainda é feita por eletricitistas e outros profissionais da área com ferramentas pesadas que não seriam necessárias caso esses robôs fossem empregados. Este trabalho está organizado em 4 seções: na seção 2 temos a descrição de como o trabalho foi feito e dos materiais e métodos usado, na seção 3 temos os resultados obtidos com a pesquisa, na seção 4 os resultados e discussões relacionados aos testes feitos com o protótipo e por fim, na seção 5 temos as conclusões.

2 O TRABALHO PROPOSTO

A equipe de alunos envolvida no projeto observou a necessidade deste robô ao visualizar através de uma janela na escola onde estudam, um funcionário de uma empresa de tv a cabo subir em um poste de energia elétrica para inspecionar a situação dos equipamentos ali instalados. A pesquisa preliminar observou que poucas empresas e profissionais desta área fazem uso de algum tipo de robô para este tipo de serviço. Testamos algumas possibilidades usando materiais diversos como pedaços de madeira, partes de alumínio e peças de LEGO para montar a estrutura do robô. A Figura 2 ilustra o primeiro esquema esboçado pelos alunos para a estrutura física do robô.

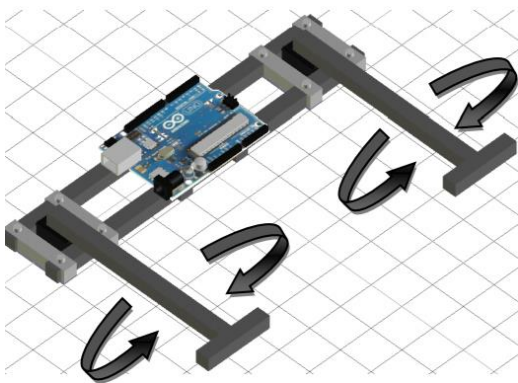


Figura 2 –Primeiro esboço do robô proposto neste trabalho.

O protótipo é constituído por materiais recicláveis, como palitos de picolé, juntamente com peças de LEGO, quatro servo motores associados às garras e, como interface de controle, o Arduino.

Os servo motores que atuam nas garras são do tipo micro servo de 9g SG-90, mostrados na Figura 3, utilizados para movimentos controlados com velocidade monitorada e proporcionais aos comandos, que foram os responsáveis pelo deslocamento escalar do robô, que se “agarrar” à superfície com duas garra do tipo “gripper”. O movimento dos braços do robô realizam um giro de 180 graus, fazendo o seu deslocamento e suportando o peso de toda a estrutura.



Figura 3 –Micro servo usado para a movimentação do robô.

A plataforma de prototipagem escolhida para comandar o projeto foi o Arduino, uma placa open-source ainda recente que constitui uma alternativa viável para programadores iniciantes que não dispõem de poder aquisitivo utilizada para desenvolver objetos independentes, que podem ou não estar conectados via USB a um computador e conta com uma interface simples e uma linguagem de programação padrão, no caso, a utilizada foi uma implementação do C++. A Figura 4 ilustra o aspecto preliminar do robô, cuja estrutura inicial era semelhante a uma “sanfona”.



Figura 4 –Primeira ideia implementada para o robô.

Posteriormente verificou-se que a estrutura não era forte nem eficiente o suficiente e na Figura 5 temos o aspecto atual do robô, cuja estrutura está mais consistente e foi usada para o teste da programação necessária para a tarefa de escalar.



Figura 5 –Aspecto final da montagem física do robô.

Sem dúvida, o principal aspecto positivo de nosso projeto, realizado em menos de 4 meses por um grupo de 3 alunos e 1 professor orientador, foi a simplicidade e praticidade com as quais ele foi desenvolvido, de modo que todos os materiais são de baixo custo e fácil acesso, que possibilitou um aprofundamento nas áreas de programação em C++ e também na noção de reaproveitamento de sucata.

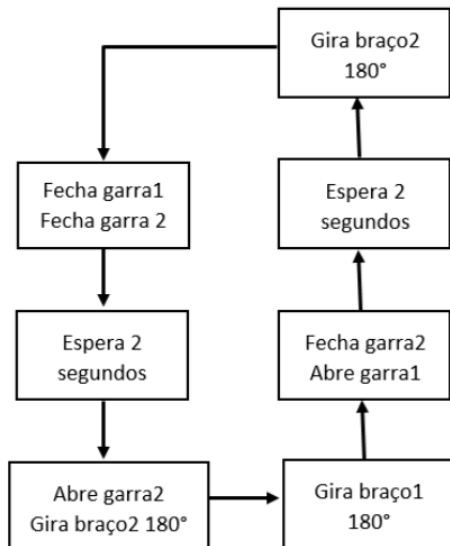
3 MATERIAIS E MÉTODOS

Após a montagem física e testes realizados com os servo motores, verificamos que todo o conjunto se mostrou bastante resistente e leve. Por questões de equilíbrio e balanceamento de peso, o Arduino e a bateria usada para alimentar todo o conjunto foram colocados na parte central do robô. Sem a utilização de uma micro câmera, mas já com todos os componentes instalados (incluindo a bateria de LIPO), todo o conjunto teve seu peso calculado em 1,5kg. Observamos que a velocidade angular do servo motor é constante e o seu torque expresso em Kg/cm de aproximadamente 0,96, chegamos a conclusão que a relação peso/torque foram suficientes para sustentar o robô durante o seu deslocamento.

Uma grande dificuldade que tivemos foi prender de forma eficiente todas as partes rígidas aos motores e os braços de

sustentação às garras. Utilizamos cola quente na maior parte das situações e parafusos para dar uma melhor resistência mecânica. Foi usada uma mini protoboard para a ligação dos servos, do Arduino e posteriormente de uma micro câmera. O esquema 1 abaixo ilustra o algoritmo de deslocamento do robô para cima e para baixo.

Esquema 1 – Lógica de funcionamento do robô.



Em um teste realizado por aproximadamente 2 horas no laboratório de informática da escola, em ambiente fechado e controlado, o robô conseguiu escalar um poste de 2m, cilíndrico com raio de 4cm, subindo e descendo apenas com o seu peso e em duas oportunidades colocamos alguns componentes aumentando o peso total do protótipo em mais 30%, onde observamos que o mesmo manteve o seu tempo de subida e de descida em aproximadamente 0,3 metros/minuto. Durante ajustes na programação do robô, ele caiu do poste por pelo menos 2 vezes causando pequenos danos a sua estrutura, que foram rapidamente consertados e não houve prejuízo ao seu desempenho, mesmo após os acidentes. Um dos principais obstáculos foi conseguir ajustar corretamente o tempo de abertura e fechamento sincronizado das garras para evitar que o robô caísse do poste. Isto foi conseguido através de várias tentativas e erros.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após os testes realizados no nosso protótipo, observamos que apesar de possuir uma estrutura simples, o robô se mostrou bastante resistente, inclusive a quedas. O movimento dos servo motores conseguiu fazer com que o robô conseguisse escalar o poste usado nos testes em um tempo bastante bom e com poucos episódios de quedas. Observamos que o deslocamento poderia ser feito de duas formas:

1. Os braços do robô girando em ângulo de 180°, fazendo com que o centro do robô fizesse um semi giro e sustentando o seu peso por metade dos servos. Este movimento se mostrou mais complexo, porém permitindo um deslocamento mais rápido.

2. Os dois servo motores dos braços movendo-se em ângulo de 30°, de forma sincronizada e mantendo o peso do robô sustentado por ambos os servos. Este movimento se mostrou mais simples de ser implementado, porém a velocidade de deslocamento foi bastante reduzida.

De uma forma geral, os testes realizados se mostraram satisfatórios e os materiais usados para a parte física atenderam ao seu propósito, assim como o código fonte usado para a programação do robô.

5 CONCLUSÕES

Ao final dos testes realizados e com base nos resultados obtidos, as conclusões alcançadas com este projeto indica um funcionamento adequado para solucionar o problema proposto, dentro das limitações dos materiais usados. Mesmo com o pouco tempo que foi usado para o desenvolvimento deste projeto, a grande satisfação alcançada pelos alunos envolvidos na construção e nos testes práticos deste protótipo, foi a maior recompensa. O sucesso alcançado nos testes motivou a equipe a desenvolver trabalhos futuros nos quais pretende-se adicionar novos recursos ao robô escalador, como por exemplo: sensores capazes de medir distâncias para verificar o posicionamento de peças nos postes e torres, sensor de efeito de campo (hall) para medir condutância elétrica, câmera para filmar e fotografar danos e dispositivo wireless para transmitir os dados coletados em tempo real. Os testes realizados com a programação do robô foram bem sucedidos na grande maioria das tentativas, com algumas falhas que precisam ser corrigidas em versões futuras, assim como alguns ajustes na parte mecânica e estrutura física para tornar o protótipo mais robusto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- S. Nio and Y. Maruyama, "Remote-operated robotic system for live-line maintenance work", in Proc. from ESMO-93 Sixth Int. Conf. On Transmission and Distribution Construction and Live Line Maintenance, pp. 425-435.
- Roncolatto, R. A., Romanelli N. W. and Hirakawa A. "Robótica Aplicada às Melhorias das Tarefas de Eletricistas"; docplayer. Disponível em <<http://docplayer.com.br/3154503-Robotica-aplicada-asmelhorias-das-tarefas-de-eletricistas.html>> Acesso em 20 de Julho de 2016.
- School of power & mechanical engineering, Wuhan, Hubei, P.R. China, 2013. Disponível em <<http://cdn.intechopen.com/pdfs-wm/45682.pdf>> Acesso em 20 de julho de 2016.

ROBÔ GUINDASTE - UMA SOLUÇÃO PARA CONSTRUÇÃO CIVIL

Bernardo Rogério de Rezende Filho (6º ano do Ensino Fundamental), Gabriel Lopo Sales Nascimento (7º ano do Ensino Fundamental), João Spinola Falcão (6º ano do Ensino Fundamental), Miguel de Oliveira Rios (7º ano do Ensino Fundamental), Thiago Álvares de Castro Rocha (6º ano do Ensino Fundamental)

Gilvandro Farias de Miranda Neto (Orientador)

gilvandroneto@colegioanchieta-ba.com.br

COLEGIO SAO PAULO
Salvador – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O guindaste é um equipamento de suporte que auxilia os seres humanos no carregamento de materiais pesados. Quando decidimos por fazer esse tipo de robô, em nosso brainstorm, focamos em ideias para a construção de robôs que facilitassem de alguma forma a vida dos seres humanos. A equipe foi dividida inicialmente em três subgrupos: Estrutura e movimentação, sensores e programação e testes e pesquisas. Após a divisão, a equipe começou a projetar o protótipo utilizando um software específico da lego seguindo as especificações anteriormente acordadas. Passada a etapa de projeto, o grupo começou a montagem do robô e posterior programação. Para a montagem, utilizamos o kit educacional da lego Mindstorms e fizemos toda a programação no software ROBO LAB. Os primeiros testes foram considerados satisfatórios levando em conta o objetivo traçado pela equipe. Após os primeiros testes, os componentes começaram a trabalhar nas melhorias para aperfeiçoamento do robô.

Palavras Chaves: Guindaste, lego, robô e estrutura.

Abstract: *The crane is a support equipment that assists humans in loading heavy materials. When we decided to do this type of robot in our brainstorm, we focus on ideas for building robots that facilitate somehow the lives of human beings. The team was initially divided into three subgroups: Structure and movement, sensors and programming and testing and research. After the division, the team began to design the prototype using a specific software lego following the previously agreed specifications. After the design stage, the group began assembling the robot and subsequent programming. For mounting, use the educational Mindstorms kit lego and did all the programming in ROBO LAB software. The first tests were satisfactory taking into account the objective set by the team. After the first tests, the components started working on improvements to improve the robot.*

Keywords: Crane, Lego, Robot and Structure.

1 INTRODUÇÃO

O guindaste é um grande equipamento que auxilia os seres humanos a carregar objetos pesados transportando-os de um lugar para outro sem qualquer esforço físico pesado.

O motivo principal do guindaste é carregar coisas pesadas ou até na limpeza pegando e jogando lixo no lixo EX: garrafas

plásticas, latas de alumínio e papel; além de servir para outras funções a depender da criatividade do indivíduo. O que nosso projeto traz de novo é um guindaste com estera que gira a 360º graus.

Essa ideia do guindaste girar 360º graus foi feita pois ficaria melhor para o posicionamento de objetos, já a ideia da estera é para o robô a passar por terrenos mais estreitos e cheios de pedras fazendo ele poder andar sobre terrenos mais rochosos e estreitos.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O grupo trabalhou com a hipótese de construir um robô que auxiliasse o homem no trabalho braçal carregando peças no dia a dia. Com as características escolhidas, optamos pelo guindaste por este ser extremamente eficiente no transporte de objetos de um lugar a outro, além de ajudar o homem em trabalhos braçais. A equipe, composta por cinco componentes, se subdividiu em três subgrupos internos: 1 – Estrutura e movimentação: grupo responsável por montar a parte estrutural do robô juntamente com a parte motora do mesmo (posicionamento de motores e disposição de rodas e eixos) 2 – Sensores e programação: grupo responsável por posicionar e calibrar os sensores além de fazer toda a programação do robô. 3 – Testes e pesquisas: equipe com a responsabilidade de realizar os testes de movimentação de carga e colher os dados para posterior levantamento de dados e também desenvolver a parte teórica do nosso trabalho. No final todos se juntaram para elaborar e conectar a parte que pega os objetos. Nós usamos sensores, engrenagens, NXTs, esteiras, rodas, motores e vigas. O nosso guindaste pode ser utilizado para auxiliar na limpeza de escolas, removendo garrafas plásticas, latas de alumínio e caixas de papelão do chão. Nós sentamos em grupo, organizamos a equipe e pesquisamos para termos ideias sobre o que fazer. Os aspectos educativos foram: trabalho em equipe, utilização de novas tecnologias como: ciência mecânica, apoio estrutural e a estrutura.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto atual, desde o início, foi montado utilizando o kit educacional de robótica Lego Mindstorm. Com o kit, além da montagem, pudemos programá-lo para testá-lo.

Em nossos primeiros encontros, utilizamos o software Lego Digital Designer para definirmos algumas diretrizes do nosso

projeto como: tamanho, dimensões e quantidade de peças utilizadas.

Montamos o nosso primeiro protótipo no qual o mesmo possuía uma base fixa e apenas içava objetos e os movia num raio de 360 graus. Achamos que a sua aplicação ficaria um tanto quanto limitada por conta do guindaste não poder se mover.

Resolvemos alterar a base do nosso guindaste transformando-a numa base móvel onde dois motores seriam responsáveis por transportar o guindaste por um terreno com o auxílio de dois eixos direcionais. Depois de feita a alteração, estudamos a possibilidade de substituir as rodas presentes nos eixos direcionais e de tração por esteiras.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Encontramos um pouco de dificuldade na parte de locomoção do nosso robô devido ao seu peso e altura. Por utilizarmos quatro motores para suas funções básicas, tivemos que adicionar ao projeto mais um bloco programável. Um dos blocos colocamos para cuidar da parte de locomoção onde plugamos dois motores, dois sensores de toque e um sonar e o outro bloco, plugamos os dois outros motores que cuidavam da parte de direcionamento do braço + garra e mais dois sensores de toque. Depois de pronto, chegamos a um consenso de que poderíamos montar o nosso robô utilizando menos peças.



Figura 1 - Estrutura robô guindaste.

5 CONCLUSÕES

Concluimos que para o nosso primeiro guindaste, obtivemos resultados satisfatórios. Nosso principal objetivo em fazer o guindaste se mover e pegar objetos pequenos levando em consideração o tempo que tivemos para desenvolver o projeto, na opinião geral do grupo, foi concluído.

Em nosso novo protótipo, que já está em fase de desenvolvimento, procuramos aperfeiçoar os pontos fracos do nosso guindaste apresentado anteriormente que são: Dificuldade na locomoção por conta do seu peso e altura excessivos, reforço na parte estrutural do braço e da garra e melhorar a distribuição do peso por entre toda a sua estrutura.

Aprendemos sobre como funcionam as engrenagens e a sua importância na transmissão de força em equipamentos de médio e grande porte e também pudemos entender sobre o funcionamento dos sensores utilizados em nosso projeto.

Entendemos que para fazermos um projeto, além de dedicação, precisamos de organização e cumprir com etapas.

Vimos que os resultados, mesmo que satisfatórios, não saíram da maneira que gostaríamos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PORTOPÉDIA. Guindaste. 2016. Disponível em:<<https://portogente.com.br/portopedia/73053-guindaste>>. Acesso em: 06 jun. 2016.

MÁQUINAS, Nebrasco Equipamentos e. Ebah - Guindastes. 2012. Disponível em:<<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAj60AJ/guindastes>>. Acesso em: 04 jul. 2016.

ALESSANDRO BARBOSA DE LIMA (Rio Grande do Sul). Construindo um guindaste hidráulico. Disponível em:<<http://anaissaloes.canoas.ifrs.edu.br/index.php/ana/article/view/175>>. Acesso em: 09 maio 2016.

KAROLINE, Lorena. GUindaste. 2013. Disponível em:<<https://www.trabalhosgratuitos.com/Exatas/Engenharia/GUindaste-125453.html>>. Acesso em: 16 maio 2016.

ROBÔ NA CULTURA POPULAR DO BOI DE REIS

Gabriel Martins da Silva (8º ano do Ensino Fundamental), Ramon Nobrega dos Santos (7º ano do Ensino Fundamental)

Alexandre Soares Moura (Orientador)

professoralexandre_jacoca@hotmail.com

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 do patrimônio imaterial com foco na festividade do Boi de Reis. O projeto abordou uma manifestação cultural, com maior incidência em nosso país, a qual remete a cultura de um povo.

Palavras Chaves: Cultura, Robótica, Patrimônio Imaterial.

Abstract: *This project was developed by students of CIBEROBÓTICA TEAM, the Municipal Elementary School Santos Dumont, making use of educational robotics seeking to interlink it to the rescue aspect of the preservation of intangible heritage focused on the feast of the Ox Kings. The project addressed a cultural event, with the highest incidence in our country, which refers to culture of a people.*

Keywords: *Culture, Robotics, Intangible Heritage.*

1 INTRODUÇÃO

O projeto teve início em abril de 2016, visando a aprendizagem cultural da manifestação, desenvolver as habilidades quanto a montagem e o trabalho em equipe. A criação dos robôs os principais personagens: Catarina, Biriba, Mateus e o próprio Boi de Reis, possibilitou trabalhar a criatividade e raciocínio lógico, isso proporcionou aos alunos evocar brincadeiras existentes em diversas comunidades. A criação dos personagens foi realizado com o KIT ALFA – PETE, que nos dá a facilidade de perceber como é, o que devemos imaginar, facilitando a criatividade na sua execução.

A manifestação de Boi de Reis compõe o conjunto de expressões da cultura popular brasileira que prestam devoção aos Santos Reis. Ao mesmo tempo, incorpora o auto do boi, presente em muitos folguedos existentes pelo Brasil afora, cada um à maneira de sua região: Bumba-meu-Boi no Maranhão e Ceará, Boi-Bumbá no Amazonas, Boi-Calemba no Rio Grande do Norte, Boi de Mamão em Santa Catarina e Reis de Boi no Espírito Santo. De tempos em tempos, em diferentes locais, no Brasil, as manifestações do Boi foram incorporando adaptações regionais. O BOI DE REIS, tem sua origem no teatro popular medieval da península ibérica. Trata-se de um auto em homenagem aos Santos Reis, unindo a temática dos reisados ao auto do Boi de reis. Apresenta-se em

6 de janeiro, dia de Reis, e se prolonga até 3 de fevereiro, quando ocorre a festa de São Brás (Santana).

Sendo assim, busca-se fazer uso da robótica educacional interligando ao resgate do aspecto da preservação do patrimônio imaterial com foco na festividade do Boi de Reis. Abordando uma manifestação cultural, a qual remete a cultura de um povo.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho proposto tem por objetivo proporcionar o resgate da importância da preservação do patrimônio imaterial através de conhecimentos adquiridos por meio da robótica educacional fazendo-se uso do KIT ALFA - PETE.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto apresenta os personagens da manifestação cultural, tais como: BIRIBA, MATEUS, CATARINA, CAVALO MARINHO e O BOI DE REIS. Na amostra os alunos estarão vestidos de Mestre do boi e Mestre do cavalo marinho, compondo o figurino cultural do tema abordado. Durante o desenvolvimento do trabalho a metodologia adotada foi: encontros semanais de orientação sobre a ferramenta utilizada (Robótica Educacional), manipulação e uso dos robôs e pesquisas sobre cultura popular, educação patrimonial como foco no patrimônio imaterial, e encontro de socialização do projeto desenvolvido.

Para a construção da base trabalhou-se com o KIT ALFA - PETE bem como os seguintes materiais: tampa de garrafa pet, guardanapos, garrafão de água mineral, cola branca, EVA, linha de lã.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A realização desse projeto mostrou a importância da cultura no processo de aprendizagem escolar. Integrar esta manifestação cultural à robótica enriqueceu a experiência, além de socializar a cultura popular brasileira. Esta abordagem cultural fez com que os alunos se interessassem em aprender mais sobre a sua origem, obtendo resultado satisfatório quanto ao método de ensino e ao trabalho como um todo no qual evidenciou-se a aprendizagem significativa, resgate da identidade cultural e da importância da preservação do patrimônio imaterial.



Figura 1 - Robô Wall-e.



Figura 2 – Sensores de luz.

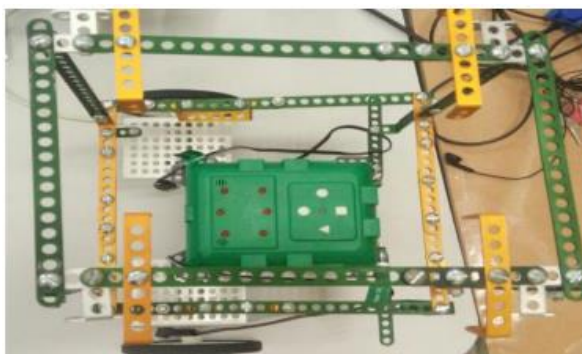


Figura 3 – Estrutura metálica com o módulo e rodas.



Figura 4 – Estrutura feita com material reciclável.

imaterial no que diz respeito a processos de educação patrimonial. Durante o processo de execução, tais fatores foram facilitadores: motivação dos alunos envolvidos, o incentivo do uso da tecnologia no processo educativo, a aproximação dos aspectos culturais a vida cotidiana do aluno, a participação, compromisso e responsabilidade dos atores envolvidos no processo e o emprego da ludicidade no processo educativo foram pontos fortes de extrema relevância para o desenvolvimento do projeto, porém teve um ponto fraco que foi a realização das atividades no contra turno escolar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Pete, Robótica Educacional. Disponível em: <<http://pete.com.br/pt/home/>>. Acesso em 23 de julho de 2016.

Portal Wikipédia, Reis de Boi. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Reis_de_Boi>. Acesso em 23 de julho de 2016.

ROCHA, Gisele Lourençato Faleiros da. Reis de boi: do popular à religiosidade. Disponível em: <<https://www.google.com.br/#q=boi+de+reis+artigo>>. Acesso em 23 de julho de 2016.

5 CONCLUSÕES

Consideramos que foi importante o desenvolvimento do projeto, pois pôde dar visibilidade ao aspecto do patrimônio

ROBÔ SUMÔ DE BAIXO CUSTO

Caio Pereira Gomes da Silva (1º ano do Ensino Médio), Yves Gabriel Queiroz de Sousa (8º ano do Ensino Fundamental), Italo Henrique Siebra Honorio (2º ano do Ensino Médio)

Rubinho Cunha de Moraes (Orientador), Leonardo de Sousa Silva (Co-orientador), Jorge Raniere Silvério Candido (Co-orientador)

rubinho.cunha@gmail.com, professorleonardosousa@gmail.com, jorgeraniere@gmail.com

COLÉGIO PARAÍSO
Juazeiro do Norte – CE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Consiste em uma categoria de robô autônomo voltado para combate em que pelo menos dois robôs encontram-se na arena com o objetivo de projetar o outro para fora da mesma. Para tal feito, utilizamos a plataforma arduino uno shield motor, sensores óptico reflexivo, ultrassônico, servos e motores com caixa de engrenagens na prática, envolvendo também conceitos de física (força peso e força atrito), mecânica (sistema de transmissão de engrenagens), eletrônica (tensão e corrente) e programação C na teoria. Todos esses conceitos teórico e prático fazem com que os alunos envolvidos busquem novos aprendizados na área da mecatrônica, engenharia e deem um primeiro passo no desenvolvimento de tecnologias.

Palavras Chaves: Robô, Arduino, Sumô, Sensores.

Abstract: It consists of a autonomous robot category facing combat in that at least two robots are in the arena with the aim of designing the other out of the same. To guarantee this, we use the Arduino one shield motor platform reflective optical sensors, ultrasonic, servos and motors with gears in practice box, also involving physical concepts (weight strength and friction forces), mechanical (gear transmission system) electronics (voltage and current) and programming C in theory. All these theoretical and practical concepts make the students involved to seek new learning in the field of mechatronics, engineering and give a first step in developing technologies.

Keywords: Robot, Arduino, Sumo, Sensors.

1 O TRABALHO PROPOSTO

Criar um robô de força que possua todas as características necessárias para a competição, porém visando um custo menor e que proporcione o mesmo desempenho dos demais. Propor também de forma ampla e objetiva os conceitos gerais da robótica.

2 OBJETIVO

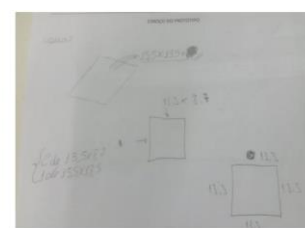
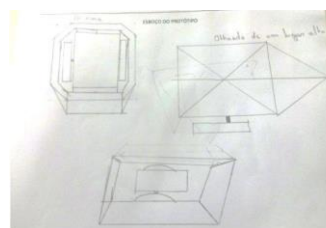
- Promover atividades que gerem a cooperação em trabalhos de grupo;
- Estimular o crescimento individual através da troca de projetos e ideias;

- 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 autoestima;
- Possibilitar resolução de problemas por meio de erros e acertos.

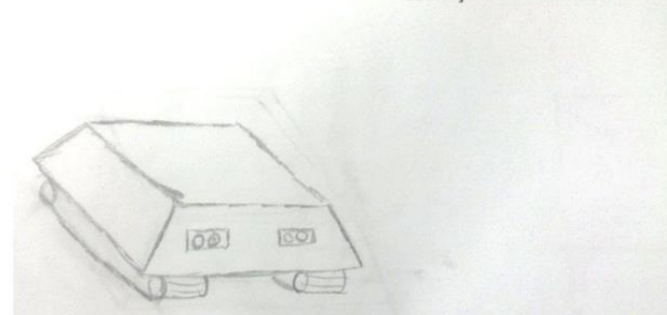
3 ASSUNTOS ENVOLVIDOS (ELABORAÇÃO E CRIAÇÃO DO PROTÓTIPO)

3.1 Estrutura 3D – Esboço e modelagem 3D do robô.

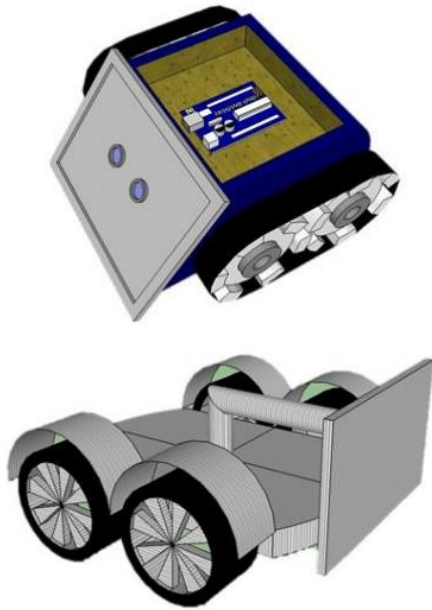
- Esboço. (Desenho a mão livre).



ESBOÇO DO PROTÓTIPO



- Modelagem 3D. (Google SketchUp)



3.2 Estrutura mecânica

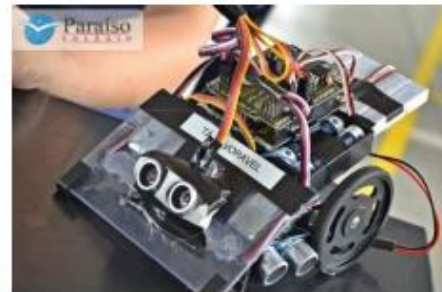
Parte estrutural e de movimentação do robô, servos e motores com caixa de engrenagens.

3.3 Lógica computacional

(Programação em C) responsável pela interpretação dos dados recebidos através dos sensores.

3.4 Eletrônica

Arduino UNO e Shield Motor são os componentes principais e responsáveis por processar as informações recebidas através do sensor ultrassônico e sensor óptico reflexivo que por sua vez acionam os servos motores, pois são também componentes necessários que farão a interface lógica/mecânica.



3.5 Conclusão, teste e competição



4 CONCLUSÃO

Buscou-se construir sistemas formados por modelos e programas com a finalidade de controlar as ações desenvolvidas pelos robôs e que seja capaz de interagir com a realidade. Possibilitou desenvolver a capacidade para formular, 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.

5 RECURSOS DIDÁTICOS

- Livros.
- Pesquisas na internet.
- Pesquisas bibliográficas.
- Vídeos relacionados a robôs de sumô.

6 ESTRATÉGIAS

Expor conteúdos por meio de aulas práticas. Atividades propostas:

- Aulas expositivas.
- Trabalhos em grupo.
- Aulas práticas em laboratório de robótica.
- Participações em feiras de tecnologias.
- Competições internas e externas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Evans, Martin / Noble, Joshua / Hochenbaum, Jordan. Arduino em Ação – NOVATEC.

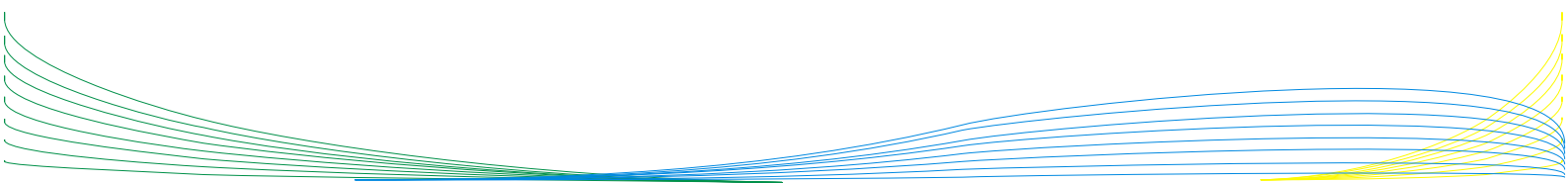
Monk, Simon (2013). Programação Com Arduino - Começando Com Sketches - Série Tekne - Bookman.

Cavassani, Glauber. Google Sketchup Pro 8 - Ensino Prático e Didático, Editora Érica.

Raymond A. Serway e John W. Jewett. Mecânica Clássica e Relatividade – Princípios de Física. Tradução da 5ª Edição Norte-Americana. Cengage Learning, Vol.1.

John W. Jewett, JR e Raymond A. Serway. Mecânica - Física Para Cientistas e Engenheiros. Tradução da 8ª Edição Norte-Americana. Cengage Learning, Vol.1.

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



ROBÔCAR: SELETOR DE LIXO

Antônio Vícente de Oliveira Neto (9º ano do Ensino Fundamental), Cleyson Lima da Paixão (9º ano do Ensino Fundamental), Leonardo Tomáz da Silva (9º ano do Ensino Fundamental)

Josimar Bertoldo Belo (Orientador)

jbertoldo.jp@gmail.com

ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL MOEMA TINOCO DA CUNHA LIMA
João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Com tantos problemas ambientais em nosso meio, com esse trabalho conseguimos expor um pouco da responsabilidade de cada um de nós que temos para preservá-lo, com isso projetamos o “Robôcar Seletor de Lixo” ele realiza a coleta e separação do lixo como o papel, vidro, plástico e metal, a separação do lixo é feita através de caixa com diferentes cores, que identificam diferentes tipos de resíduos, facilitando a coleta. Utilizou-se o kit de Robótica Educativa, conhecido como Kit PETE, fabricado pela empresa brasileira PETE - COMÉRCIO DE MATERIAIS DIDÁTICOS E PEDAGÓGICOS LTDA, os kits, o software LEGAL.

Durante o processo da construção do robôcar e a produção das caixas de papelão reciclado, procuramos envolver todos os alunos da escola Moema Tinoco, para pudermos conscientizá-los sobre a importância da reciclagem para o meio ambiente.

Palavras Chaves: Robôcar, Meio Ambiente, Reciclagem.

Abstract: *With so many environmental problems in our country, with the work we managed to expose some of the responsibility of each of us that we have to preserve it, we designed the "RoboCar Garbage Picker" he performs the collection and sorting of waste as paper, glass, plastic and metal, trash separation is made by a box with different colors, which identify different types of waste, facilitating the collection. We used the kit of educational robotics, known as PETE Kit, manufactured by Brazilian company PETE - EDUCATIONAL MATERIALS TRADE AND EDUCATIONAL LTD, kits, LEGAL software.*

During the process of construction of RoboCar and production of recycled cardboard boxes, try to involve all students in the Moema Tinoco school, we can educate them about the importance of recycling for the environment.

Keywords: RoboCar, Environment, Recycling.

1 INTRODUÇÃO

Hoje a coleta de lixo no nosso país é de extrema importância para a sociedade, mas o valor da coleta não está sendo reconhecido, e também não está sendo ensinada nas escolas da melhor maneira que é através da educação ambiental, observamos diariamente pessoas jogando o lixo nas ruas como

se não soubesse o mal que ela está fazendo ao meio ambiente ou seja a todos.

“Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade [Política Nacional de Educação Ambiental - Lei nº 9795/1999, Art 1º]”.

É por isso que criamos o robôcar seletor de lixo, ele tem a função de separar o lixo em seu devido lugar, assim conscientizar as pessoas que o lugar do lixo não é nas ruas ou terrenos baldios e sim no lixo. Em vez disso poderíamos facilmente, separar os metais, papéis, vidros, plásticos e restos de comida e colocá-los em seus devidos lugares, facilitando até mesmo o trabalho dos agentes de limpeza.

“A empresa finlandesa ZenRobotics criou o braço robótico Recycler. O sistema é capaz de separar o lixo antes de enviar para a reciclagem.

O Recycler usa um processo chamado fusão de sensor para identificar diferentes tipos de resíduos. Com sensores calibrados, câmeras de espectro visível, espectrômetro infravermelho e sensores táteis, o robô consegue identificar o material reciclável e depositá-los em caixas de coleta [Vanessa Daraya, 2013]”.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O objetivo principal de criarmos o “robôcar” foi para ensinar o processo de separação e reciclagem do lixo aos alunos da Escola Municipal Moema Tinoco da Cunha Lima e conscientizá-los que os papéis jogados no chão da sala de aula ou na lixeira, pode ser reciclado e transformado em papelão.

A Robótica Educacional tem um papel importante na formação do aluno em todas as áreas da educação inclusive na educação ambiental, o robôcar faz esse papel, ele realiza a coleta e o destino do lixo. O Robôcar foi construído pelo grupo formado por três alunos do 9º ano do fundamental para que possa reconhecer os seguintes materiais como o papel, o vidro, o plástico e o metal, cada um desses materiais tem um destino certo em caixas de papelão reciclado. Todos esses materiais podem ser reciclados, mas o esse trabalho teve como foco principal o papel para construção das caixas que foram produzidas pelos alunos com os papéis que recolheram

durante as visitas em todas as salas de aula da Escola Moema Tinoco da Cunha Lima, além de recolher os papeis, os alunos realizaram uma divulgação deste trabalho e conscientização para os alunos da sala para que não joguem o papel no chão e sim no sexto de lixo e ao mesmo tempo passando informações do processo de reciclagem do lixo.

O Robôcar tem uma espécie de caçamba acoplada ao cavalo (carro com motor), essa caçamba tem um sensor aclopado reconhece os materiais que receberá e outro sensor ao lado para reconhecer às caixas e realizar a distribuição lixo através das cores.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Com o intuito de divulgar a educação ambiental na escola através da Robótica Educacional foi construído o Robôcar, um carro robô que coleta e realiza a separação do lixo colocando os materiais nos pontos de coletas.



Figura 1- Robôcar - Robô seletor de lixo



Figura 2 - Processo de construção do Robôcar

Na realização deste trabalho utilizou-se o kit de Robótica Educativa, conhecido como Kit PETE, fabricado pela empresa brasileira PETE - COMÉRCIO DE MATERIAIS DIDÁTICOS E PEDAGÓGICOS LTDA, os kits, o software LEGAL, foram adquiridos pela Prefeitura Municipal de João Pessoa (PMJP) para realização de projetos que levam qualidade no desenvolvimento cognitivo dos alunos da rede de ensino.

Toda a ação do Robôcar é por meio da comunicação pelo módulo de controle contido no Kit, ele é programado através do software LEGAL que fornece toda programação necessária para a execução como: variáveis, ângulos, graus, comandos, velocidade, entre outros. Neste trabalho o módulo foi programado para identificar as cores, pois o processo de reconhecimento e destino do lixo é através das cores contidas nos pontos de coletas representadas pelas cores; Azul = Papel, Vermelha = Plástico, Verde = Vidro, Amarela = Metal.

A separação do lixo é feita através de cestos com diferentes cores, que identificam diferentes tipos de resíduos, facilitando a coleta. Essas cores são padronizadas de acordo com uma resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama.

O sensor de cor é responsável por esse reconhecimento das cores, este sensor identifica as cores primárias, são utilizados dois sensores um para reconhecer o lixo e outro para identificar a caixa.



Figura 3 - Materiais utilizados

Durante a execução o robôcar realizará um percurso feito com uma fita preta, em seu caminho são distribuídas as quatro caixas coloridas, então será liberada lixo quando o robôcar identificar a caixa com a cor que representa o lixo que está em cima da caçamba, para a liberação foi utilizado dois servomotores um para fazer o giro da caçamba e outro para levantala.

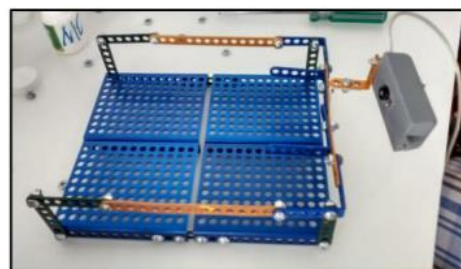


Figura 4 - Parte superior da caçamba com o sensor de cor



Figura 5 - Parte inferior da caçamba com os servomotores

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No princípio a ideia de construir o Robôcar foi com o intuito de realizar só a separação do lixo nas caixas de papelão já prontas, no término do projeto veio à ideia do grupo criar as caixas recicladas utilizando os papeis jogados na sala de aula pelos alunos e assim buscando envolver todos os alunos da escola Moema Tinoco neste projeto, conscientizando-os sobre a importância da reciclagem para o meio ambiente. O resultado deste projeto foi mais que esperado, pois os alunos ficaram bastante empolgados querendo saber um pouco mais sobre o processo de reciclagem com a Robótica Educacional.



Figura 6 - Apresentação do projeto aos alunos

5 CONCLUSÕES

O trabalho em grupo promove união, parceria, troca de ideias, e não foi diferente neste projeto que obteve excelentes resultados no ambiente tecnológico como ambiental.

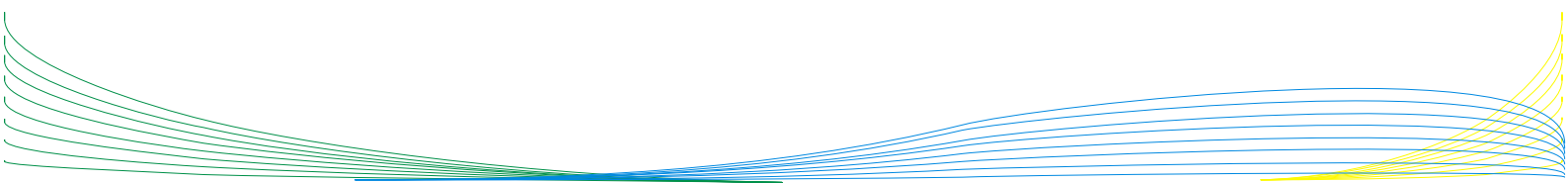
Com a Robótica Educacional conseguimos mostra para os alunos como fazer a reciclagem, notamos diferenças no comportamento dos alunos, a separação do lixo e ensinar as pessoas que com pequenas escolhas podemos mudar muita coisa como que nem tudo que vai para o lixo não é lixo, pois muita coisa pode ser reaproveitada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MMA. Conceitos de Educação Ambiental. Disponível em <http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/politicade-educacao-ambiental> Acesso em 19/07/2016.

Ambiente Brasil. Reciclagem de Papel. Disponível em <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/reciclagem/reciclagem_de_papel.html> Acesso em 23/07/2016.

SOS Mata Atlântica. As cores da reciclagem. Disponível em <https://www.sosma.org.br/blog/cores-da-reciclagem/> Acesso em 22/07/2016.



ROBOIFBA - AMBIENTE DE DIFUSÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL

Lorena Santos Vilas Boas (Ensino Técnico), Hugo Thomás Dalmeida e Mendes (Ensino Técnico)

Andrea Cassia Peixoto Bitencourt (Orientadora), Justino de Araújo Medeiros (Co-orientador)

andreabitencourt@ifba.edu.br, justino@ifba.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA - CAMPUS DE SALVADOR
Salvador – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O ensino, a pesquisa e a extensão apresentam-se como os pilares educacionais que permeiam as Instituições Federais. Inspirado nos desafios da Olimpíada Brasileira de Robótica – OBR foi desenvolvido, no Instituto Federal da Bahia – Campus Salvador, o ROBOIFBA, Torneio de Robótica que surgiu com a missão de reproduzir um ambiente para motivar e estimular o interesse pela Robótica no campus, possibilitando que os participantes apliquem suas habilidades em Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática em uma área prática. Nesse contexto, o presente artigo tem por objetivo descrever os resultados obtidos com a implantação do ROBOIFBA como ambiente de desenvolvimento da robótica educacional no Instituto, enfatizando as contribuições que esses resultados trazem para a comunidade maker dentro do contexto educacional. As atividades mostram o impacto direto que a inclusão de estudantes em ambientes tecnológicos traz para a trajetória trilhada por eles durante o tempo que permanecem na Instituição, além de beneficiar o avanço da ciência e da engenharia com o desenvolvimento de suas próprias ideias.

Palavras Chaves: Robótica; Educação; Movimento Maker; ROBOIFBA; Torneio.

Abstract: *Teaching, research and extension are presented as educational pillars that permeate the Federal Institutions. Inspired by the challenges of the Robotic Brazilian Olympiad – OBR it was developed, in the Federal Institute of Bahia - Campus Salvador, the ROBOIFBA, a Robotics Tournament that came with the aim to reproduce an environment to motivate and stimulate interest in robotics on campus, allowing the participants to apply their skills in Science, Technology, Engineering and Mathematics in a practical area. In this context, this article aims to describe the results obtained with the implementation of ROBOIFBA as development of educational robotics environment at the Institute, emphasizing the contributions that these results bring to the maker community within the educational context. The activities show the direct impact that the inclusion of students in technological environments brings to the path trodden by them during the time they remain in the institution, as well as benefit the advancement of science and engineering to the development of their own ideas.*

Keywords: *Robotics; Education; Maker Movement; ROBOIFBA; Tournament.*

1 INTRODUÇÃO

A pesquisa sempre foi ponto essencial em centros tecnológicos, norteados por novas experiências e dando origem a novas tecnologias. Numa instituição que recebe nome de Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA) é natural, portanto, que seja um dos pilares educacionais, junto ao ensino e a extensão. Uma das principais distinções entre pesquisa e ensino é o grau de independência: no ensino o estudante é tratado como aluno na etimologia da palavra (alumno, sem luz) por aquele que o guia (o professor), enquanto que, como pesquisador, a caminhada para o conhecimento é contínua: o estudante aprende lado a lado com seu orientado, sendo motivado a “dar seus próprios passos”, a ser um adepto do Maker Movement.

Quando se faz da pesquisa algo desafiador, acessível e divertido é mais fácil atingir novos interessados, ainda por cima se for através da competitividade sadia. Inspirado nos desafios da Olimpíada Brasileira de Robótica - OBR aliados a uma dinâmica inclusão de vertente tecnológica, foi desenvolvido o ROBOIFBA, um projeto do Grupo de Pesquisa em Sistemas de Automação e Mecatrônica (GSAM) submetido ao CNPq, orientado por Andrea Bittencourt e Justino de Medeiros.

Realizado no IFBA – Campus Salvador, no Barbalho, o ROBOIFBA, Torneio de Robótica do IFBA, surgiu com a missão de reproduzir um ambiente para motivar e estimular o interesse pela Robótica no câmpus Salvador, possibilitando que os participantes apliquem suas habilidades em Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (do inglês, STEM - Science, Technology, Engineering and Mathematics) em uma área prática. Além disso, o evento tem o objetivo de preparar os estudantes para participarem de olimpíadas e campeonatos de robótica.

A robótica é um campo de pesquisa em constante desenvolvimento, que depende da integração de outros campos da engenharia e ciência, tais como mecânica, elétrica e computação, tornando-a uma interessante ferramenta para a pesquisa, possibilitando situações de aprendizagem que estimulam a resolução de problemas, criatividade, trabalho em equipe, construção e busca de conhecimento.

Nessa conjuntura o ROBOIFBA se insere, incentivando na sua essência atividades práticas de ciência e engenharia, dando o espaço necessário dentro da Instituição, para que os estudantes desenvolvam soluções frente a um desafio,

implementando, assim, o making em um âmbito educacional. Mas, mais do que isso, o projeto procura inserir nesse âmbito qualquer estudante de qualquer área, independente de sua faixa etária ou nível de conhecimento específico, visando a equidade não só dentro do Torneio, mas da difusão da Robótica no próprio IFBA.

Nesse contexto, o presente artigo tem como proposta descrever os resultados obtidos com a implantação do ROBOIFBA como ambiente de desenvolvimento da robótica educacional no Instituto Federal da Bahia – IFBA, campus Salvador. Para isso, busca-se relatar as edições até então realizadas do Torneio no campus e os avanços obtidos entre cada edição, mostrando o impacto que este tem proporcionado ao desenvolvimento da cultura maker no Instituto e o crescimento da participação dos competidores e ex-competidores deste Torneio em eventos e atividades extracurriculares relacionadas à difusão da ciência e da tecnologia.

Portanto, o presente artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 e 3 trata da história de criação e evolução do ROBOIFBA, a seção 4 descreve os resultados obtidos com o Torneio e as considerações finais são apresentadas na seção 5, finalizando com os agradecimentos e as referências.

2 I ROBOIFBA

O ROBOIFBA teve sua primeira edição em Outubro de 2014, sendo o primeiro Torneio de Robótica do Instituto Federal da Bahia, realizado no campus de Salvador sob a organização do GSAM. O desafio proposto nesta edição foi o de simular um ambiente de desastre natural, no qual tarefas impossibilitadas à realização humana precisariam ser executadas por robôs. A escolha de um desafio deste teor justifica-se na proposta da Olimpíada Brasileira de Robótica - OBR, modalidade prática, que apresenta caráter similar. Sendo assim, o Torneio tornou-se uma oportunidade para apresentar aos competidores envolvidos o nível dos desafios da OBR e, dessa forma, incentivá-los e prepará-los para participar desse campeonato nacional representando o Instituto.

As equipes inscritas foram desafiadas a construir um robô completamente autônomo, apto a seguir uma trajetória desconhecida (marcada por linha preta em uma superfície branca), superar terrenos hostis (reduzidores de velocidade), atravessar áreas desconhecidas (gaps na linha) onde a trilha não pode ser reconhecida; desviar de escombros (obstáculos) e subir montanhas (rampa).

O ambiente proposto pelo desafio corresponde a uma arena com três salas e uma rampa, como na OBR 2014. O robô, ao passar pelas duas salas iniciais, precisaria estar apto a seguir a trajetória delimitada pela faixa preta, desviar dos obstáculos e superar os gaps. Ao passar pelas duas salas, o robô chega até a rampa, a qual precisa ser ultrapassada para que ele chegue à última sala, onde precisa resgatar uma vítima, representada por uma lata de 250 ml, colocando-a em três possíveis áreas seguras. O tempo máximo para realização do desafio era de cinco minutos.

Considerando que a proposta do ROBOIFBA é incentivar a robótica educacional dentro da Instituição, não foi estabelecido como pré-requisito o conhecimento prévio sobre robótica, tampouco a necessidade de possuir os materiais e recursos para a construção do robô. Sendo assim, o GSAM, fomentado pelo CNPq, forneceu os kits necessários para que as equipes inscritas pudessem construir seus robôs para

cumprir os desafios. No entanto, por ter sido a primeira edição, os recursos disponibilizados foram limitados, impossibilitando o acolhimento de uma demanda alta de inscritos. Por este motivo, a Comissão Organizadora do ROBOIFBA, composta por professores e pesquisadores da área de Automação Industrial no Instituto, decidiu restringir as inscrições aos estudantes do curso de Automação do campus de Salvador, por possuírem maior proximidade com a aplicação prática de sensores e elementos finais de controle. Cinco equipes com cinco integrantes cada, entre o primeiro e o terceiro ano de Automação, inscreveram-se para participar do Torneio.

No entanto para que se efetivasse o torneio foram disponibilizados kits de robótica que os estudantes pudessem familiarizar-se em um espaço de tempo curto, visto que o intervalo preparatório entre as inscrições e a culminância da competição foi de apenas um mês. Dentre os kits de robótica educacional disponíveis no mercado e acessíveis ao GSAM, o kit NXT da Lego Mindstorms e o Kit da plataforma opensource Arduino foram os disponibilizados às cinco equipes inscritas para o I ROBOIFBA.

Contudo, para não permitir que o processo de pesquisa e construção se tornasse complexo e conseqüentemente desmotivador, a Comissão decidiu por dar antes da competição uma introdução inicial a alguns conceitos básicos necessários para que o avanço fosse possível, independentemente dos conhecimentos prévios dos integrantes das equipes. Conseguir-se-ia construir um robô, mas com a pesquisa de novas informações e com o interesse dos participantes em ir um pouco além, a complexidade e o resultado final do trabalho seriam melhores. Para incentivar, portanto, a pesquisa, os ministrantes do curso preparatório deixavam clara a existência de vários modos de resolver um mesmo problema, mas ensinavam somente o meio mais básico de chegar a uma solução.

Dessa forma, como todos os integrantes participaram das aulas preparatórias e receberam os mesmos kits para a construção do robô, entende-se que todos partiram de um mesmo nível para solucionar os problemas propostos pelo desafio. Isso permitiu que uma equidade fosse estabelecida entre estudantes de diferentes anos do curso de Automação, visto que os conhecimentos de robótica ainda eram pouco difundidos no Instituto. A definição do vencedor seria dada, justamente, pela motivação dos componentes das equipes em tornarem-se makers, incorporando e aplicando os conhecimentos até então adquiridos em suas próprias soluções, visando torná-las destaque dentre as propostas básicas apresentadas nas aulas preparatórias.

As cinco equipes, mesmo iniciando com o mesmo nível, em pouco tempo de preparação – cerca de 2 semanas – logo se destacaram por mostrar diferentes soluções para um mesmo problema e, principalmente, por implementarem suas soluções inovando na utilização das mesmas peças de diferentes formas, integrando a base mecânica à linguagem de programação desenvolvida pelos próprios competidores. É importante destacar que todas as equipes precisaram lidar com o tempo limitado para a criação e implementação das suas ideias. Isso fez com que o ambiente de competitividade entre os grupos fosse quebrado, visto que o objetivo maior era que todos conseguissem vencer o desafio e construir o robô para o dia da competição.

O trabalho ultrapassou, portanto, o limite de cada equipe, adquirindo um contexto geral através da união dos cinco grupos. Os diferentes perfis que ali estavam representados entre os integrantes foram adequando-se ao objetivo maior – solucionar os desafios – e os estudantes passaram a conhecer melhor suas habilidades e a forma como poderiam contribuir para este processo.

Enquanto alguns acabavam se envolvendo mais na construção em si do robô, uns encaixaram-se na idealização do projeto e outros desenvolviam o programa para a execução das tarefas. Havia, além disso, os que se preocupavam com a estrutura física do robô, sua aparência e design, mostrando as habilidades artísticas aplicadas à engenharia, proposta pela sigla, em inglês, STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics).

Após um processo longo e contínuo de planejamento e implantação do robô, que atendesse ao desafio do Torneio, os integrantes precisaram lidar, ainda, com os imprevistos que ocorreram no dia da competição com os seus protótipos, o que levou a um amadurecimento natural para os criadores. Com isso, puderam reconhecer que a criação consiste em um processo contínuo de evolução e aperfeiçoamento, até chegar ao objetivo final.

Ao fim do I ROBOIFBA, três equipes foram premiadas em primeiro, segundo e terceiro lugar, classificados de acordo com a maior pontuação feita pelo robô dentre as três rodadas que ocorreram durante o Torneio. No entanto, pode-se considerar que as maiores premiações não estão centradas nas medalhas recebidas pelos vencedores, mas sim na oportunidade que todos os integrantes das cinco equipes (v. Figura 1) tiveram de participar das atividades do GSAM, desenvolvendo seus próprios projetos e impulsionando a atuação do Grupo de Pesquisa no âmbito tecnológico nacional.



Figura 1 – Participantes do I ROBOIFBA

3 II ROBOIFBA

Na segunda edição do ROBOIFBA, agora submetido ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), o projeto cresceu em níveis exponenciais. De cinco equipes apoiadas no primeiro ano de competição, o suporte foi dado na segunda edição a 25 equipes (com uma média de 5 membros em cada), agora alternadas entre os níveis Júnior e Sênior. Como um dos objetivos do projeto sempre foi incentivar a iniciativa Maker, manter um nível básico (o Júnior) incentivaria aqueles sem experiência alguma a darem início às pesquisas no ramo da robótica; mas somente um nível não daria conta tanto dos iniciantes quanto dos já

familiarizados. A Comissão Organizadora decidiu, portanto, que aqueles que se sentissem hábeis e experientes o suficiente para lidar com um desafio a mais (como os que participaram no I ROBOIFBA) poderiam competir num nível Sênior.

Os resultados foram surpreendentes: alunos de sete entre os oito cursos oferecidos pelo Instituto se inscreveram na competição. As equipes apresentavam alunos de automação, edificações, eletrônica, eletrotécnica, mecânica, química e refrigeração (v. Tabela 2 e 3). Apesar de algumas dessas áreas não terem muita relação com a robótica, alguns de seus alunos demonstraram interesse pelo conhecimento de novos horizontes, novos desafios, novos aprendizados.

Como forma de facilitar a introdução dos alunos a temas básicos relacionados à robótica, como a eletricidade e a dinâmica de sensores e atuadores, decidiu-se por ministrar um curso introdutório gratuito através de alunos da Equipe Autobot, vinculada ao GSAM. Esperava-se que a facilitação dinâmica e processual, na forma de curso teórico-prático apoiasse as equipes e incentivasse a participação na competição; consequentemente o grau de desistência das equipes participantes do minicurso ministrado foi nulo.

E mais do que a inclusão dos que nunca tiveram oportunidade de contato com a robótica, a competição foi além: incluiu a equipe UNITED (v. Figura 2) em seus minicursos, mas com um ressalve: todos os seus integrantes eram surdos. De modo a lidar com essa situação especial, os professores do minicurso decidiram por apoiar orientandas de outro projeto de pesquisa que propunha, através do conhecimento em LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais) das orientandas, facilitar o acesso de alunos surdos ao conhecimento de robótica. Portanto, os ministrantes do curso introdutório ensinaram e reforçaram todos os conhecimentos que seriam passados no minicurso, para que fossem elas a ministrá-lo de modo mais dinâmico aos alunos surdos. Ou seja, lidou-se de modo que a especificidade dos integrantes da equipe não interferisse no aprendizado, mas que também fosse dada uma atenção especial a eles, que, por conta da surdez, tem diversas dificuldades.



Figura 2 – Equipe UNITED

Foram premiadas cinco equipes (duas em 3º lugar, duas em 2º lugar e uma em 1º lugar), cinco estudantes que demonstraram superação durante a fase processual da montagem do robô e uma mentora superação. Em terceiro lugar, as equipes UNITED e PURAS dividiram o pódio; em segundo, Os Figurantes e TreineeBots; na primeira posição, a equipe Megazord (v. Figura 4), com a maior pontuação no desafio de robô, subiu ao pódio. A equipe que recebeu o prêmio de mentor superação foi a UNITED.



Figura 3 – Ambiente de competição



Figura 4 – Equipe MEGAZORD

4 RESULTADOS DO ROBOIFBA

4.1 A Equipe Autobot

A Equipe Autobot foi criada em 2013, vinculada ao GSAM, inicialmente para participar do Torneio de Robótica First Lego League, etapa Regional, em Salvador. A equipe surgiu como desejo de alguns estudantes do curso de Automação do, então, segundo ano, em participar de competições voltadas à robótica, área pouco difundida na Instituição na época.

Apesar das dificuldades enfrentadas por falta de laboratório e recursos para a Autobot desenvolver suas ideias, a equipe voltou com um saldo positivo da primeira competição que participou, pois além de toda a experiência adquirida, foi reconhecida pela FLL como Equipe Inspiração, título dado às equipes iniciantes que têm alto potencial para as temporadas seguintes.

A segunda participação da Autobot foi na Olimpíada Brasileira de Robótica – OBR, em 2014, através da qual conquistou o terceiro lugar estadual na modalidade prática. Os integrantes da equipe internalizaram, durante o processo de desenvolvimento do robô e da estratégia para solucionar os problemas, o espírito difundido pelo movimento maker, e literalmente colocaram a mão na massa para superar, com boas estratégias, a limitação de recursos que tinham para o desenvolvimento do robô.

A reputação da equipe foi crescendo dentre as equipes baianas da região e, ao mesmo tempo, a Autobot foi conquistando o seu espaço dentro do IFBA, com um laboratório para que os integrantes pudessem desenvolver suas habilidades e com a aquisição de mais recursos, tanto através de doações e parcerias, quanto através da própria Instituição.

Até que, no mesmo ano de 2014, após encerrada participação na OBR, alguns integrantes da equipe, junto com os seus orientadores, Andrea Bittencourt e Justino de Medeiros, decidiram iniciar o ROBOIFBA, para intensificar a robótica educacional no IFBA e, com isso, aumentar a participação dos estudantes do Instituto em eventos de cunho tecnológico, por

meio de competições, olimpíadas ou congressos. Após o I ROBOIFBA, a Autobot abriu suas portas para que os ex-competidores interessados em participar da equipe tivessem a oportunidade de mostrar como poderiam ajuda-la a se desenvolver nas competições. O resultado foi imediato. A equipe que antes contava com apenas 5 componentes, após o ROBOIFBA, passou a ter 15 integrantes, sendo 10 deles alunos do primeiro ano de Automação Industrial.

Motivar a participação dos alunos em atividades extracurriculares pode ser considerado uma das principais consequências do ROBOIFBA. Com a primeira edição, alunos ainda novos dentro do IFBA tiveram a oportunidade de se envolver com a Equipe Autobot, participando, ainda em 2014, do Torneio First Lego League - FLL, Temporada World Class e todo esse sucesso levou à inclusão de novos componentes e à elevação do nível de competitividade da Autobot, levando a equipe a ser classificada para a etapa Nacional do Torneio FLL, ocorrida em 2015. Os resultados que os integrantes conseguiam alcançar pela Autobot motivavam-nos a solucionar os problemas propostos pelo Torneio com maior afinco e inovação.

Nesse contexto, a Autobot, que motivou a implantação do I ROBOIFBA, foi a primeira e diretamente beneficiada com os frutos dos participantes do Torneio do IFBA. Os integrantes da Autobot, sem distinção, encaram os desafios e buscam desenvolver as soluções como verdadeiros makers. O destaque de suas participações está centrado não somente em seus envolvimento com as olimpíadas e campeonatos de robótica, mas também com o desenvolvimento dos seus projetos de pesquisa e extensão voltados para a área.

A estudante Nicole Karen, atualmente terceiro ano de Automação Industrial, integrante da Autobot e competidora do I ROBOIFBA pela equipe Optimus, afirmou, em um depoimento dado à Comissão Organizadora do ROBOIFBA, que a oportunidade que teve de participar do Torneio do IFBA, principalmente por ter sido durante o seu primeiro ano, em 2014, a permitiu enxergar novos horizontes tanto profissionalmente quanto na sua vida pessoal que favoreceram seu desenvolvimento dentro da instituição. O ROBOIFBA surgiu como uma ferramenta muito importante para incentivá-la a continuar seus estudos na área de STEM, fazendo com que seu rendimento escolar e seus projetos pessoais fossem otimizados a partir da aplicação dos conceitos multidisciplinares trabalhados na robótica.

Ela afirma ainda que a participação a induziu de maneira dinâmica a desenvolver habilidades de relacionamento interpessoal e de liderança. Além disso, os problemas enfrentados com o robô durante o evento, como falha mecânica, foram de grande importância para que ela conseguisse lidar de forma mais profissional e responsável com as situações mais adversas, nas quais o aprendizado se tornou mais importante do que a vitória.

Nicole Karen e Beatriz Cerqueira, também competidora do I ROBOIFBA, desenvolveram um projeto de extensão intitulado “Robótica Educacional para Surdos”, fomentado pela Pró-Reitoria de Extensão do IFBA, que resultou em uma parceria com a Comissão Organizadora do II ROBOIFBA. Isto porque as estudantes ministraram aulas preparatórias especialmente planejadas para que os surdos inscritos na competição também iniciassem com mesmo nível de conhecimento dos outros competidores. As oficinas foram intituladas: “Robótica em Sinais”.

Outra integrante da Autobot e excompetidora do ROBOIFBA, Nathália Martins, considera que o Torneio foi o ponto de partida para que ela conhecesse as oportunidades oferecidas pelo IFBA com atividades de pesquisa e extensão. Em seu segundo ano, ela desenvolveu, em conjunto com Ketlyn Gomes, também excompetidora do ROBOIFBA, o projeto intitulado “Desenvolvimento de uma placa sustentável através de embalagens TetraPak”, fomentado pela Comissão Interna de Sustentabilidade Ambiental do IFBA.

Estes são alguns exemplos do impacto que a participação no I ROBOIFBA trouxe à trajetória que os estudantes envolvidos estão traçando dentro do IFBA. Além de contribuir para a própria formação profissional dos mesmos, através dos projetos desenvolvidos, todas as criações e ideias fomentam a política maker, em que a robótica educacional atua como precursora da abertura de um espaço dentro do IFBA para os estudantes desenvolverem suas próprias ideias voltadas a área que têm interesse, seja pela participação direta com a equipe Autobot, seja por envolvimento com projetos de pesquisa e extensão fomentados pelas pró-reitoras.

Já a segunda edição ainda apresenta seus resultados, que são, no entanto, já notados pelo claro interesse e visitas feitas novos alunos, que procuram o GSAM no intuito de se informar um pouco mais sobre o ingresso na Equipe Autobot, questionando onde poderiam aprender um pouco mais sobre robótica e se envolvendo com novos projetos. Outra notável mudança foi a robótica como horizonte para pessoas que nunca antes a viam como opção de lazer ou até profissão. Foi possível através do II ROBOIFBA inserir e difundir aos alunos o gosto pela robótica, o que resultou inclusive em uma maior participação de alunos na fase teórica da Olimpíada Brasileira de Robótica.

O II ROBOIFBA também demonstra que o aprendizado é constante, independente do nível de conhecimento já adquirido: é necessário sempre aprender, porque assim como um desafio pode se tornar mais difícil em uma nova edição em um nível mais complexo, novas formas de resolver problemas surgem; deve-se haver, portanto, uma união desse dinâmico conhecimento às diversas possibilidades de aplicá-lo.

De modo a incentivar ainda mais o gosto pela robótica e pelo making, o próprio GSAM disponibiliza materiais necessários para a implantação dos projetos já em curso e também de novas pesquisas. Há, nos laboratórios de responsabilidade do grupo de pesquisa, máquinas e ferramentas que dão suporte para os pesquisadores desenvolverem seus projetos, o que facilita de forma significativa o alcance dos resultados. É exigido do estudante, portanto, apenas força de vontade, criatividade e uma boa ideia para ser executada.

4.2 Olimpíada Brasileira de Robótica - OBR

O primeiro ano de participação de equipes do IFBA, campus de Salvador, na modalidade prática da OBR, através do GSAM, foi em 2014, com a Equipe Autobot, composta por 4 integrantes do curso de Automação Industrial, entre o segundo e quarto ano.

Após o I ROBOIFBA, o número de equipes participantes saltou de um para quatro na OBR 2015. Foram no total 16 competidores, estudantes de Automação. A equipe Autobot subdividiu-se em duas representantes, a Autobot, que

conquistou o prêmio Inovação e a #Autobot, que foi a segunda melhor na classificação geral, conquistando medalha de prata.

A segunda edição do ROBOIFBA, por sua vez, devido à inclusão de cursos além de Automação Industrial, impulsionou a participação destes na OBR 2016, cuja etapa regional acontecerá em Agosto. Sete equipes estão inscritas pelo GSAM, incluindo estudantes do curso de Automação, Eletrônica, Eletrotécnica e Química.

Essa conjuntura mostra como o ROBOIFBA tem contribuído para a promoção da equidade na participação de cursos de diferentes naturezas em eventos de cunho tecnológico, difundindo conhecimentos básicos de eletrônica, automação e computação entre estudantes de perfis variados. Isso está justificado no fato da robótica ser uma área multidisciplinar e, ao facilitar o acesso à tecnologia para esses alunos, o envolvimento deles acaba ocorrendo de forma natural, adequando-se aos seus interesses e afinidades.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Até o ano de 2012, a Robótica não era uma área significativa dentre os pilares de pesquisa e extensão no Instituto Federal da Bahia, campus de Salvador. As ações do GSAM, que tiveram seu ápice no desenvolvimento do ROBOIFBA, possibilitaram que o desenvolvimento de um ambiente de difusão da tecnologia fosse criado no Instituto, resultando na motivação de estudantes de diversas áreas para aprimorar suas ideias, contribuindo, assim, com o avanço da ciência e da engenharia, integrando as ações motivadas pelo Movimento Maker no âmbito educacional.

Esses estudantes passam a atuar dentro e fora da sala de aula, aplicando os conhecimentos teóricos adquiridos, tanto de matérias específicas dos seus respectivos cursos, quanto de matérias gerais, tais como matemática e física, para desenvolver as suas ideias. As contribuições para a ciência e a engenharia estão centradas, principalmente, nos projetos desenvolvidos por esses pesquisadores, que usufruem da liberdade em atuar em suas áreas de interesse e de utilizar dos recursos disponíveis no GSAM, contribuindo para o avanço da tecnologia em diferentes áreas e para o aumento da representatividade do Instituto Federal dentre os eventos de natureza tecnológica.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pelo financiamento do projeto. A Proex, pelo financiamento do projeto parceiro ao ROBOIFBA. Ao IFBA, por apoiar as ações maker no Instituto. Aos nossos orientadores, Andrea Bittencourt e Justino Medeiros, por nos apoiar e nos motivar a desenvolver os nossos projetos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- SANTOS, M. B. Makers, a nova revolução industrial. 2014. ISSN 1646-3463 GARCIA, R. T.; REIS, R. A.;
- SACHELLI, M. C.; DELATORRE, G. R. A utilização dos conceitos de Física e Robótica Educacional para aumentar o interesse pelos cursos de engenharia. COBENGE, 2012.

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

ROBÓTICA EDUCACIONAL APLICADA AO ENSINO INOVADOR

Fábio Luiz Pereira da Fonseca (2º ano do Ensino Médio), Gabriel de Paula Félix (2º ano do Ensino Médio)

Diego Rossi (Orientador)

diego.rossi@ifsudestemg.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO CIENCIA E TECNOLOGIA DO SUDESTE DE MINAS GERAIS- CAMPUS MURIAE
Muriaé – MG

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Este trabalho busca apresentar algumas práticas educacionais do ensino inovador, aliando-as ao uso da robótica educacional, tentando encontrar um viés norteador entre as duas práticas, sendo assim, pode-se obter algumas técnicas de robótica educacional e ensino inovador, para que educadores possam implementá-las no ambiente escolar. Mesmo professores de disciplinas que não são ligadas à robótica, como por exemplo Geografia, podendo proporcionar aos alunos uma aula mais atrativa e proveitosa, atingindo profundamente o objetivo de transferir o conhecimento ao aluno. Para obter as técnicas do ensino inovador foi feito um estudo e levou-se diversos aspectos que levam o ensino a ser inovador, outro estudo feito foi envolvendo a robótica educacional. Após os levantamentos das duas práticas pedagógicas foi feita uma mesclagem entre os dois temas e produzir uma prática mista. Para a prática da robótica educacional foi estudado o Kit Lego Mindstorms EV3. No decorrer do desenvolvimento do trabalho descobriu-se diversos trabalhos que envolviam ensino inovador ou robótica educacional, mas não foi encontrado um trabalho relevante que englobasse os dois de forma integrada. Os resultados obtidos foram muito satisfatórios, onde a hipótese acabou se concretizando, onde diversas características das duas práticas se complementavam ou eram iguais, assim podendo concluir que as duas sejam correlatas e possam ser mescladas.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Metodologia Educacional, LEGO.

Abstract: *This work aims to present some educational practices of innovative teaching, combining them with the use of educational robotics, trying to find a guiding bias between the two practices, so, you can get some techniques of educational robotics and innovative teaching, so that educators can implement them in the school environment. Even teachers of subjects that are not related to robotics, such as geography and can provide students with a more attractive and profitable lesson, deep reaching the objective of transferring knowledge to the student. For the techniques of innovative teaching a study was done and it took several factors that led the school to be innovative, another study was involving educational robotics. After the withdrawals of two pedagogical practices was made a merge between the two issues and produce a mixed practice. For the practice of educational robotics kit has been studied the Lego Mindstorms EV3. During the development work it was discovered several works involving innovative teaching or*

educational robotics, but it was not found relevant work that encompassed the two seamlessly. The results obtained were very satisfactory where the hypothesis eventually realizing where various characteristics of the two practices are complemented or are equal, thus being able to conclude that the two are related and can be merged.

Keywords: *Robotics, Education, Moran, Educational Methodology, LEGO.*

1 INTRODUÇÃO

Há um grande excesso de informação fardando os alunos ao percorrer do período de construção do conhecimento durante seu Ensino Básico e Médio. A procura de um método efetivo para a transformação desse cenário é um desafio atual, o que destaca o processo de aprendizado por meio das novas tecnologias em instituições inovadoras.

De acordo com José Moran, essas instituições possibilitam aos participantes um ambiente inovador e proveniente de diversos tipos de interação, questionamentos, práticas e contribuição para alunos, como o trabalho colaborativo e estimulação da criatividade em projetos de robótica, laboratórios de fabricação digital e dinâmicas durante aulas das mais diversas disciplinas.

A partir destas observações e da leitura de artigos que tratavam sobre o processo de robótica educacional, buscamos inicialmente desenvolver um método de aprendizado inovador para alunos do Ensino Médio por meio do uso de robôs LEGO para promover a interação e estimular um maior interesse durante o aprendizado dos conteúdos da matéria.

O método de Robótica Educacional aqui proposto se assemelha ao desenvolvimento da prática do Material Dourado [Ednaid Santos, 2015] em relação ao método de ensino praticado com os alunos de maneira teórica e/ou desinteressante para a maioria durante aulas de matemática, então promovemos esse método voltado para o campo multidisciplinar para que estes estudantes realmente entendam, se interessem e aprimorem os conteúdos apresentados.

2 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E EDUCAÇÃO

Nos dias atuais, a tecnologia está presente na vida de qualquer pessoa do meio social, devido ao avanço que essa sofreu nas

últimas décadas. Ao redor do mundo, renomadas redes de ensino como a da Finlândia promovem a educação com enorme auxílio de ferramentas tecnológicas como um método pedagógico diferenciado para variar e reforçar a aprendizagem do aluno.

Uma poderosa ferramenta na área de auxílio tecnológico educacional estudantil é a vídeo aula, e essa tem sido muito utilizada devido ao seu prático acesso por sites de vídeos e pela variedade de educadores, assim como seus métodos de ensino.

No Brasil, o uso da tecnologia para a educação tem grande influência nas redes de ensino à distância, pois possibilita ao aluno maior conforto e flexibilizando também os horários para se adequar à disponibilidade do estudante.

Todavia, o uso da tecnologia na educação no Brasil é presente em todas as instituições educacionais direta ou indiretamente, e seu uso deve crescer cada vez mais devido ao avanço tecnológico e incentivos educacionais em dinheiro para investir na tecnologia e elevar a educação do país.

2.1 Redes de ensino à distância

A tecnologia proporciona o acesso à informação quaisquer seja o momento ou lugar que a pessoa se encontra, e por essa facilidade ela vem sendo utilizada para auxiliar na educação, substituindo ou até mesmo sendo uma expansão da sala de aula. O ensino a distância, ou EaD, antes visto com maus olhos pela sociedade como uma ferramenta inferior de aprendizado, hoje vem sendo cada vez mais implementado no ensino de estudantes.

Sendo difundido em nossa sociedade através principalmente de vídeo aulas, o EaD tem se tornado um recurso comum para estudantes, que podem usar de plataformas gratuitas como o YouTube para o estudo de conteúdos que antes só teriam acesso com professores presencialmente. O EaD, além de auxiliar no ensino de quem já tinha acesso à didática presencial, traz oportunidades àqueles que não tinham acesso à essa, seja por falta de tempo ou locomoção até as instituições, o que traz ao Ensino a Distância além do papel de auxiliar, o papel de garantir a educação àqueles que por algum motivo não podem acessá-las por outros meios, tendo então um papel de inclusão social.

Essa facilidade vem permitindo seu crescimento, prova disso é que em 2014 somavam-se 3.868.706 matrículas em curso a distância segundo a ABED (Associação Brasileira de Ensino a Distância). A tendência é que com o avançar do tempo a Educação a distância também evolua em números e qualidade, permitindo ainda mais o acesso à educação para todos.

2.2 A informática nas escolas

A tecnologia além de poder levar a sala de aula para o mundo, como acontece nos ambientes virtuais de aprendizagem, mas o contrário também pode ocorrer, ou seja, trazer o mundo à sala de aula por meio dos laboratórios de informática. Essa é uma iniciativa que já vem sendo implementada no Brasil em projetos como o PROINFO (Programa Nacional de Tecnologia Educacional), ela tem como objetivo a construção de laboratórios de informática em escolas públicas, um projeto de longa data que desde 1997 vem trazendo bons resultados na rede de ensino nacional.

A tendência é que o computador seja cada vez mais implementado como instrumento para a educação, já que ele é uma forma fácil de acesso ao conteúdo, além de propiciar aulas mais dinâmicas e interessantes dando aos professores uma nova maneira de trabalhar com seus alunos. Também sendo uma forma de ensinar informática àqueles que não tem acesso, algo muito importante para o mercado de trabalho hoje, no qual temos o computador integrado a diversas funções. O uso da tecnologia de maneira certa só tem a contribuir com a educação.

2.3 Robótica

A Robótica é um ramo tecnológico utilizado para diversas finalidades, sendo usada tanto para o meio industrial quanto para o educacional. De acordo com a Modelix Robotics*, trata-se de um sistema composto por máquinas e partes mecânicas automáticas e controlado por circuitos integrados, tornando sistemas mecânicos motorizados, controlados manualmente ou automaticamente por circuitos elétricos.

3 LEGO MINDSTORMS EV3

A robótica educacional conta com alguns kits voltados para o ambiente da programação, aprendizado e também entretenimento, entre eles se destaca o Kit LEGO Mindstorms EV3. Esse kit possibilita ao aluno a construção, programação e comando de seus próprios robôs LEGO.

O Kit LEGO Mindstorms EV3 conta com periféricos essenciais para a criação de robôs programáveis de acordo com a criatividade de cada aluno, como na Imagem 1.



Figura 1 - conteúdo do kit LEGO Mindstorms EV3.

O ambiente de programação desse kit LEGO possui uma interface prática e acessível, possibilitando até mesmo que crianças consigam utilizá-la, como mostrado na Imagem 2. O aplicativo para programação do kit está disponível para diversas plataformas, inclusive as móveis.



Figura 2 - Ambiente de programação do Kit LEGO Mindstorms EV3.

Cientes dos benefícios educacionais apresentados por kits como esse, a robótica educacional obteve grande atenção do público para o âmbito educacional e possibilitou uma maior interação com os jovens, por isso vem sendo usada como forma de entretenimento e competição em diversos eventos, como a notória Olimpíada Brasileira de Robótica - OBR.

4 ENSINO INOVADOR

Pedagogia é a ciência que tem como objeto de estudo os métodos de ensino, e que busca por meio de pesquisa aprimorá-los, tendo como objetivo melhorar os resultados acadêmicos e sociais dos alunos. Esses aprimoramentos incluem desde mudanças básicas na estrutura da educação até alterações mais profundas que modificam todo um sistema de ensino. O porquê de nunca obtermos um fim a esses aprimoramentos é a constante mudança da sociedade, e consequentemente dos alunos.

Para a educação ser eficiente ela deve se adaptar ao estudante, tendo isso em vista, o método de ensino tradicional - que vem sendo usado há décadas, como o próprio nome sugere, se tornou ultrapassado. Como José Manuel Moran explica em Mudando a educação com metodologias ativas, artigo publicado em 2015, os métodos tradicionais, que tem como destaque a transmissão de informação dos professores para os alunos só fazia sentido em uma época em que o acesso a informação era difícil, enquanto hoje com as novas tecnologias o acesso ao conteúdo pode ser feito de forma simples à qualquer momento e em qualquer lugar, e isso pede por uma mudança na forma de ensino atual.

4.1 A educação com o uso de novas tecnologias

A tecnologia não deve ser tratada como uma vilã, mas sim como uma aliada da sala de aula, já que com seu uso é possível conectar o ambiente de aprendizado ao mundo por meio das metodologias ativas de ensino, que buscam uma maior interação do aluno com o conteúdo, que com o uso da tecnologia pode ser apresentado de forma muito mais envolvente, permitindo ao aluno conhecer melhor seu objeto de estudo, podendo visualizar aquilo que antes era só uma ideia, um caso semelhante com o que ocorre no uso do Material Dourado no ensino fundamental. Para essa interação ocorrer é necessária a aplicação de atividades que a incentivem, como jogos e desafios que avaliem o aprendizado em situações reais.

4.2 Robótica educacional

A robótica educacional é um excelente exemplo do uso da tecnologia para o aprendizado nos ambientes de ensino, e tem obtido cada vez mais sucesso no ramo da educação. De acordo com Seymour Papert, também um dos fundadores do Laboratório de Inteligência Artificial do MIT, a máquina é capaz de mudar a forma de aprender das crianças, considerando que ela se dá por meio da criação, reflexão e depuração das ideias.

Esse método de ensino consiste no aprendizado dos alunos utilizando a tecnologia, de modo que eles planejem, projetem, criem, executem e testem. Como a robótica permite a aplicação prática de conceitos teóricos, impulsiona os alunos a irem além desenvolvendo hipóteses, tirando conclusões e fazendo relações entre os conteúdos estudados.

5 TRABALHO PROPOSTO

O grupo identificou que o ensino atualmente precisa passar por uma renovação, onde foi estudado alguns trabalhos que envolvem inovação em práticas docentes e a partir disso percebemos que o uso da robótica atende com eficiência essa demanda de inovação no ensino.

Para estimular a criação e a criatividade dos alunos podemos utilizar o Kit LEGO EV3, mas também podendo ser utilizado qualquer outro material de robótica. A grande vantagem do LEGO é que a programação do robô é de fácil compreensão e aprendizagem, pois se trata de uma linguagem totalmente visual.

O grande diferencial do trabalho aqui apresentado é mesclar a inovação no ambiente da sala de aula e juntar com a robótica educativa. Isso irá despertar no aluno uma curiosidade maior para que ele possa ter êxito no aprendizado, segundo MORAN no livro Novas Tecnologias E Mediação Pedagógica (13ª Edição, página 23) “Aprendemos melhor quando vivenciamos, experimentamos, sentimos. Aprendemos quando relacionamos, estabelecemos vínculos, laços, entre o que estava solto, caótico, disperso, integrando-o em um novo contexto, dando-lhe significado, encontrando um novo sentido.”

Iremos mostrar a seguir algumas técnicas que podem ser empregadas para integrar a robótica educacional e o ensino inovador, pois não necessitamos apenas inserir aparatos tecnológicos nos ambientes escolares, mas sim evoluir a maneira como esses equipamentos serão utilizados.

6 MATERIAIS E MÉTODOS

O grande papel da escola inovadora é o aprendizado do aluno, como acontece em todas as escolas, mas um grande diferencial que traz essa característica inovadora é integração de outros pilares das TIC na tarefa principal do ensino. Veja a figura a seguir que demonstra claramente a integração entre as partes.

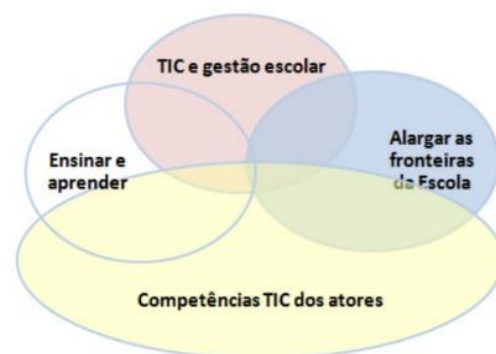


Figura 3 - TIC.

A robótica educacional pode englobar todos os âmbitos apresentados acima, onde conseguimos atingir de forma bastante eficiente todas as características. O ponto principal da figura apresentada é o ensino e aprendizagem, que através da robótica é possível compreender diversos conteúdos, para executar as tarefas a competências de TIC das pessoas envolvidas acabam se expandindo bastante.

Um ponto muito importante para a escola inovadora é ampliar as fronteiras da escola com o mundo externo, pois esse é um ponto onde a robótica se mostra bastante eficiente, onde podem ser criados diversos dispositivos para interagir com o

mundo real, inclusive para executar soluções para projetos em ambientes empresariais.

As tecnologias de informação são de extrema importância para a gestão escolar, onde o aluno consegue participar ativamente, sabendo quais os conteúdos foram ministrados, o coeficiente de rendimento e acompanhamento da frequência. Isso tudo contribui para auxiliar o aluno no processo de gestão dos seus estudos.

Para José Reis Lagarto, a escola inovadora é uma escola “sem muros”, ou seja, aquela que transpassa do seu espaço físico e consegue aliar a teoria com a prática. Portanto, os alunos desse novo jeito de educar podem empregar seus conhecimentos em projeto fora do espaço escolar.

O trabalho foi realizado através do levantamento das características do “ensino inovador” citado por diversos autores e vinculando ao uso da robótica dentro de sala de aula, para apresentar o benefício dessa tecnologia nesse processo de ensino-aprendizagem.

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentamos abaixo algumas características do ensino inovador, obtidas a partir do estudo de outros artigos. Onde podemos perceber claramente que a robótica atende com excelência as necessidades do ensino inovador.

Tabela 1 - Características do ensino inovador.

De qualquer situação, leitura ou pessoa podemos extrair alguma informação ou experiência que nos auxilia a ampliar o nosso conhecimento, para confirmar o que já sabemos, para rejeitar determinadas visões de mundo, para incorporar novos pontos de vista.
Aprendemos melhor quando vivenciamos, experimentamos, sentimos. Aprendemos quando relacionamos, estabelecemos vínculos, laços, entre o que estava solto, caótico, disperso, integrando-o em um novo contexto, dando-lhe significado, encontrando um novo sentido.
Aprendemos quando descobrimos novas dimensões de significação que antes se nos escapavam, quando vamos ampliando o círculo de compreensão do que nos rodeia
Aprendemos quando equilibramos e integramos o sensorial, o racional, o emocional, o ético, o pessoal e o social.
Aprendemos pelo pensamento divergente, por meio da tensão, da busca, e pela convergência - pela organização, pela integração.
Aprendemos pela concentração em temas ou objetivos definidos ou pela atenção difusa, quando estamos de antenas ligadas, atentos ao que acontece ao nosso lado. Aprendemos quando perguntamos, questionamos.
Aprendemos quando interagimos com os outros e o mundo e depois, quando interiorizamos, quando nos voltamos para dentro, fazendo nossa própria síntese, nosso reencontro do mundo exterior com a nossa reelaboração pessoal.
Aprendemos pela criação de hábitos, pela automatização de processos, pela repetição.
O jogo, o ambiente agradável, o estímulo positivo podem facilitar a aprendizagem.

8 CONCLUSÕES

Vimos que o ensino inovador se mostra bastante eficaz no processo de aprendizagem e a robótica educacional tem se tornado uma tendência cada vez maior nas escolas, então surgiu a ideia de juntar esses dois conceitos e formar uma

conduta para os docentes afim de obter o melhor ambiente de sala de aula.

Podemos concluir que o ensino inovador está bastante ligado às práticas da robótica, onde o professor pode traçar um objetivo para o aluno e este através da experimentação consegue vivenciar e sentir. Podendo criar interações entre o mundo virtual da robótica e o mundo real. Por exemplo, um professor de Geografia pode desafiar os seus alunos a atingir certos objetivos no mapa mundi, através da robótica, mesclando o uso de diversos conteúdos da sua disciplina.

Como proposta para trabalhos futuros deixamos a possibilidade de implementar em sala de aula as práticas do ensino inovador e a robótica educacional, tentando integrá-las a outros conteúdos do ensino médio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Modelix Robotics. Introdução a robótica. Disponível em: <<http://www.leomar.com.br/brinquedos/imagens/stories/manuais/laboratorio/guia%20de%20robotica.pdf>>. Acesso em: 04/08/2016.
- AZEVEDO, Samuel; AGLAÉ, Akynara; PITTA Renata, (2009). Minicurso: Introdução a Robótica Educacional.
- VARGAS, Melina; MENEZES, Andromeda; MASSARO, Cláudio; GONÇALVES, Thiago, (2012). UTILIZAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO FERRAMENTA LÚDICA DE APRENDIZAGEM NA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: INTRODUÇÃO À PRODUÇÃO AUTOMATIZADA.
- ABED (Associação Brasileira de Educação a Distância). Censo EaD 2014. Disponível em: <http://www.abed.org.br/censoead2014/CensoEAD2014_portugues.pdf>. Acesso em: 04/08/2016.
- SILVA, Alzira Ferreira; GUERREIRO, Ana Maria G.; PITTA, Renata; GONÇALVES, Luiz Marcos G.; ARANIBAR, Dennis Barrios; AGAÉ, Akynara, (2008). Utilização da Teoria de Vygotsky em Robótica Educativa.
- MORAN, José, (2015). Mudando a educação com metodologias ativas.
- SILVA, Alzira Ferreira, (2009). Robo Educ Uma metodologia de aprendizado com robótica educacional.
- MORAN, José, (2013). Integrar as tecnologias de forma inovadora.
- MORAN, José, (2013). Principais diferenciais das escolas mais inovadoras.
- BARBOSA, Fernando da C.; ALEXANDRE, Mário L.; ALVES, Deive B.; MENESES, Douglas C.; CAMPOS, Gabriel L.; NAKAMURA, Ygor S. N.; JUNIOR, Arlindo J. de S.; PÓS, Carlos R. Lopes, (2015)// Robótica Educacional em Prol do Ensino de Matemática.
- MORAN, José, (2013). Novas Tecnologias E Mediação Pedagógica. 13ª ed., Editora Papyrus.

ROBÓTICA EDUCACIONAL E A APRENDIZAGEM CRIATIVA NO FUNDAMENTAL

I

Nomes dos estudantes não disponíveis.

Edeli Machado Luglio Adalberto

lab.jandira@saobernardo.sp.gov.br

EMEB PROFª JANDIRA Mª CASONATO

São Bernardo do Campo – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: 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. Aprender fazendo, com a mão na massa, é o princípio da chamada Aprendizagem Criativa onde o foco não é a tecnologia, mas as pessoas. A aprendizagem criativa pode ser entendida como uma transformação pessoal a partir da conquista de novas habilidades e conhecimentos, que ocorrem através do engajamento direto na realização de projetos particulares ou coletivos que sejam genuinamente relevantes para os envolvidos, e aposta que a inovação está voltada para pessoas, tornando-as capazes de lidar com a tecnologia que muda o tempo todo, guiando para o desenvolvimento de seres criativos capazes de desenvolver e modificar produtos em qualquer contexto.

Palavras chaves: Não disponível.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 OBJETIVOS

Desenvolver nos alunos as habilidades elencadas nos 4 pilares da educação: aprender a aprender, compreender o mundo, resolver problemas e atuar de forma cidadã, ética e responsável em sua comunidade; Desenvolver a capacidade de resolução de problemas; A compreensão de conceitos básicos de eletricidade, eletrônica, programação, robótica, mecânica e física: O desenvolvimento do raciocínio lógico, da capacidade de representação e comunicação; O desenvolvimento de conceitos de desenho e geometria; Aplicação dos conhecimentos aprendidos na montagem de circuitos elétricos, no planejamento e na criação de robôs de baixo custo.

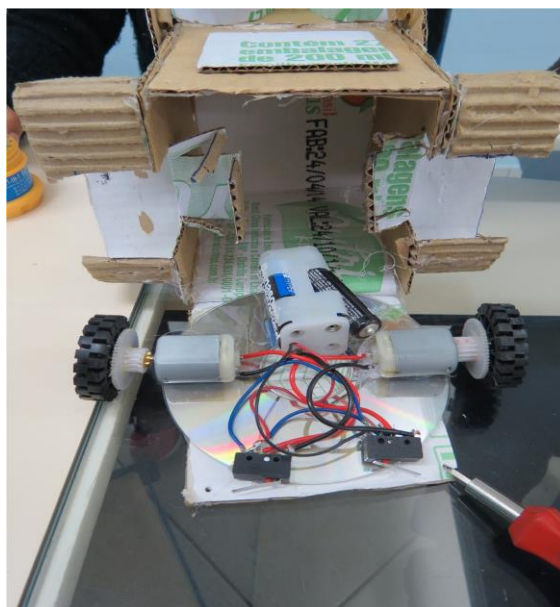
2 MATERIAIS E MÉTODOS

Os alunos tinham a disposição ferramentas de bricolagem tais como: alicates de bico e de corte, arco de serra, martelo, furadeira, ferro de solda, cola quente e chaves de fenda. Utilizamos sucata eletrônica e outros materiais de reuso como embalagens de isopor, cápsulas de café, embalagens plásticas, sucata eletrônica para reaproveitamento de peças e componentes eletrônicos ente outros.

Como muitos de nossos alunos nunca tinham utilizado ferramentas, etapas foram pensadas para desenvolver as

habilidades para o uso de ferramentas com segurança e eficácia antes da montagem final. Foi proposto experimentos/montagens onde se fizesse o uso de ferramentas e técnicas de trabalho diferentes.

3 O ROBÔ





AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer à Secretaria de Educação de São Bernardo Estado - SP pelo suporte à participação no evento, a equipe gestora da U.E, pelo apoio e confiança em nosso trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Não disponível.

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

4 RESULTADOS E CONCLUSÕES

O principal desafio nesse processo é fazer o uso pedagógico e assertivo dos novos estudos disponíveis e pensar processos pedagógicos que sejam construídos dentro da perspectiva Maker visto que esta tem se tornado uma estratégia muito importante nas aulas de Robótica Educacional. Já foi constatado através de observações e depoimentos que construir o significado dos conteúdos a partir de situações problemas que expressem seu uso no contexto social tem dado resultado. Foram observados ao longo do processo de desenvolvimento do projeto o desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade, da iniciativa, da autonomia e da construção de conceitos de ciências, matemática e tecnologia.

ROBÓTICA EDUCACIONAL: CUIDADO COM O AEDES

Alisson Avelino Ribeiro (7º ano do Ensino Fundamental), Arthur Farias de Araújo (7º ano do Ensino Fundamental), Carlos Eduardo dos Santos Ferreira (5º ano do Ensino Fundamental), Fernando Bejamim Dantas Pereira (7º ano do Ensino Fundamental), Gleyce Kelly Correia Messias (5º ano do Ensino Fundamental), Jean Kelci da Silva Souza Junior (8º ano do Ensino Fundamental), João Victor Dos Santos Ferreira (8º ano do Ensino Fundamental), Maria da Gloria Messias Correia (7º ano do Ensino Fundamental), Sabrina da Silva Candido (7º ano do Ensino Fundamental), Willian da Silva Cândido (7º ano do Ensino Fundamental)

Crismarkes Ferreira dos Santos (Orientador)

crismarkesferreira@gmail.com

EMEF PROFESSOR AFONSO PEREIRA DA SILVA

João Pessoa – PR

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Este projeto da equipe Gigante de Aço da E.M.E.F. Afonso Pereira da Silva localizada na cidade de João Pessoa – PB, objetiva participar da Mostra Nacional de Robótica, no ano 2016, Ressaltamos que a equipe é formada por alunos do Ensino Fundamental II. Nesta perspectiva, o nosso respaldo teórico está no desenvolvimento de uma metodologia no contexto da escola, através da robótica educativa que promova um ambiente de aprendizagem significativa, onde o professor e o aluno interajam desde o planejamento, montagem, automação e controle dos dispositivos mecânicos que serão programados pelos alunos com o uso do computador.

Palavras Chaves: Não disponível.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

O nosso Projeto “Robótica Educacional: Cuidado com o Aedes” sendo desenvolvida a partir do mês de Abril de 2016, com o objetivo de mostrar a comunidade escolar como cuidar desta ameaça de proliferação no nosso município.

No Brasil, a preocupação é que o *Aedes Aegypti* e o *Aedes Albopictus*, mosquitos transmissores da dengue e da febre amarela, têm todas as condições de espalhar esse novo vírus pelo País. Seu ciclo de transmissão é mais rápido do que o da dengue. Em no máximo sete dias a contar do momento em que foi infectado, o mosquito começa a transmitir dengue, o chikungunya ou o Zika Vírus, para uma população que não possui anticorpos contra ele. A fêmea pica a pessoa infectada, mantém o vírus na saliva e o retransmite. A transmissão ocorre pelo ciclo do mosquito *Aedes aegypti*. Após a ingestão de sangue infectado pelo inseto fêmeo, transcorre na fêmea um período de incubação.

Após esse período, o mosquito torna-se apto a transmitir o vírus e assim permanece durante toda a vida. Não há transmissão pelo contato de um doente ou suas secreções com uma pessoa sadia, nem fontes de água ou alimento. O ciclo do

Aedes aegypti é composto por quatro fases: ovo, larva, pupa e adulto. As larvas se desenvolvem em água parada, limpa ou suja. Na fase do acasalamento, em que as fêmeas precisam de sangue para garantir o desenvolvimento dos ovos, ocorre a transmissão da doença. O seu controle é difícil, por ser muito versátil na escolha dos criadouros onde deposita seus ovos, que são extremamente resistentes, podendo sobreviver vários meses até que a chegada de água propicia a incubação. Uma vez imersos, os ovos desenvolvem-se rapidamente em larvas, que dão origem às pupas, das quais surge o adulto. O único modo possível de evitar a transmissão da dengue é a eliminação do mosquito transmissor. A melhor forma de se evitar a dengue é combater os focos de acúmulo de água, locais propícios para a criação do mosquito transmissor da doença.

A nossa proposta é que no cotidiano da escola o entrelaçamento pedagógico deste projeto, esteja em efetiva sintonia inter e transdisciplinar.

A Dança é a arte de movimentar o corpo, através de uma cadência de movimentos e ritmos. Além disso, enquanto processo performativo faz uma ligação coma estética e a plástica, o que pode alargar o trabalho não apenas com movimentos, mas com sentimentos e sensações, sendo um forte estímulo de percepções sensoriais e corporais. Diante deste conceito criou-se uma harmonia própria onde o grupo e os robôs passaram a apresentar movimentos compatíveis que por sua vez interagiram em conjunto.

Em busca de novas experiências e conhecimentos esse grupo vem desenvolvendo uma apresentação que quer levar a nossa comunidade escolar presente a reflexão sobre os cuidados com o mosquito e como prevenir sua procriação.

2 OS ROBÔS

A criação dos robôs de nossa equipe será produzida com o Kit Alfa PNCA e o nosso embasamento teórico-metodológico terá respaldo no desenvolvimento de ações pedagógicas em sala de aula e no contexto geral da escola, através da robótica educativa, promovendo um ambiente de aprendizagem

significativa, onde o professor e o aluno interajam desde o planejamento, à montagem, automação e controle dos dispositivos mecânicos que serão programados com o uso do computador.

Objetivamos não apenas mostrar a relação entre a tecnologia e o homem, mas também construir um conhecimento significativo e interdisciplinar além da nossa instituição, vendo a problemática pela qual passa o município de João Pessoa, que vem registrando vários casos de doenças transmitidas pelo mosquito *Aedes Aegypti*, sendo que muitos alunos de nossa escola são acometidos pela dengue ou pelo zika vírus, propomos discutir a necessidade de combates às infestações e a intervenção no problema, e buscar soluções para a diminuição dos casos ou possível eliminação dos criadouros do mosquito no município como prevenir e exterminá-lo.

A. Modelo

Neste projeto propomos a criação de uma paródia, utilizamos a música “Metralhadora” da Banda Vingadora, optamos em construir 5 protótipos de robôs e um painel de led, que irão apresentar movimentos de acordo com música. Os Alunos interagirão com os robôs desde a sua construção, programação e execução em palco os mesmos irão apresentar em sala de aula do Ensino Fundamental, após uma apresentação em slides sobre o *Aedes* e forma de preservação e prevenção irão lançar um desafio aos alunos para criarem um robô capaz de identificar os possíveis focos do mosquito dentro de um labirinto salientando que nossa apresentação musical irá participar da competição de dança CBR 2016.

Kit utilizado

Em nosso projeto trabalharemos com o Kit Alfa PNCA.

Este kit nos dará condições para que possamos realizar este projeto.

Os servos motores terão a finalidade de fazer o movimento dos robôs personagens e objetos do enredo proposto. Os motores e rodas darão o suporte aos protótipos construídos.

O Kit Alfa PNCA utilizado no projeto apresenta os seguintes componentes:

Módulo de Controle (MC): unidade de programação que permite a execução e armazenamento das programações.

O painel de botões do MC:

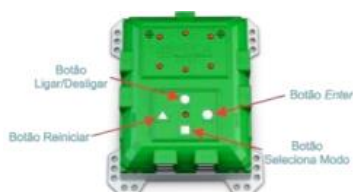


Figure 1. Módulo de Controle do Kit Alfa.

O painel de luz do MC:

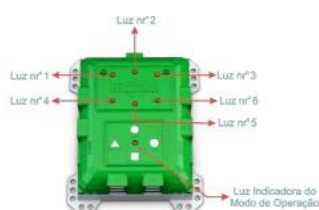


Figure 2. Módulo de Controle do Kit Alfa.

Baterias Recarregáveis: o MC funciona com baterias recarregáveis.

Sensor de Proximidade: este sensor detecta a presença de obstáculos sem a necessidade de entrar em contato com o objeto. Para que um objeto seja detectado, é necessário que ele esteja posicionado na direção do sensor.

Peças Estruturais: peças fabricadas em alumínio reciclável, rodas plásticas, porcas e parafusos.

Motores DC: realiza o deslocamento do robô caso seja necessário.

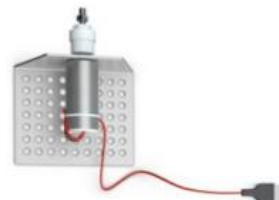


Figure 3. Motor DC.

Servos Motores: é um motor utilizado para realizar movimentos angulares, como os movimentos de um braço mecânico, por exemplo. É necessário indicar a medida de um ângulo que se deseja girar, bem como em qual saída você conecta o Servomotor.

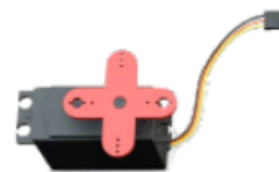


Figure 4. Servomotor.

Chaves de Boca e Fenda: facilita a montagem do robô por meios de porcas e parafusos.

Cabo de Conexão USB: Conectar o robô ao computador e transmitir a programação para o robô

B. Construção dos Protótipos

A construção dos protótipos surgiu a partir da proposta apresentada pelos organizadores do projeto, onde serão cinco protótipos para apresentação do projeto e após a construção de protótipos relação homem-meio ambiente:

Protótipo “Dançarino”

Utilizaremos para a construção do protótipo “Dançarino”, módulos, motores, servos motores, rodas do Kit Alfa e peças metálicas, isopor e eva que executarão os movimentos sincronizados conforme a paródia.

Protótipo “Aedes”

Para confeccionar o protótipo utilizamos módulos, motores, servos motores, rodas do Kit Alfa e peças metálicas, isopor e eva que ele executará movimentos ao aproxima do mesmo no palco.

Protótipo “Agente de Saúde”

Para confeccionar do protótipo conforme dança apresentada, utilizamos o modulo controlador, servos, sensores de proximidade e faixa e motores e sensor de cor o mesmo tem o intuito de examinar um boneco que simular uma criança com microcefalia.

Protótipo “Mosquito”

Este mosquito de material reciclável utilizará motores, módulo de controle, servos motores, rodas e peças metálicas.



Figure 5. protótipos mosquito.



Figure 6. protótipo Dançarino.



Figure 7. Alunos e o protótipo.

Os alunos iniciaram a construção dos protótipos em junho de 2016. Durante a construção foram discutidas diversas possibilidades de montagem, pois o Kit Alfa nos permite muitas possibilidades.

A montagem de alguns protótipos se deu a partir do Robô Zero, por exemplo, o robô mosquito.

Este é um robô muito simples de montar e serve de base para todos os robôs. Este robô utiliza o módulo de controle e dois motores.



Figure 8. Montagem da base/motores.



Figure 9. Montagem da roda livre.



Figure 10. Robô Zero.

“Após a montagem do Robô Zero, os alunos instalarão no protótipo dos servos motores e peças metálicas”.

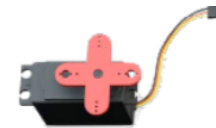


Figure 11. Servo motor.

O Módulo de Controle pode controlar até quatro servos motores com diferentes graus de precisão.

Cada um destes comandos estará associado a uma das quatro saídas dos servos. Saídas servo 1 e servo 2 no lado esquerdo do módulo e saídas servo 3 e servo 4 no lado direito do módulo.

Os servos motores membros dos robôs como também movimentos no próprio cenário.

Para girar o servomotor, basta indicar a medida, em graus, do ângulo que você deseja que ele gire.

C. Programação.

A programação será realizada através do software LEGAL desenvolvido pela PNCA, onde cada movimento será colocado de acordo com a necessidade de executar a ação desejada.



Figure 12. Exemplo de tela do ambiente Legal.

O ambiente de programação desenvolvido pela PNCA faz parte do Sistema de Programação e Controle de Dispositivos Mecatrônicos LEGAL. Para simplificar chamaremos este sistema de Programa LEGAL.

A Linguagem do Programa LEGAL é baseada em português estruturado, com elementos das linguagens Logo e Pascal. Esta é uma linguagem procedimental para ambientes educacionais.

Cada robô terá uma programação específica a ser executada conforme a apresentação o protótipo Dançarino será o principal construído através de isopor e EVA e material do kit.

O ambiente de programação terá procedimentos acessíveis para os alunos envolvidas no processo de construção e de programação dos protótipos sugeridos.

No processo de construção e programação dos robôs os alunos iniciarão com a programação dos movimentos.

Durante as primeiras programações já é perceptiva a facilidade como que os alunos desenvolverão os comandos iniciais.

Destacamos como um fator inovador o protótipo do Dançarino e o da Dengue referente a forma que utilizaram os servos motores.

As programações para este serão diferenciadas, porém de suscetível entendimento e manuseio da equipe.

3 DANÇA

O.Ritmo Musical

Em nosso projeto a música abordada é a da Banda Vingadora a musica "Metralhadora" nossa parodia foi criada exclusivamente com as ideias do alunos presente em nosso projeto.

A paródia é uma releitura cômica de alguma composição literária, que frequentemente utiliza ironia e deboche. Ela geralmente é parecida com a obra original, e quase sempre tem sentidos diferentes. A paródia surge a partir de uma nova interpretação, da recriação de uma obra já existente e, em geral, consagrada. Seu objetivo é adaptar a obra original a um novo contexto, passando diferentes versões para um lado mais despojado, e aproveitando o sucesso da obra original para passar um pouco de alegria. A paródia pode ter intertextualidade. Aparece como importante elemento no modernismo brasileiro e na poesia marginal da chamada "Geração mimeógrafo".

Nossa Parodia "Virose Assustadora"

Água ta parada

Doença ta batendo

Hospital lotado

E Aedes ta crescendo

(Virose assustadora)

Trá, trá, trá, trá, trá

água parada não deixar Trá, trá, trá

Trá, trá, trá, trá, trá

com o mosquito eu vou lutar Trá, trá,

Trá-trá, trá-trá, trá, trá, trá, trá

pro aedes não picar Trá, trá, trá,

Trá-trá, trá-trá, trá, trá, trá, trá

Pra o Chikungunya não pegar Trá, trá, trá,

Vamos pessoal fazer sua parte ai...

Cuidado com a microcefalia...

Olha o Aedes...

Meu Olho irritado

Meu corpo ta doendo

Tô com febre alta

E a zika ta crescendo

O povo preocupado

Querendo ajudar

Já tão todos preparado e

stão pronto pra luta

(Virose assustadora)

Trá, trá, trá, trá, trá

balde com agua não deixarTrá, trá, trá

Trá, trá, trá, trá, trá

a caixa d'água eu vou fecharTrá, trá, trá

Trá-trá, trá-trá, trá, trá, trá, trá

para o mosquito não procriarTrá, trá, trá

Trá-trá, trá-trá, trá, trá, trá, trá

e o mosquito vou matarTrá, trá, trá

Bom pessoal esse e o recado da Escola Afonso Pereira pra você vão acaba com esse mosquito estão juntos nessa...

(Virose assustadora)

(Faz sua parte ai)

B.Coreografia

A coreografia tanto dos integrantes do grupo como do robô, está sendo criada por um grupo de alunos que já fizeram parte do grupo de dança da escola e será analisada pela professora de dança da escola para ver possíveis ajustes. A ideia mostrar a importância da prevenção deste mosquito e como evitar sua procriação. Todas às coreografias serão executadas de acordo com o ritmo a serem executado no dia da apresentação.

4 O AEDES AEGYPTI

O Mosquito *Aedes aegypti* mede menos de um centímetro, aparentemente inofensivo, cor escura e listras brancas no corpo e nas pernas. Habitualmente pica nas primeiras horas da manhã e ao cair da tarde, pois evita o sol forte, porém,

Mesmo nas horas quentes ele pode atacar à sombra, dentro ou fora de casa. É possível que alguns ataquem também durante a noite. Suas picadas são imperceptíveis, pois no momento não causam dor e nem coceira. É um mosquito com hábitos oportunistas o que o torna um importante transmissor de doenças como dengue, chikungunya, Zika Vírus. É um inseto doméstico, que vive dentro ou em torno de domicílios ou de outros locais frequentados por pessoas, como por exemplo, estabelecimentos comerciais, escolas ou igrejas.

O mosquito *Aedes Aegypti* transmite varias doenças infecciosas causadas por um vírus (flavivírus), que é transmitida ao homem. O mosquito transmissor da dengue, zika vírus e chikungunya, estão presentes em vários países, no

Sudoeste Asiático, na África e nas Américas, onde já foi considerada como erradicada, mas voltou a aparecer em países como Venezuela, Cuba, Brasil e, mais recentemente no Paraguai. Os primeiros registros de infestações de dengue no mundo foram feitos no fim do século XIII, na ilha de Java, no Sudoeste Asiático, e na Filadélfia, Estados Unidos. Somente no século 20, a dengue foi reconhecida como doença, pela Organização Mundial de Saúde (OMS). (cartilha dos agentes de endemias: Dengue – É fácil prevenir - Ministério da Saúde: 2002 pág. 07). Ainda, segundo texto da cartilha dos agentes de endemias, o Ministério da Saúde, reconhece a dengue é, hoje uma das doenças mais frequentes no Brasil, atingindo a população em todos os estados, independente da classe social.

Contudo, é preciso reconhecer que a maior incidência da doença ocorre em áreas periféricas onde na maioria das vezes, a própria população que, por falta de informação ou por uma questão cultural acabam por criar ambientes propícios ao desenvolvimento e proliferação do mosquito transmissor que encontrando locais com água parada (criadouros), põem seus ovos e rapidamente se reproduzem.

A dengue é um dos principais problemas de saúde pública no Brasil. Para prevenir e controlar esta doença, o Ministério da Saúde, em parceria com as secretarias estaduais e municipais de saúde, está executando o Programa Nacional de Controle da Dengue, que envolve diferentes etapas e ações. Porém, é preciso reconhecer que além da importância da participação ativa de todos os setores da sociedade no controle da dengue, é preciso ainda envolver outros setores da administração de um município, a exemplo da Limpeza Urbana, Saneamento, Educação, entre outros.

É importante lembrar que, para se reproduzir o mosquito *Aedes aegypti* se utiliza de todo tipo de recipientes que as pessoas costumam usar nas atividades do dia a dia – garrafas e embalagens descartáveis, latas, pneus, entre outros. Estes recipientes costumam se juntar a céu aberto, nos quintais das casas, em terrenos baldios e mesmo lixões.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a realização desse projeto, assumimos o desafio de buscar a interação e o envolvimento de todos os componentes da equipe, tentando dessa maneira, superar todas as dificuldades encontradas. Nosso propósito foi criar robôs que através de nossa apresentação conscientize o público a esse problema nacional.

Acreditamos que esse projeto será uma ferramenta muito importante no combate a esse mosquito, pois visa aliar teoria com prática, além de possibilitar um momento de discussão da problemática que atinge nossa comunidade, pois tem sido um agravo que vem aumentando muito nos últimos anos.

É nessa perspectiva que o nosso trabalho vem sendo desenvolvido por nossos alunos que vivenciam de forma prática. Da construção do robô a competição, inversos saberes de variadas áreas do conhecimento são colocados em prática na intenção de possibilitar excelentes conquistas e um futuro melhor por meio do conhecimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PNCA. Disponível em <http://www.pnca.com.br/>

http://www.dengue.org.br/dengue_downloads.html . Acesso em 11 de julho de 2016.

MINISTÉRIO DA SAÚDE: Dengue – medidas preventivas.

PÁTIO – REVISTA PEDAGÓGICA: Artemed. Ano: XII
Maio/Julho 2008.

<http://www.ifbaiano.edu.br/unidades/santaines/files/2016/03/PROJETO-PREVENCAO-DO-MOSQUITO-AEDESAGYPTI-ACM-2015.pdf>

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Par%C3%B3dia>.

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

ROBÓTICA EDUCACIONAL: FOMENTANDO A INVESTIGAÇÃO E MATERIALIZAÇÃO DOS CONCEITOS APRENDIDOS NO CONTEÚDO CURRICULAR

Bruno Agnelo de Almeida (9º ano do Ensino Fundamental), Gabriel Freitas Vasconcelos (Ensino Técnico), Hansvitor Perin Santos Fioravante (Ensino Técnico), Ronnie Silva de Siqueira (Ensino Técnico)

Nancy Lima Menezes (Orientadora), Ronnie Silva de Siqueira (Co-orientador)

nancy.menezes@gmail.com, ronniesiqueira@hotmail.com

ESCOLA ESTADUAL PRESIDENTE MEDICI
Cuiabá – MG

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: A robótica é um conceito que surgiu na Antiguidade, mas que só foi nomeado no século XX, assimilou nas últimas décadas uma aplicação jamais sondada pelos filmes de ficção científica: a educação. A nova corrente da robótica pedagógica adentra o século XXI com a promessa de consolidar, enfim uma transformação da vida escolar há anos sonhada pelos teóricos contemporâneos da educação Lúdica, transdisciplinar e desafiadora. 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 (Quintanilha, 2009). A robótica funciona como uma forma de inclusão digital e social dos alunos e professores. A integração entre o Ensino Médio Integrado - Curso Técnico de Informática juntamente com o Projeto Mais Educação, na introdução a programação e desenvolvimento dos conceitos básicos de robótica vem a ser uma ferramenta de interdisciplinaridade e socialização do conhecimento na área.

Palavras Chaves: Robótica, robô, transdisciplinar, inclusão digital, conhecimento.

Abstract: Robotics is a concept that emerged in antiquity, but it was only appointed in the twentieth century. It has, assimilated in recent decades an application never probed by science fiction films: education. A new chain of educational robotics into the New Century with the promise of consolidating a transformation of school life dreamed for years by contemporary theorists of playful, transdisciplinary and challenging education. The construction of robots in school invites teachers and students to teach, learn, discover, invent in collective; they may connect abstraction and concrete world (Quintanilla, 2009). The robot functions as a form of digital and social inclusion of pupils and teachers. The integration between the Integrated "Ensino Médio Integrado – Curso Técnico de Informática" with "Projeto Mais Educação", in the introduction to programming and development of the basic concepts of robotics becomes a tool for interdisciplinary and socialization of knowledge in the area.

Keywords: Robotics, robot, transdisciplinary, digital inclusion, knowledge.

1 INTRODUÇÃO

Apesar de aparentar novidade a Robótica Educacional, os sistemas robotizados fazem parte de nossa sociedade a muito tempo; entretanto muitos ainda fazem correlação de robótica com robôs réplicas de seres humanos. A interação entre homem e máquina não está limitada a ficção científica, ela está a cada dia mais presente na sociedade em geral, um exemplo são os caixas eletrônicos dos bancos.

Para facilitar vamos considerar alguns conceitos: um robô é um dispositivo reprogramável e multifuncional projetado para desenvolver variáveis ações/tarefas; já robótica pode ser conceituada como um ramo dentro da tecnologia responsável pela construção e controle dos robôs. Agora vamos ao conceito base de nosso projeto, robótica educacional pode ser definida então como uma metodologia voltada ao desenvolvimento de projetos educacionais envolvendo a robótica (no sentido de construção e controle) propiciando aos alunos mais uma ferramenta de ensino/aprendizagem através do construtivismo de Piaget. Trabalhar a robótica educacional não é apenas atingir o produto final (robótica), mas destacar todo o processo percorrido até que se chegue ao final, ou seja, o aprendizado está presente em todas as instâncias: início, desenvolvimento e fim de cada aula. Assim a escola, leva em conta o quanto o educando vive no mundo das tecnologias e como isso reflete em sua vida e em seu futuro, permitindo uma formação onde seus alunos tenham chances de participar da concorrência do mercado de trabalho.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 1 introduz sobre essa nova ferramenta didática (robô), o avanço das tecnologias e a necessidade em se introduzir novas ferramentas didáticas no processo de ensino e aprendizagem, com uma breve menção a robótica como meio eficiente e eficaz. Na seção 2 tratamos da necessidade de se realizar um trabalho interdisciplinar no ensino de informática/robótica e como a Escola Estadual Presidente Médici tem buscado alcançar êxito nesse sentido. Tais práticas são mencionadas na seção 3, os resultados que vem sendo atingidos são apresentados na seção 4 e na seção 5 consideramos algumas das conclusões a que chegamos.

2 ROBÓTICA EDUCACIONAL

A grande rede de computadores interligados no mundo inteiro (internet), acelerou o processo de aprofundamento da integração econômica, social, cultural e política (globalização), o que provocou no mundo o crescimento da competitividade entre as nações e fazendo com que os governantes repensassem o modelo educacional do século vigente. Nessa perspectiva a proposta coordenada por Jacques Delors na Unesco (Pilares da Educação para o Século 21) é que se aprenda a conhecer, aprenda a fazer, aprenda a conviver e aprenda a ser; parecer esse que busca em suma, preparação para adaptação a esse mundo globalizado.

Consideramos que a educação é em sua totalidade uma área interdisciplinar que se alimenta de várias disciplinas e se constitui a partir de teorias e prática, escolher uma só teoria pode levar a um ensino superficial. Ao trabalharmos a Robótica como ferramenta de fomento a investigação e materialização dos conceitos aprendidos no conteúdo curricular escolar, buscamos assim propiciar os Pilares da Educação idealizado por Jacques Delors e também fomentamos o modelo de ensino aprendizagem defendido por Jean Piaget (Construtivismo), Seymour Papert (Aprender fazendo), Reuven Feuerstein (Experiência da Aprendizagem Mediada) e Philippe Perrenoud (Desenvolvimento de Competências).

Nessa perspectiva buscamos levar nossos alunos a um ciclo de aprendizagem onde os mesmos podem através da Robótica Educacional, construir, analisar, solucionar e contextualizar seu próprio aprendizado. Conforme Gomes (2007, p. 130) incita, a Robótica Educacional ou pedagógica, também estimula a criatividade dos alunos devido a sua natureza dinâmica, interativa e até mesmo lúdica, além de também ser motivador para estimular o interesse dos alunos.

Toda e qualquer atividade nesse sentido deve ser incentivada e disseminada; nosso trabalho busca a interdisciplinaridade, uma vez que une professores de diversas áreas do conhecimento, integra projetos como o Ensino Médio Técnico e o Projeto Mais Educação e beneficia alunos tanto do Ensino Fundamental quanto do Ensino Médio.

O Ensino Médio Integrado à Educação Profissional (EMIEP), instituído pelo Decreto nº 5.154/2004, visa à formação plena do educando. Segundo o portal do da SEDUC – Secretaria de Educação do Estado de Mato Grosso: O Programa Mais Educação vem sendo uma estratégia do Governo Federal para a fomentação de políticas permanentes para a Educação Integral por meio de atividades distribuídas nos seguintes macrocampos: Acompanhamento Pedagógico; Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável; Esporte e Lazer; Educação em Direitos Humanos; Cultura, Artes e Educação Patrimonial; Cultura Digital; Prevenção e Promoção da Saúde; Comunicação e uso de Mídias; Investigação no Campo das Ciências da Natureza e Educação Econômica/Economia Criativa.

O projeto se desenvolve em paralelo as aulas do Ensino Médio Integrado de Informática e o Projeto Mais Educação. Durante a semana letiva, todas as segundas e sextas, tanto no período matutino quanto no vespertino, os alunos do Ensino Fundamental utilizam os Laboratórios de Informática da escola, durante 1 hora e 30 minutos, para o aprendizado de informática (introdução a informática básica, digitação, sistemas operacionais, lógica, robótica, etc).

Em concomitância, os alunos do EMIEP de Informática utilizam as aulas específicas para prepararem e transmitirem aos alunos do fundamental os conhecimentos básicos de lógica de programação e robótica. Estes também utilizam os laboratórios de informática para a prática e disseminação dos conteúdos aprendidos no curso. Ao final dessa etapa, os conhecimentos teóricos de disciplinas como matemática são trabalhados na prática através da utilização dos robôs montados pelos alunos. Assim eles aprendem e passam a retransmitir seus conhecimentos não somente na área da informática/robótica, mas também nas áreas do conhecimento teóricos escolares.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Através da robótica educativa os estudantes podem explorar novas ideias e descobrir novos caminhos na aplicação de conceitos adquiridos nas diversas áreas do conhecimento, desenvolvendo capacidades além da simples capacidade de receptor, como ocorre no ensino tradicional.

Os professores que fazem parte do projeto incentivam os alunos do EMIEP de Informática a disseminarem através da prática os aprendizados adquiridos no seu Curso de Formação (lógica e programação e áreas do conhecimento curricular escolar). O professor das disciplinas de programação acompanha a parte lógica e de programação e a professora responsável pelos laboratórios faz o acompanhamento in loco das atividades desenvolvidas, com a colaboração dos demais professores. Os alunos, por sua vez, utilizam nos laboratórios de informática, computadores e 02 (dois) quites de robótica da escola; em horários do Projeto Mais Educação e/ou agendados, durante a semana, para realizarem a prática com os alunos do Fundamental. Após a fase de desenvolvimento de montagem dos robôs e da lógica de programação dos mesmos, os alunos passam a aplicar tais conhecimentos para construir seu aprendizados em áreas como matemática e física.

Assim baseamo-nos no método do construtivismo idealizado por Jean Piaget, onde os alunos podem construir subjetivamente seu conhecimento por meio da tecnologia.

Em disciplinas como Matemática e/ou Física, sempre tentamos contextualizar as teorias ou trazer algo de concreto aos alunos, através daquilo que eles absorveram e aprenderam na fase de montagem e programação do robô.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

“A robótica leva o aluno a pensar na essência do problema, promovendo o estudo de conceitos multidisciplinares, estimulando a criatividade e a inteligência do educando, além de tentar motivá-lo aos estudos. O professor também deixa de ser o único e exclusivo provedor de informações para tornar-se o parceiro no processo de aprendizagem.”. (ALMEIDA, 2007)

Ao trabalhar a Robótica Educacional na construção de conhecimentos interdisciplinares, percebemos um envolvimento e um entusiasmo maior por parte dos alunos em relação a qualquer outra atividade. Cremos assim, que a satisfação reside em os alunos serem os agentes ativos de seus próprios saberes, construindo sua própria ferramenta e utilizando-a para resolver situações-problema propostos e aprendendo.

Até o presente momento, pode-se perceber, o interesse dos demais alunos do ensino fundamental em participar do Projeto

Mais Educação – Informática (Robótica), a motivação e interesse dos alunos do EMIEP – Informática em executar a parte prática dos estudos realizados no seu curso de formação, a interdisciplinaridade entre as áreas de conhecimento no espaço escolar, a melhora no aprendizado da lógica de programação e a efetivação gradativo de um processo de ensino aprendizagem colaborativo e que cumpre seu papel social no que diz respeito à formação do indivíduo.



Figura 1 – Modelos montados para aprendizado

5 CONCLUSÕES

Pudemos verificar em nosso projeto que a aprendizagem interdisciplinar se tornou evidente, algo motivador, acessível, que permitiu aos alunos simulação prática das teorias. Os alunos também superaram limitações ao verbalizar seus conhecimentos e duas experiências, desenvolveram o raciocínio e a lógica e puderam aprender interdisciplinarmente.

Alguns tipos de aprendizagem envolvem palavras e outros envolvem ações. Definir aprendizagem baseados na etimologia e significado da palavra é fácil, entretanto, ela significa coisas diferentes, em diferentes momentos e para diferentes pessoas.

Consideramos nesse projeto os vários fenômenos da aprendizagem, iniciando pelas operações experimentais (montagens), a observação (resolução de problemas) e por conseguinte os estímulos (melhorar sempre). Assim percebemos que os estímulos do nosso projeto produziram respostas, ou seja, um reforço positivo na aprendizagem.

“Na educação, a mais elevada marca do sucesso não é ter imitadores, mas inspirar outros irem além.”. (Seymour Papert).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. A. Possibilidades da robótica educacional para a educação matemática. Curitiba: 2007. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/363-4.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2016.

ASSUNÇÃO, Hercules. O EMIEP. Disponível em: <<http://emseducmt.blogspot.com.br/2011/03/oemiep.html>>. Acesso em: março de 2016.

BAGNALL, B. Maximum.Lego NXT: Building Robots with Java Brains. Variant Press, 2007.

BRAGA, Juliana. Iniciação Científica. Disponível em: <<https://sites.google.com/site/profjulianabraga/projetos/iniciacao-cientifica>>. Acesso em: abril de 2016.

MAIA, Lady Daiana O.; Silva, Vandermi J. da Rosa, Ricardo E.V. de S.; Junior, Vicente F. de Lucena; Neto, José P. Queiroz; A robótica como ambiente de Programação utilizando o kit Lego Mindstorms.

QUINTANILHA, Leandro. Irresistível robô. 2008. Disponível em: <<http://www.aredo.inf.br/inclusao/edicoesanteriore/s/90-%20/1323>>. Acesso em: março de 2016.

ROBÓTICA NA ROBÓTICA: O CONSTRUTIVISMO COMO MANEIRA DE APRENDER

João Finizola Santana (9º ano do Ensino Fundamental), João Vitor Pereira de Arruda (9º ano do Ensino Fundamental), Luisa Longo de Lima e Lima (9º ano do Ensino Fundamental), Tiago Finizola Santana (9º ano do Ensino Fundamental)

Vancleide Jordão (Orientadora)

vanjordao@gmail.com

COLÉGIO APOIO
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Você gostaria de aprender robótica? Você acha que é impossível? Então venha aprender com a gente.

Cada vez mais, a robótica se destaca como disciplina capaz de promover a transformação social, possibilitando a realização de projetos antes irrealizáveis ou de difícil execução. Assim, é evidente a crescente demanda pela educação robótica, seja em nível profissional como escolar.

Sabemos que o aprendizado da robótica pode se mostrar monótono e muitas vezes difícil de se compreender, pela grande carga de outras disciplinas que ela utiliza. Afinal, para criar-se um robô, é necessário um boa base de lógica, matemática, física, engenharia (que por si só, já é a junção de outras diversas ciências), computação, além de claro, criatividade. E esse número ainda pode crescer quando se pensa em criar um projeto prático, mesclando diversas áreas de ciência para se solucionar uma situação problema proposta. Pensando nisso, resolvemos desenvolver um projeto que facilitasse a aprendizagem da robótica no nível Fundamental I.

Incluimos nosso trabalho no eixo norteador de ensino, já que ele visa à produção e difusão do aprendizado de robótica de uma maneira mais leve e simples.

Ainda estamos no início do desenvolvimento prático do projeto, mas pretendemos criar três robôs: um pequeno vagalume, capaz de acender e apagar mediante a ação de sensores; um mini videogame baseado em leds; e um humanoide com habilidades de simples locomoção e interação com o meio. Cada projeto seria destinado a uma diferente faixa-etária diferente. Pretendemos implantá-lo na seguinte configuração: o vagalume para o 3ºano, o jogo para o 4º e o humanoide para o 5º. Como base teórica, utilizamo-nos da escola pedagógica construtivista. Descreveremos nossa fundamentação nos próximos tópicos.

Palavras Chaves: Robótica, construtivismo, construcionismo, arduino, ensino.

Abstract: *Would you like to learn robotics? Do you think it's impossible? So come learn with us.*

Increasingly, robotics stands out as a subject capable of promoting social transformation, enabling the realization of projects before unachievable or difficult to implement. Thus, it

is evident the growing demand for robotics education, either professionally and school.

We know that learning robotics may prove tedious and often difficult to understand, the large load of other disciplines it employs. After all, is to create a robot requires a good base logical, mathematical, physical, engineering (which in itself is already the addition of other different sciences), computing, and of course, creativity. And that number may still grow when thinking about creating a practical design, mixing different areas of science to address a problem given situation. Thinking about it, we decided to develop a project that facilitates the learning of robotics in elementary level I.

We include our work in teaching guiding principle, since it aims at the production and dissemination of robotics learning a lighter and simple way.

We are still at the beginning of the practical development of the project, but we intend to create three robots: a small firefly, able to turn on and off by sensors of action; a mini game based on LEDs; and a humanoid with simple locomotion skills and interaction with the environment. Each project would be intended for a different different-age. We intend to deploy it in the following configuration: the firefly for the 3rd year, the game for the 4th and 5th with the humanoid. As a theoretical basis, we use the constructivist pedagogical school. We will describe our rationale in the next topics.

Keywords: *Robotics, constructivism, constructionism, Arduino, education.*

1 INTRODUÇÃO

Iniciamos nossas pesquisas procurando por uma ideologia pedagógica com a qual pudéssemos desenvolver um projeto educacional dinâmico e que levasse o aluno a ter um papel ativo na aprendizagem. Sendo assim, nos identificamos com a corrente construtivista.

O construtivismo é uma corrente teórica pedagógica que tem como maiores representantes o teórico suíço Piaget e o psicólogo russo Lev Vygotsky (já que foi por meio de suas ideias que posteriormente foi criada a ideologia construtivista). Surgido em contrapartida à teoria de

aprendizagem de Skinner (que acreditava em um sistema de aprendizagem mecânico baseado no condicionamento de respostas), o construtivismo se destacou pela sua maneira de rever o papel do aluno na sala de aula.

Para a linha construtivista, o conhecimento não deve ser passado como verdade absoluta, mas como objeto mutável e que deve ser cuidadosamente analisado, de maneira que o aluno possa não só decorar a matéria, mas como realmente compreendê-la. Para isso, é necessária uma participação mais ativa do estudante, que deve estar constantemente interagindo com o meio e se questionando sobre o que é visto.

Tendo em vista o pontuado acima, conclui-se uma constante busca do construtivismo pelo protagonismo do aluno. Para atingir-se esse objetivo, os principais instrumentos pedagógicos são:

- Erro: O ato de errar deixa de ser visto como desfalque e passa a ser uma oportunidade para o aprendiz;
- Interação e cooperação: As relações para com os outros alunos e para com o meio são maneiras de tornar a aprendizagem mais dinâmica e divertida;
- Dúvida e curiosidade: Esses itens servem como artifícios para instigar o aluno e dar-lhe motivação.

Como continuação para nossa pesquisa, procuramos os maiores representantes brasileiros dessa linha pedagógica. Acabamos por nos interessar pelo trabalho de Paulo Freire, renomado educador também recifense.

Paulo se destacou principalmente pelo seu método de alfabetização, que se baseava no chamado “universo vocabular mínimo”. Esse universo era um conjunto de 17 palavras de alta riqueza fonêmica e de conhecimento por parte dos alunos. Após a seleção, cada uma tinha seus fonemas destrinchados, de maneira que os alunos fossem apresentados progressivamente aos grupos fonêmicos.

Para Paulo Freire, é papel do educador formar pessoas que possam ser capazes de se auto reconhecerem como responsáveis pela sua construção de conhecimento, além de socialmente ativos e plenamente cidadãos. Sendo assim, concluímos que não há motivo para uma aprendizagem de uma disciplina como a robótica sem que haja uma aplicação prática por trás desse processo. É necessário, portanto, localizar o projeto em um contexto social que possa não só servir como complemento à parte mecânica, mas também como incentivo e motivação para o aluno.

A partir disso, trouxemos para o nosso trabalho elementos do construcionismo.

O construcionismo é uma corrente construtivista que tem como característica principal a interação com o meio, o concreto. O exterior ao aluno passa a servir como campo de experimentos e observações, e objetos passam a ser empregados com mais frequência para o ensino. Assim, o aluno passa a poder construir objetos, estruturas, máquinas, e aparatos que lhe sirvam para o desenvolvimento cognitivo.

Concluímos que por trabalhar com o palpável e com a prática do estudado, o construcionismo possibilita conectar diferentes áreas do conhecimento, rompendo com as barreiras de uma antiga educação quadrada que se resumia a deixar cada disciplina isolada das demais. Sendo a sticassim, pretendemos empregar o que pesquisamos para facilitar o aprendizado da robótica, criando um projeto educacional que se baseie em

quatro pontos: situação - problema, criatividade, consciência social e autonomia.

2 O TRABALHO PROPOSTO

2.1 No qual mostramos as principais questões formuladas e as respectivas respostas encontradas

Segue abaixo as questões:

- Deveria ele somente passar ao aluno conhecimentos específicos da robótica ou integrar seu estudo ao de áreas distintas?

Para criarmos o funcionamento do trabalho, foi necessário que definíssemos claramente o quão abrangente deveria ser. Integrando-o, pudemos não somente atingir nossa principal meta, mas como aumentar a visão de mundo do estudante, tornando-o mais cidadão. Essa escolha vai diretamente de encontro com a corrente construtivista.

- Como criar um trabalho que seja capaz de instigar o aluno a aprender?

Para isso, buscamos desafiar o aluno, de maneira que ele se sentisse motivado pela vontade de conseguir desenvolver seu projeto até o fim. Além disso, decidimos acrescentar ao trabalho uma segunda fase, em que o aluno pudesse utilizar sua imaginação para solucionar problemas reais de sua realidade.

- Como poderíamos integrar outras disciplinas ao projeto?

Para isso, nos valem da segunda fase do projeto, em que o aluno se sentiria livre para utilizar o conhecimento adquirido na solução de situações problemas, e na elaboração do seu próprio projeto.

- Como poderemos testar a eficácia do projeto na prática?

Se possível, gostaríamos de implementar nosso projeto na vida escolar dos alunos do nosso próprio colégio, para depois avaliarmos suas consequências.

2.2 Sobre os materiais empregados e uma visão mais geral do projeto

Para que possamos ensinar robótica por meio dela mesma, iremos usar três robôs para o aprendizado:

Um vaga-lume, que provavelmente contará com dois motores, leds e um sensor de luminosidade; um mini jogo composto de leds e botões (sensores de pressão), com maior foco na programação; e um humanoide, o qual trabalhará quatro motores, um sensor de presença, um sensor de cor e possivelmente alguns outros instrumentos.

Cada um desses modelos será destinado a um desses anos: o vagalume para o 3ºano, o jogo para o 4º e o humanoide com o 5º. Contudo, caso durante o desenvolvimento do projeto constatarmos a demanda de um grau de complexidade muito alto para o uso do Arduíno, podemos redirecioná-lo a faixas etárias maiores.

Para o trabalho, utilizamos diversos materiais de design e manuseio mais simples, de maneira a tornar o trabalho o mais leve possível. Os materiais foram: Placa de programação Arduino UNO R3 e seus respectivos apetrechos (sensores, motores, led), peças de Lego e do Kit Lego Mindstorm,

componentes eletrônicos(resistores, jumpers, etc.) e alguns materiais reciclados (sucata).

2.3 Onde será descrito o projeto pedagógico desenvolvido

Dividimos o trabalho em três fases:

1ª - A apresentação ao conteúdo - 3º Ano: Inicialmente, o aluno deve ser apresentado ao tema por meio de uma rápida pesquisa sobre a história da robótica. Essa apresentação inicial deve deixá-lo curioso e surpreso com as possibilidades que a matéria poderia lhe trazer. 4º e 5º ano: São retomados os conteúdos trabalhados nos anos passados e há uma apresentação do que se verá a seguir.

Depois, a turma deveria ser dividida em grupos de no máximo quatro; 3º ano:

Nesses grupos, os alunos deveriam ser apresentados aos conceitos iniciais da robótica: o que é um motor? Para que serve um sensor? O que é um computador? Entre outras. 4º e 5ºano: Após uma revisão dos conceitos dos anos anteriores, os alunos são apresentados aos novos;

As respostas lhe seriam dadas progressivamente, dando-lhe antes tempo de refletir por si mesmo e com os seus colegas;

Ao mesmo tempo em que os conceitos básicos teóricos fossem apresentados, haveria modelos palpáveis de motores, placas de Arduíno e sensores a sua disposição, de maneira a tornar a aprendizagem menos enfadonha e mais intuitiva;

Seriam então apresentados os sistemas simples de montagem, baseados nos robôs chave já descritos (vaga-lume, mini-jogo e vagalume);

A medida que o domínio dos alunos fosse crescendo, eles seriam convidados a personalizar seus robôs chaves, de maneira a aplicar os conceitos aprendidos no processo da personalização.

Observação: É necessário constatar-se nossa dificuldade até o momento de saber como tratar a programação. Sabemos como a programação do Arduíno pode requerer uma série de conhecimentos de lógica e matemática. Além disso, suas linhas de código normalmente pedem por um nível mínimo intelectual que talvez crianças da faixa etária escolhida não sejam capazes de suprir. Por isso, consideramos as seguintes opções:

- Apresentar a programação de maneira mais simples, renomeando os comandos e talvez até mesmo tentando modificar a interface do Arduíno;
- Apresentando para os dois anos menores somente programações prontas, somente introduzindo o estudo da área no 5º. Contudo, essa atitude poderia restringir as possibilidades do projeto e inviabilizar as seguintes fases. Ainda estamos a discutir as opções acima e procurando outras. No momento, nos mostramos mais inclinados a escolher a primeira.

2ª - Resolvendo pequenos problemas - Nesta etapa, o aluno começaria a tentar solucionar problemas práticos propostos pelos professores ou pelos próprios colegas;

Nesses problemas, seriam cobrados a execução prática dos conhecimentos adquiridos;

Ao mesmo tempo, uma pesquisa sobre uma área de interesse do grupo de alunos seria iniciada, de maneira que eles pudessem escolher um problema para futuramente solucionarem.

3ª - O projeto próprio - Na última fase, os conhecimentos adquiridos seriam empregados na solução de um problema identificado pelos próprios alunos;

Cada grupo então deveria, baseando-se no robô chave e seus instrumentos, apresentar uma solução para o problema. Deveria ser requisitado tanto um robô palpável como uma pequena pesquisa bibliográfica como fundamento

Observação: É necessário ressaltar que não há nenhuma necessidade do projeto ser realmente funcional. É claro que, para que se mostre um domínio do conteúdo, o aluno deve demonstrar possuir clareza em seu raciocínio lógico e saber operar as peças indicadas. Contudo, o projeto pode sim se distanciar de uma solução plausível. Afinal, são crianças, e o mais importante do que encontrar soluções, é despertar o sentido cidadão e a criatividade.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do projeto, nos reunimos todas as segundas no colégio das 1:30 as 3:00, dividindo-nos em duplas para aumentar a produtividade. Eventualmente, levamos trabalho para casa e dividimo-nos de outra maneira, sempre visando conseguir a melhor maneira de produzir.

Para garantirmos a validade científica do trabalho, adotamos os seguintes costumes:

- A constante atualização de nossa base teórica, de maneira a poder procurar e incorporar as melhores metodologias pedagógicas ao nosso projeto;
- A implantação (ainda em andamento) de pesquisas entre os alunos para podermos identificar quais suas maiores deficiências nos estudos da robótica;
- A constante discussão de nossas ideias entre o grupo e com nossa orientadora, de maneira a podermos refletir constantemente sobre os pontos positivos e negativos do projeto.

Acreditamos que essas medidas, somadas com o zelo e o empenho, possam nos proporcionar um trabalho não só teoricamente embasado, mas como que praticamente funcional (dentro das limitações do nosso ambiente e a se tratar de um protótipo, claro).

4 RESULTADOS E CONCLUSÃO

Como ainda estamos no desenvolvimento inicial do trabalho, iremos eleger nessa seção quais os resultados que buscamos atingir.

Temos, claramente como principal meta, a construção de um projeto que proporcione um aprendizado do conteúdo da robótica mais leve, simples e prático. Mais do que isso, queremos que o trabalho seja capaz de fazer com que o aluno desenvolva habilidades lógicas que lhe possibilitem entender qualquer outro conteúdo relacionado (organização do pensamento).

Como meta secundária, pretendemos fazer um trabalho que proporcione a integração de diferentes áreas do saber, dando ao aluno uma mais ampla visão de mundo. Assim, não

queremos somente dar-lhe base na robótica, mas como torná-lo mais cidadão.

Por último, queremos aprimorar nossos próprios conhecimentos na área, de modo que criemos um mais amplo domínio no emprego do Arduino.

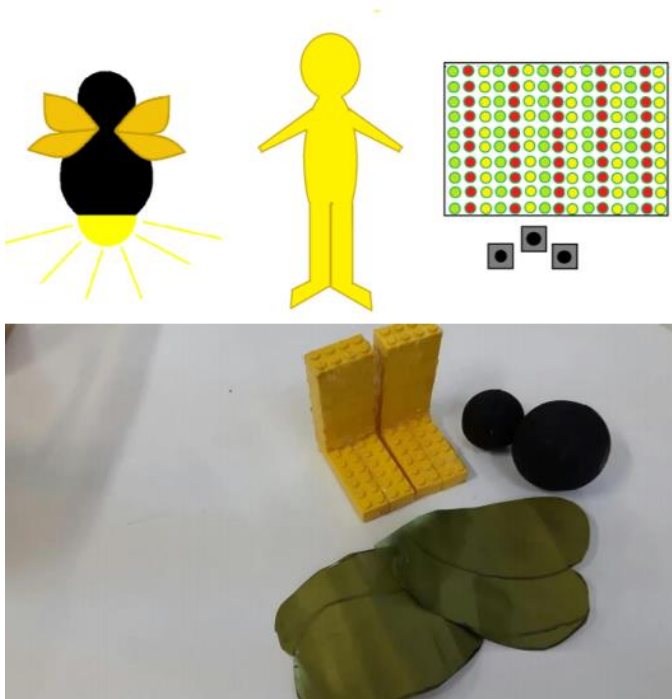


Figura 1 - FOTO DO ROBÔ

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

http://aprendizadoanimado.blogspot.com.br/p/o-quee-o-construcionismo_3556.html acessado em 07/07/206

<http://www.ufpa.br/eduquim/construtquestoes.htm> acessado em 07/07/206

http://www.crmariocovas.sp.gov.br/dea_a.php?t=011 acessado em 07/07/206

http://www.suapesquisa.com/educacaoesportes/construtivismo_educacao.htm acessado em 07/07/206

<http://psicologiaocomportamentohumano.blogspot.com.br/2012/04/behaviorismo-do-termo-ingles-behaviour.html> acessado em 07/07/206

<http://www.ebah.com.br/content/ABAAfrUoAI/entre-paulofreire-construtivismo> acessado em 07/07/206

BRANDÃO, Carlos Rodrigues, Paulo Freire: Educar para Transformar: fotobiografia, CDD 21.ed, 2005.

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

ROBÓTICA NA VACINAÇÃO BOVINA - MECANIZAÇÃO NO CAMPO

André Miguel Alves de Lima (3º ano do Ensino Médio), Cynthia Emilly de Souza Andrade (2º ano do Ensino Médio)

Cristina Moreira Portela (Orientadora)

crisnik_06@hotmail.com

NÚCLEO DE ATIVIDADES DE ALTAS HABILIDADES/SUPERDOTAÇÃO
Porto Velho – RO

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: A Pecuária é considerada, atualmente, uma das principais áreas responsáveis pela riqueza no país. E nessa área o manejo sanitário dos animais é extremamente importante, impedindo que enfermidades apareçam e se disseminem. Além do fato de ser obrigatória por lei, à vacinação dos rebanhos é muito eficiente para a prevenção e controle de determinadas doenças. Entretanto, o processo de vacinação convencional, que hoje é realizado manualmente, pode oferecer risco de acidentes tanto para o homem, quanto para o animal e menor eficiência na vacina. Para reduzir esses impactos negativos, foi criado um protótipo robótico com a função de realizar todo o processo de vacinação do rebanho de forma autônoma e com maior segurança. Esse processo vai desde a adequada estalagem do animal até a contagem do número de animais vacinados. O protótipo foi construído com peças de robótica da maleta NXT - Mindstorms Education, da LEGO, como: vigas, eixos, engrenagens, motores, sensores de toque. Para o processo de automação do protótipo foi utilizado o software NXT MINDSTORMS 2.0 Com este projeto pretende-se propor ideias de alternativas tecnológicas para a melhoria no processo de vacinação, e minimização dos riscos envolvidos nesta área, bem como a utilização e a integração dos conhecimentos adquiridos na área de robótica educacional, para a produção de novos conhecimentos.

Palavras Chaves: pecuária, vacinação, robótica.

Abstract: *The Livestock is currently considered one of the main areas responsible for wealth in the country. And in this area the sanitary management of the animals is extremely important, preventing diseases emerge and spread. Besides the fact that it is mandatory by law, vaccination of livestock is very effective for the prevention and control of certain diseases. However, the conventional vaccination process, which today is done manually, can present a risk of accidents both for humans and for animal and less efficient vaccine. To reduce these negative impacts, a robotic prototype with the function of performing the entire herd vaccination process autonomously and with greater security was created. This process goes from the appropriate inn the animal to count the number of vaccinated animals. The prototype was built with pieces of NXT robotics kit - Mindstorms Education, LEGO, such as beams, axles, gears, motors, touch sensors. For the prototype of the automation process was used MINDSTORMS NXT 2.0 software With this project we intend to propose technological alternatives ideas for improvement in the vaccination process, and minimize the risks involved in this*

area, and the use and integration of knowledge acquired in educational robotics for the production of new knowledge.

Keywords: *livestock, vaccination, robotics.*

1 INTRODUÇÃO

A Pecuária, que é uma atividade do setor primário da economia, é uma das principais áreas responsáveis pela produção de riqueza no país. A qual está cada vez mais interligada ao meio industrial e mais dependente das transformações nas técnicas e nos recursos tecnológicos. Segundo a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes-ABIEC, a pecuária brasileira é considerada uma das mais produtivas em todo o mundo, sendo o Brasil um dos maiores exportadores de carne bovina. E ainda de acordo com a Associação, dados do IBGE indicam que o Brasil tem um rebanho de aproximadamente 209 milhões de bovinos. (ABIEC).

De acordo com o informações divulgadas no Portal Ebah, atualmente, só o estado de Rondônia possui um rebanho bovino de 11.709.614 de cabeças de gado (8.107.541 com finalidade de corte e 3.622.073 com finalidade leiteira), sendo o 7º maior do país. E que este potencial agropecuário de Rondônia é favorecido com a vasta extensão de terras e clima quente, o que leva os detentores de propriedades rurais a investirem na pecuária. Em 2008, Rondônia foi o 5º maior exportador de carne bovina do país, de acordo com dados da Associação Brasileira de Frigoríficos . (PORTAL EBAH).

E nesta área o manejo sanitário dos animais é extremamente importante, impedindo que enfermidades apareçam e se disseminem. Além do fato de ser obrigatória por lei, à vacinação dos rebanhos é muito eficiente para a prevenção e controle de determinadas doenças. Conforme o médico veterinário Luciano Bastos Lopes, pesquisador da Embrapa em Saúde Animal, a vacinação aumenta a imunidade dos animais frente às infecções por microrganismos ou infestações parasitárias. Ele também defende a prática pelo interesse econômico, como no caso da febre aftosa, cujas falhas no processo de imunização podem levar a perdas de milhões de dólares. (PORTAL TERRA).

Entretanto, o processo de vacinação convencional, que hoje é realizado manualmente, pode oferecer risco de acidentes tanto para o homem, quanto para o animal e menor eficiência na vacina. O referido pesquisador alerta que o manejo incorreto da vacinação pode resultar em ineficiência da resposta imune,

não atendendo às expectativas de produção de anticorpos, e que há vacinas vivas as quais podem causar sintomas clínicos caso ocorra algum acidente com humanos. Para que falhas como essas não ocorram, o processo de vacinação precisa ser realizado de forma eficiente e seguro. E para isso o uso da tecnologia é fundamental.

No entanto, o uso da tecnologia ou da robótica no campo da vacinação bovina ainda é muito tímido, na grande maioria o processo ocorre de forma ainda manual. O que se percebe de mais avançado atualmente, é o uso de pistolas automáticas ao invés de seringas simples e alguns avanços no que se refere às pesquisas com vacinas.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O processo de vacinação convencional, que hoje é realizado manualmente, pode oferecer risco de acidentes tanto para o homem, quanto para o animal e menor eficiência na vacina. Para reduzir esses impactos negativos, criamos um protótipo robótico com peças de montagem da maleta NXT - Mindstorms Education, da LEGO (vigas, eixos, engrenagens, motores, sensores e outras) que possibilitará a realização do processo de vacinação de maneira autônoma e mais segura.

Com este projeto pretendemos propor alternativas tecnológicas para a melhoria no processo de vacinação, e minimização dos riscos envolvidos nesta área, bem como a utilização e a integração dos conhecimentos adquiridos na área de robótica educacional, para a produção de novos conhecimentos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a concretização do projeto, seguimos os seguintes passos:

Primeiro: Pesquisas bibliográficas - para levantar dados sobre as etapas do processo de vacinação pecuária. Para tanto entramos em contato com sites seguros e especializados sobre esta temática, selecionamos artigos informativos, analíticos e reflexivos do processo de vacinação pecuária, procurando conhecer melhor os riscos e benefícios tanto para o profissional quanto ao animal.

Segundo: visitação in loco - para conhecer melhor todo o processo de vacinação e levantar mais informações a respeito do tema em questão. Durante a visitação observamos a estrutura física do local e como ocorre a vacinação e fizemos registros por meio de fotografias. E ainda entrevistamos um profissional da área, com o objetivo de entender melhor o processo de vacinação.

Terceiro: criação do protótipo robótico - com o material da maleta lego mindstorms education NXT n°9797. Para a estrutura do mecanismo foram utilizados três motores com funções distintas: um para levantar e descer a porteira, outro para a contenção do animal no corredor de vacinação e o terceiro para dar movimento ao braço que simula a aplicação da vacina, e dois sensores de toque ligados ao bloco programável (NXT) que servirão para controlar a máquina a uma certa distância. Para simular o ambiente de vacinação criamos uma maquete com materiais alternativos (isopor e palitos de picolé).

Quarto: Automação e testes - Para o processo de automação do robô utilizamos o software NXT MINDSTORMS 2.0 da própria LEGO, obedecendo a seguinte sequencia de atividades: primeiro a porteira se abrir, em seguida o corredor

contem o boi, um braço flexível aplica a vacina e por fim a o bloco programável exibe em seu monitor a quantidade de animais vacinados. Para conseguirmos os resultados esperados, várias testagens foram realizadas.



Imagem 1: Protótipo Rotótico concluído



Imagem 2: Maquete completa

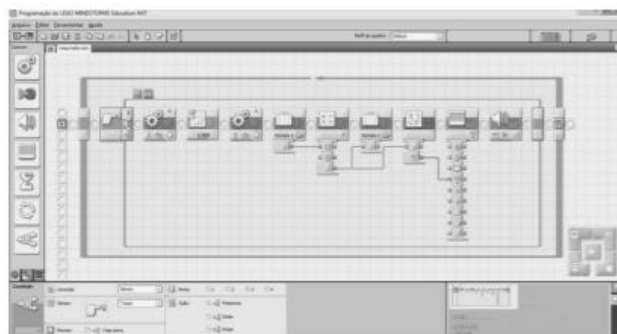


Imagem 3: Parte do esquema de programação

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do levantamento bibliográfico pudemos perceber que a pecuária é hoje uma das atividades primárias que mais contribui para o crescimento do nosso país, e que o Brasil se destaca muito nesta área, sendo considerado um importante e forte exportador de carne para outros países. Percebemos também, que a imunização dos animais por meio da vacinação é um fator relevante para manter o rebanho bem protegido mantendo seu alto potencial genético, e para o alcance de altas produtividades. Constatamos também, que o uso da tecnologia na área da vacinação bovina ainda é muito tímida, na grande maioria o processo ocorre de forma ainda manual.

Durante a visita a algumas fazendas, pudemos ver na prática apenas o uso de pistolas automáticas ao invés de seringas simples e alguns avanços no que se refere às pesquisas com vacinas.

Por meio de entrevista com profissionais da área, pudemos constatar que acidentes durante o processo de vacinação são constantes, trazendo prejuízos tanto para o homem quanto para o animal.

Com a criação do protótipo foi possível a utilização e a integração dos conhecimentos tecnológicos adquiridos na área de robótica educacional como: conceitos de física, matemática, mecânica e lógica de programação. E por fim propor ideias de alternativas tecnológicas para a melhoria no processo de vacinação, e minimização dos riscos envolvidos nesta área.

5 CONCLUSÕES

Por meio da criação do protótipo foi possível a integração dos conhecimentos adquiridos na área de robótica educacional (física, matemática, mecânica e lógica de programação), bem como a ampliação dos nossos conhecimentos na área da pecuária e especificamente do processo de vacinação e principalmente propor novas ideias com o uso da tecnologia robótica para a melhoria do processo de vacinação bovina, que possa minimizar os riscos e aumentar a segurança e qualidade no processo.

Contudo, um ponto negativo do trabalho a ser considerado é o fato de trata-se de um mero protótipo feito com peças LEGO, o que inviabiliza a realização de levantamentos de custos reais e principalmente a realização de testes reais no meio pecuário. Para transformar o protótipo em uma máquina real, muitos estudos precisam ainda realizados, para saber qual o material a ser utilizado e qual recurso necessário, com ajuda de profissionais de áreas específica com engenheiros, veterinários e outros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIEC. Rebanho Bovino Brasileiro. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/3_rebanho.asp>. Acesso em 13 de fevereiro de 2016.
- CASA DO PRODUTOR RURAL. Boas práticas na vacinação do rebanho bovino de corte. Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/cprural/boaspraticas.php?Boa_id=94>. Acesso em 18 de novembro de 2015.
- COSTA, Paranhos, J.R Mateus. Boas práticas de manejo: vacinação de bovinos leiteiros. Disponível em: <http://www.grupoetco.org.br/arquivos_br/manuais/manual-boas-praticas-de-manejo_vacinacaobovinos-leiteiros.pdf>. Acesso em 18 de novembro de 2015.
- LIMA, Jairo M. de. Características do Cooperado Coopercarne. Disponível em: <<http://http://revista.ufrb.br/index.php/adminrr/article/download/1578/1124>>. Acesso em 13 de fevereiro de 2016.
- PENA, Rodolfo.F.Alves. Pecuária no Brasil. Disponível em: <<http://alunosonline.uol.com.br/geografia/pecuaria-no-brasil.html>>. Acesso em 25 de novembro de 2015.
- PORTAL TERRA. Manejo correto da vacinação eleva produtividade na pecuária. Disponível em: <<http://economia.terra.com.br/brasil-rural/manejo-correto-da-vacinacao-eleva-produtividade-napecuaria.html>>. Acesso em 25 de novembro de 2015.
- PORTAL EBAH. O papel da Pecuária na Economia de Rondônia. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/economia-papel-pecuaria-na-economia-rondonia>>. Acesso em 25 de novembro de 2015.

ROBÓTICA PARA AUXÍLIO DE IDOSOS

Jose Coimbra Freire Neto (Ensino Técnico)

Rafael Pitwak Machado Silva (Orientador), Marcel Leite Rios (Co-orientador), Ricardo Bussons da Silva (Co-orientador), Sabrina Maria Rodrigues Feliciano da Silva (Co-orientadora), Willians de Paula Pereira (Co-orientador)

rafael.pitwak@ifro.edu.br, marcel.rios@ifro.edu.br, rbussons.eng@hotmail.com, sabrina.maria@ifro.edu.br, willians.pereira@ifro.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RONDÔNIA - CAMPUS PORTO VELHO
Porto Velho – RO

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Este trabalho tem como objetivo auxiliar idosos que necessitam de auxílio na administração de remédios em sua vida cotidiana. Portanto esta pesquisa teve como motivação solucionar problemas que são presentes na vida de idosos com dificuldades de locomoção ou até mesmo memória. Como dito anteriormente há uma preocupação com a população idosa com relação a dificuldade que existe em automedicar-se e também ter cuidados para que os idosos não se machucem. O robô proposto para estas determinadas situações foi o Lego NXT 2.0. A programação foi realizada no próprio programa da LEGO, além de usar sistemas de comunicações via internet para que haja facilidade na utilização do robô, e este foi montado e até mesmo aprimorado com seu kit da LEGO. Este projeto já vem sendo desenvolvido há um tempo, o mesmo sendo até campeão da FEROCIT (Feira de Rondônia Científica de Inovação e Tecnologia) – na modalidade do ensino fundamental. Obtivemos um bom resultado com o decorrer dos testes, com o robô sempre realizando o que foi proposto.

Palavras Chaves: Robótica, Idosos, Auxílio, Kits Robóticos.

Abstract: *This work aims to help seniors who need assistance in medicines management in their everyday life. Therefore this research was motivated to solve problems that are present in the lives of elderly people with difficulties in walking or even memory. As previously said there is concern for the elderly regarding the difficulty that exists in self-medicate themselves and also take care that the elderly not to move about, thus not at risk of being injured. The robot proposed for these particular situations was the Lego NXT 2.0. The program was held at the LEGO own program, in addition to using communications systems via the Internet so there is ease of use of the robot, and this was mounted and even enhanced with your LEGO kit. This project has already been developed for a while, the same being to champion FEROCIT (Fair Rondônia Scientific Innovation and Technology) - in the form of elementary school. We obtained good results in the course of the tests, the robot always doing what was proposed.*

Keywords: *Robotic, Olds, Assistance, Robotics Kits.*

1 INTRODUÇÃO

Pesquisas revelam que o número de idosos que moram sozinhos triplicou nos últimos anos (IBGE - PNADs). Tendo em vista essa realidade e que alguns idosos são impossibilitados de realizar algumas atividades tais como: lembrar-se de tomar remédios no horário certo, pegar um copo de água, ou até mesmo o fato de se sentirem sozinhos, foi criado um robô que será uma espécie de cuidador e acompanhante.

O protótipo robótico terá como objetivo auxiliar o idoso levando seu remédio no horário certo, caso ele esqueça, um copo de água, e até mesmo mostrar a sua família pelo dispositivo que será Acoplado no projeto. O robô foi construído inteiramente com peças da maleta LEGO/NXT, para a formação de sua estrutura.

Para a construção do robô foram utilizados motores e sensores comandados por um programa realizado no computador de acordo com a situação problema. Por fim, concluímos que o projeto pensado poderá ser uma boa maneira de trazer auxílio para essas pessoas.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Criação de um protótipo robótico autônomo capaz de auxiliar idoso, com dificuldades de locomoção e memória, na administração de medicação em horários pré-estabelecidos. E temos os objetivos mais específicos que são: Levantar dados estatísticos sobre a população de idosos que moram sozinhos no Brasil; Conhecer suas principais limitações e dificuldades enfrentadas; Descobrir maneiras de auxílio na sua independência.

Segundo Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio – PNADs do IBGE, realizada no período de 1992 e 2012, o número de idosos que moram sozinhos triplicou nos últimos anos, passando de 1,1 milhão para 3,7 milhões – um aumento de 215% -. No mesmo período, a população da terceira idade, passou de 11,4 milhões para 24,8 milhões, um crescimento de 117%.

Alexandre Kalache, que já dirigiu o programa de envelhecimento da Organização Mundial da Saúde e preside o Centro Interacional de Longevidade, coloca que uma das

explicações para este aumento de idosos que moram sozinhos, é o fato de que hoje existe uma maior dispersão e fragmentação das famílias, com muitos filhos não morando na cidade dos pais.

Tendo em vista esta realidade e o fato de alguns idosos serem impossibilitados de realizar algumas atividades como: lembrar-se de tomar remédios no horário certo, pegar um copo de água, ou até mesmo o fato de sentirem-se sozinhos, a equipe idealizou um protótipo robótico que terá como função cuidar e acompanhar o idoso.

O referido protótipo foi programado para atender as necessidades do idoso, quanto ao uso de medicação em horários pré-determinados, e ao mesmo tempo mostrar sua família pelo dispositivo acoplado no robô.

De acordo com o Portal Plena, quase três milhões de idosos moram sozinhos no Brasil e o isolamento social é tão ruim para a saúde quantas doenças crônicas. Nessa população, de acordo com pesquisas realizadas no Centro de Revitalização da Terceira Idade, as principais dificuldades enfrentadas são: problemas de saúde; solidão; dificuldade financeira. Problemas como estes aliados às limitações física, decorrentes da idade avançada, podem provocar no idoso, sentimento de incapacidade e até a depressão. Muitos dos idosos que moram sozinhos sentem-se abandonados pelos filhos, já que a maioria dos mesmos mora em outras cidades.

Sendo de terceira idade e mais frágeis, os idosos precisam de um cuidado a mais em suas vidas. Nos dias de hoje existem meios de auxílio em suas vidas, as casas adaptadas, algumas inteligentes e outras com adaptação por meio de moveis.

Algumas das ideias futuras são: braços robóticos para serem utilizados na fisioterapia de idosos que sofreram de derrames; uma mesa que se inclina fazendo com que os pacientes de cama, em coma ou em tratamento intensivo, fiquem em posição vertical, podendo assim mover-se cuidadosamente e entre outros.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do projeto, e melhor entendimento sobre o assunto abordado, foi necessário à realização de pesquisas por meio da internet sobre o tema em questão. Com isso, adquirese um conhecimento maior sobre o tema, fazendo assim com que o mesmo saia com mais êxito.

Esta é uma pesquisa científica de engenharia que teve como objetivo principal descobrir uma maneira para auxiliar os idosos no século XXI, utilizando princípios da robótica. O protótipo foi construído com peças da maleta LEGO, para tanto foram utilizados rodas, eixos, vigas, motores sensores de luz para que o robô identifique a faixa no chão e siga o caminho pré-determinado, e um sensor ultrassônico para que o robô identifique o copo ou remédio que será entregue ao idoso. No protótipo, existe um dispositivo (celular) com o aplicativo “Skype” que servirá como tele presença para que o idoso possa se comunicar com seus familiares à distância. Para que o protótipo execute toda a função, foi criada uma sequência de atividades através do programa software NXT 2.0 da própria LEGO. Para simular o cenário de uma casa, foi criada uma espécie de planta baixa com os principais cômodos de uma casa, utilizando papel Kraft e fita isolante.

Até a finalização do projeto, foi preciso realizar vários testes com a programação, e varias modificações para que o projeto andasse como o esperado.

A principal fonte de pesquisa foi a internet, através de sites que abordam sobre o tema, como: o portal do IBGE, paginas de especialistas no assunto, e algumas experiências que estudiosos estiveram com os idosos.sobre os testes esteja aqui, esta seção não apresenta nem comenta nenhum resultado. Isso será feito na seção a seguir.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto obteve ótimos resultados, com o robô atendendo o que foi proposto, assim tivemos nossa etapa de montagem bem sucedida como na figura 1, seguindo assim a etapa de programação além de algumas dificuldades obteve-se êxito como na figura 2. A partir disso seguimos para a fase de testes como na imagem 3. Com todos os procedimentos acima referidos obtidos com êxito concluímos o protótipo como mostrado na imagem 4. Observando que as imagens foram tiradas da primeira montagem do protótipo, especificando que o protótipo foi desmontado, e que será novamente realizada a montagem do mesmo.



Figura 1 – Montagem.



Figura 2 – Montagem.



Figura 3 – Fase de Testes.

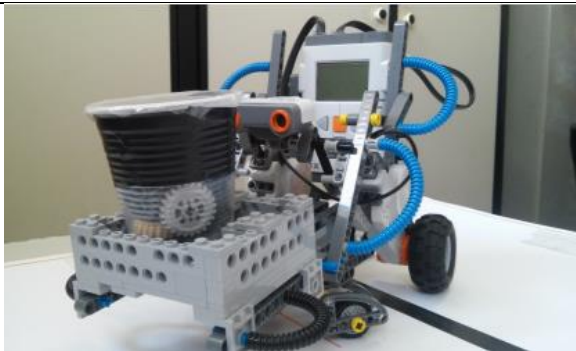


Figura 4 – Protótipo.

5 CONCLUSÕES

O desenvolvimento do projeto possibilitou a ampliação dos conhecimentos na área da robótica, relacionados com montagem, programação, e uma noção do quão a mesma pode estar presente em nosso dia a dia, e o quanto poderá ser aplicada de forma prática e produtiva, especialmente na vida do idoso e seus familiares, que é o foco deste projeto.

Neste trabalho abordamos sobre o tema relacionado ao cuidado com idosos que moram sozinhos e tem certa dificuldade de locomoção e memória. A principal conclusão ao final da pesquisa foi perceber como a tecnologia robótica no século XXI pode auxiliar na vida e no cuidado dos idosos possibilitando independência e tranqüilidade às famílias e que os vários conhecimentos da robótica podem ser adaptados para diferentes realidades, fazendo assim com que a robótica não seja útil apenas para idosos, e sim para pessoas em geral, ou dificuldades em geral.

Todos os objetivos do projeto foram alcançados, tendo em vista que o protótipo criado realiza tudo que foi proposto: ser autônomo, ser capaz de auxiliar o idoso em suas necessidades, e conseguir a comunicação por tele presença.

De acordo com o estudado e pesquisado, não foi encontrado um projeto igual ao que foi criado, apesar de existir alguns modelos parecidos, o robô em questão é inovador por unir os serviços oferecidos pelo robô ao cuidado a distância e companhia por meio da ferramenta de tele presença.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Portal SWI swissinfo, disponível em:
http://www.swissinfo.ch/por/ciencia/rob%C3%B4spara-idosos_novas-tecnologias-s, acesso em 11 de novembro de 2015.

Portal Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia, disponível em: <http://revista.unati.uerj.br/scielo.php>, acesso em 11 de novembro de 2015.

Portal plena, disponível em:
<http://www.portalplena.com/vamos-discutir/545-quasetres-milhoes-de-idosos-moram-sozinhos-no-brasilisolamento-social-e-tao-ruim-para-a-saude-quantodoencas-cronicas>, acesso em 11 de novembro de 2015.

Web artigos, disponível em:
<http://www.webartigos.com/artigos/um-olhar-sobre-osidosos-que-moram-sozinhos/82486/>, acesso em acessado em 18 de novembro de 2015.

ROBÓTICA PARA SAÚDE DO CORPO

Bento Brennand de Souza Leão Bezerra (6º ano do Ensino Fundamental), Guilherme Alencar Augusto Corrêa (6º ano do Ensino Fundamental), Pedro Dias Guimarães (6º ano do Ensino Fundamental), Tomás de Aguiar Germani (6º ano do Ensino Fundamental)

Vancleide Jordão (Orientadora)

vanjordao@gmail.com

COLÉGIO APOIO
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Somos seres bípedes, mas temos a possibilidade de sentar, deitar, etc. Muitas vezes fazemos isso de forma inadequada. Quando somos adolescentes não ligamos muito para isso, e assim ao crescermos, crescemos com problemas posturais sérios. Nosso projeto pretende através da robótica minimizar e educar para uma boa postura. Favorecendo a saúde das pessoas.

Palavras Chaves: robótica, saúde, postura, educação.

Abstract: *We are bipedal creatures , but we are able to sit, lie down , etc. Often we do it improperly. When teenagers are not so we called it , and so as we grow , we grow with serious postural problems . Our project aims to minimize through robotics and educate for good posture. Promoting people's health.*

Keywords: *robotics, health , posture , education.*

1 INTRODUÇÃO

Observando os alunos de nossa escola, e os adolescentes em geral, concluímos que eles sentam de forma inadequada, isso pode causar doenças na coluna como: Hérnia de disco que é a doença que mais afeta a população brasileira. Ela é resultado do desgaste dos discos vertebrais, Lombalgia, Escoliose, Artrose da coluna e etc.

Por isso construímos uma cadeira robótica para melhorar a postura dos adolescentes em geral, pois a má postura, pode provocar doenças citadas logo a cima.

2 CADEIRA ROBÓTICA

Nós trabalhamos com a hipótese de:

Evitar doenças causadas pela postura inadequada dos estudantes e trabalhadores, que utilizam acento para trabalhar ou estudar. Nós pesquisamos em fontes que a principal matéria seria as doenças causadas pela postura inadequada. Então, concluímos em construir uma cadeira robótica para solucionar o problema de doenças de coluna.

3 COMO CONSTRUÍMOS

Construímos o nosso robô com peças de LEGO. Para conseguir utiliza os sensores precisamos furar duas partes de duas peças. Utilizamos a mais quatro molas para o sensor de

toque poder funcionar, então colocamos uma peça em cima das molas que estão fixadas no sensor. Se todos os sensores de toque não funcionarem, a cadeira terá uma luz de led, que acenderá avisando que a pessoa está sentada incorretamente. A cadeira robótica possui um suporte para aponhar os braços, e quatro pernas para o seu próprio suporte.

4 RESULTADOS E CONCLUSÃO

Preentendemos construir uma cadeira robótica para estudantes e trabalhadores, que, à utilizarão para sentar de modo adequado e evitar doenças de coluna. No mundo, há muitas situações de pessoas com dores na coluna e pretendíamos minimizar esses números de casos, para o bem estar das pessoas com esses problemas.

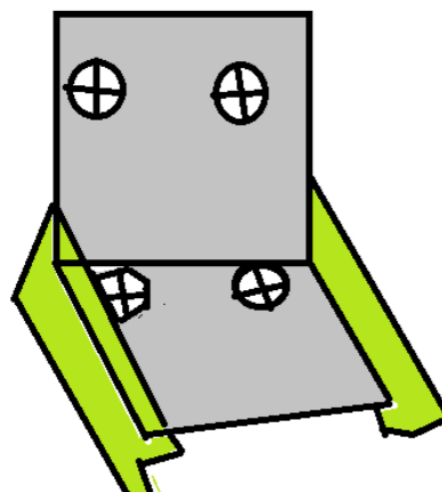


Figura 1 - Robô.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://vertebrata.com.br/blog/conheca-as-principaisdoencas-da-coluna/>

<http://www.tuasaude.com/principais-doencas-da-coluna/>,
acessado em (09/05/16).

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

ROV – AQUAROBOT

Elienai da Silva Marcilio de Souza (9º ano do Ensino Fundamental), João Gabriel Alves de Castro (8º ano do Ensino Fundamental), João Vitor Oliveira (RJ) (9º ano do Ensino Fundamental), Kemely Costa Fortunato (9º ano do Ensino Fundamental), Khaiky dos Santos Costa (9º ano do Ensino Fundamental), Lucas Roberto Moreira (8º ano do Ensino Fundamental), Renan Willian Rocha (8º ano do Ensino Fundamental), Ruann Evangelista dos Santos (9º ano do Ensino Fundamental)

Patrícia Osório Pereira (Orientadora)

patriciaosovr@yahoo.com.br

ESCOLA MUNICIPAL RUBENS MACHADO

Volta Redonda – RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O presente artigo é registro do trabalho proposto e desenvolvido em uma Unidade Escolar do Município de Volta Redonda, proveniente do bairro Vale Verde, sendo um bairro carente e com alunos em auto risco social. Possuímos um grupo de Robótica, chamado Robotizando no Rubão onde os alunos em contra turno participam de aulas de Robótica e nessa oportunidade são desenvolvidos alguns protótipos partindo do que estudam e aplicam em construções robóticas criativas. Este trabalho trata-se de um robô submarino, projetado e desenvolvido a partir de experiências relatadas por um engenheiro e piloto de ROV (Remotely Operated Vehicle). Projetado e desenvolvido para uma possível experiência no Rio Paraíba do Sul que corta a nossa cidade.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Mecânica, ROV, Desafio, Programação.

Abstract: *The present article is registration of the proposed work and developed in a School Unit of the Municipal district of Turn Round, originating from the neighborhood is Worth Green, being a lacking neighborhood and with students in solemnity social risk. We possessed a group of Robotics, called Robotizando in Rubão where the students in against shift they participate in classes of Robotics and in that opportunity some are developed prototypes leaving what study and they apply in constructions creative robotics. This work is taken care of an underwater robot, projected and developed starting from experiences told by an engineer and pilot of ROV (Remotely Operated Vehicle). Projected and developed for a possible experience in Rio Paraíba of the South that cuts our city.*

Keywords: *Robotics, Education, Mechanics, ROV, Challenge, Programming.*

1 INTRODUÇÃO

No contexto escolar a aprendizagem vem durante anos sendo entendida como um processo individual, resultante do ato de ensinar e de onde se considera que o melhor é separa-la do restante das atividades dos alunos.

Nesse sentido a sala de aula é vista e organizada como um espaço onde o aluno preste atenção aos professores e direcione

seu foco aos exercícios e atividades. Mas para Wenger (1998) a aprendizagem é essencialmente um fenômeno social, que faz parte da natureza humana tal como comer e dormir.

Na Escola Municipal Rubens Machado o corpo docente vem em busca de uma mudança em sua prática e buscando vencer os novos desafios encontrados, desta forma faz com que a aprendizagem seja entendida como algo além de um processo mental, e sim que decorre da participação em prática social.

Dessa forma a aprendizagem implica em torna-se capaz de se envolver em novas atividades, para realizar novas tarefas e funções, para dominar novos entendimentos (Lave e Wenger, 1998, p53).

Nessa nova proposta as atividades veem surgindo com o intuito de desenvolver atividades multidisciplinares e buscar a volta dos alunos à escola em horários inversos as aulas, o que inclui alguns projetos atraentes como a Robótica Educacional.

A Robótica é um ramo da tecnologia relacionado a construção e controle de robôs, esse ramo no contexto educacional é denominado robotica educacional, também conhecida como robótica pedagógica, tem a característica de ambientes de aprendizagens onde o aluno monta e programa robôs. Durante a construção e a programação de sistemas robóticos existe o pensar sobre o que se faz de forma lógica e ordenada. O professor, pela robótica educacional, cria espaço de aprendizagem levando a sala de aula a construção de ambientes multifuncionais, contribuindo significativamente para a construção do conhecimento, com imaginação e criatividade (Ortelan, 2003).

O artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta um estudo da Robótica Educacional. A seção 3 descreve a Unidade Educacional onde o protótipo está sendo desenvolvido. A seção 4 descreve o protótipo com materiais utilizados. Os resultados são apresentados na seção 5, e as conclusões são apresentadas na seção 6.

2 ROBÓTICA EDUCACIONAL

O termo robô tem origem em uma peça teatral do autor tcheco Karel Carpek, do início dos anos 20, de nome “Os robôs universais de Rossum”. O termo robô (em tcheco, robota)

significa “trabalhador forçado”, e esta ficção de Karel Carpek se refere aos robôs do brilhante cientista Rossum (e seu filho), criados para, obedientemente servir a humanidade. O drama acontece quando estas “criaturas” passam a não mais gostar do papel de subserviência e se rebelam contra seus criadores. O autor da peça faz uso da imaginação para satirizar a forma de progresso técnicos implantados na Europa pelos norte-americanos.

Como definição também, a robótica é um mecanismo comandado por controle automático que efetua operações através de computadores, ferramentas eletro eletrônica transformando em máquinas que podem interagir como meio e executar determinadas tarefas.

A robótica aliada a educação proporciona maior interatividade entre alunos e professores, possibilitando ambas experiências através de buscas e aprendizagem constantes. Nesta perspectiva, a robótica educacional propicia a aprendizagem de forma desafiadora e ao mesmo tempo divertida, levando para a sala de aula os princípios da ciência e da tecnologia.

Aplicando a técnica do questionamento e da investigação o professor leva o aluno a trabalhar com conceitos de matemática, física, química, método matemáticos e numéricos, conteúdos de mecânica e eletrônica, etc. As teorias estudadas levam a promoção de ideias que levam os alunos a construí-las e busca de mais informações, absorvendo novos conhecimentos.

Promovendo ao educando o estudo de conceitos multidisciplinares e uma variação no modo de aplicação e interação entre os alunos estimulando um trabalho em grupo rico de experiências, estimulando a criatividade e a inteligência e a interdisciplinaridade. Neste contexto a sala de aula deixa de ser uma sala com carteiras enfileiradas para salas equipadas com furadeiras, ferros de solda, ferramentas e materiais diversos para a montagem dos robôs, que em sua maioria são projetados e desenvolvidos com a criatividade e a adaptação de materiais disponíveis, reaproveitando diversos materiais descartados em componentes eletrônicos.

A Robótica Educacional visa levar aos alunos oportunidades para questionar, pensar e procurar soluções, saindo da teoria e partindo para a prática na vivência cotidiana, nos relacionamentos, nos conceitos e valores. Seguindo os estudos de Piaget e relevando sua teoria que a educação intelectual não se trata de repetir ensinamentos, mas aprender pela busca, pela pesquisa e por si só. Na teoria construtivista o conhecimento é adquirido como uma ação do sujeito com a realidade e com o meio que está inserido.

A prática tende a se evoluir com o produto coletivo integrado no trabalho dos participantes, organizando os pensamentos de forma a se tornar útil para os próprios alunos na medida em que reflete as suas perspectivas (Matos, 2005). Inclui um conjunto de quadros, ideias, ferramentas, informações, estilos, linguagens, histórias e documentos partilhados (Wenger, 1998).

3 ESCOLA MUNICIPAL RUBENS MACHADO

A Escola Municipal Rubens Machado se encontra situada em um bairro da periferia da cidade de Volta Redonda, chamado Vale Verde que faz parte de um complexo de bairros, denominado Complexo Vila Brasília.

O prédio da escola funciona em Ciep Municipalizado, o Ciep Brizolão Brizolão 491, sendo a única Unidade Educacional próxima a mais ou menos cinco bairro que ficam no entorno da escola, com estudo direcionado ao ensino fundamental anos finais. Temos em torno de quinhentos e quarenta alunos matriculados do sexto ao nono ano com duas turmas de Eja – Educação de Jovens e Adultos.

Neste contexto a escola desenvolve muito mais do que um trabalho educacional, mas social diante das necessidades dos alunos por uma visão diferenciada das expectativas vividas.

Desde 2013 o projeto de robótica implementado somente reutilizando materiais eletrônicos doados por técnicos de informática que junto com a placa de arduino dava asas a imaginação e a criação dos alunos, vem crescendo e se tornando referências para os alunos que buscam a Unidade Educacional para estudar.

Hoje possuímos recursos e materiais para a montagem dos robôs que antes não tínhamos e assim caminhamos com a criticidades como ponta, o reaproveitar de materiais diversos.

O projeto Roboticando no Rubão vem crescendo ano a ano e proporcionando experiências antes inimagináveis aos alunos, que se dedicam com empenho, criatividade e entrega para representar bem a escola e seu bairro nesse processo.

3.1 Roboticando no Rubão

O grupo Roboticando é um grupo de alunos interessados em participarem das aulas de robótica em contra turno, ou seja, fora do horário de aulas normal. Hoje possuímos sete turmas com alunos de robótica que se reúnem todas as semanas para aprenderem sobre os mecanismos da robótica educacional e também desenvolverem protótipos que venham interagir com alguma das matérias.

Nos encontros de robótica a turma participa de aulas teórica, para entender o funcionamento dos recursos e materiais a serem utilizados, aprendem a programação seguindo uma série de fichas preestabelecidas e desenvolvidas pela professora orientadora, nestas fichas possuem os passos para a programação com Arduino ao ligar motores, servomotores, leds e trabalhar com sensores e Shields.

Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica open-source, fácil de usar sendo um hardware e software livres. É destinado a artistas, designers, hobbistas e qualquer pessoa interessada em criar objetos ou ambientes interativos.

Nestes encontros do grupo Roboticando no Rubão sempre é proporcionado momentos de troca de experiência, de palestras, visitas ao Instituto Federal do Rio de Janeiro – Campus Volta Redonda e oficinas práticas de produção de placas, conhecimentos sobre circuitos elétricos, que vem fortalecendo e desenvolvendo um conhecimento mais significativos para os alunos.

Como somos provenientes de uma comunidade carente nossos recursos são bem restritos, com isso lançamos mão de materiais reutilizados e reaproveitados de restos de computadores doado por um técnico amigo da escola, e materiais trazidos pelos alunos encontrados descartados no bairro, contribuindo assim para uma consciência de preservação ambiental e para ações sustentáveis.

4 ROV – AQUAROBOT

Nestes encontros e momentos de trocas recebemos em nossa escola um engenheiro e piloto de ROV, que nos conheceu através de uma reportagem na TV local e nos procurou para apresentar as possibilidades de robótica na exploração de petróleo.

O engenheiro Alexandre Santos Costa trouxe sua experiência e sua vivência no trabalho em plataformas de Petróleo descrevendo e apresentando a todos nós como é operar submarino robô que navega no fundo do mar, acompanhando seus movimentos de terra firme e e direciona-lo através de controle remoto.

Nesta palestra a possibilidade de algo mais do que construir robôs, uma experiência profissional que pode levar ao grupo uma nova visão e novas perspectivas de futuro para esses alunos.

Os ROVs – do inglês Remotely Operated Vehicle – são robôs submarinos de observação à distância do fundo do mar, equipados com câmeras de vídeo e sensores e operados por controle remoto. Em terra firme ou dentro de uma embarcação, o piloto comanda e acompanha todo seu trajeto, através das imagens geradas pelo robô, que são transmitidas em tempo real em um monitor de TV.

Estes submarinos são importantes por serem pequenos e proporcionarem movimentos perfeitos ao navegarem pelo fundo do mar, podendo chegar a pontos impossíveis para os mergulhadores e vasculhar locais em que o espaço é restrito, como tubulações e partes de navios naufragados. Por isso, auxiliam no trabalho destes profissionais, principalmente em casos que ofereçam riscos.

Os pilotos de ROV podem ser inseridos no promissor mercado offshore de petróleo e gás, com a exploração de recursos em águas profundas. Também em inspeções de cascos de navios e de cais em áreas portuárias, operações de segurança marítima e de resgate e inspeção e acompanhamento de obras de engenharia sob a água. Além disso, são importantes no monitoramento de fazendas marinhas, aquicultura e pesquisas científicas. [Figura1]



Figura 1 - ROV profissional

Após a palestra um grupo de alunos despertou o interesse de construir um robô submarino e junto com o engenheiro Alexandre projetaram e construíram uma estrutura em canos de PVC e adaptaram dois motores, algo simples que foi até apresentado em uma exposição, após esse momento o projeto foi guardado e os alunos seguiram seu caminho para o ensino médio em outra Unidade Escolar. [Figura 2]



Figura 2 – Apresentação ROV na exposição

Neste ano um novo grupo de alunos demonstraram um grande interesse pelo projeto e buscaram junto aos ex alunos orientações de como dar continuidade a montagem e estruturação para montagem, mas desta vez eles projetam controlar o robô remotamente com instalação de câmeras e motores para para um controle maior, de direção e de flutuação. [Figura 3]



Figura 3 – Parte dos alunos na Montagem do Aquarobot

Uma nova palestra está agendada com o engenheiro Alexandre, mas enquanto aguardam a sua vinda eles veem buscando informações e aprofundando na programação e controle dos novos recursos propostos.

Aquarobot foi o nome dado ao protótipo que está sendo montado com canos de pvc de $\frac{3}{4}$, unidos com conexões de cano, terá dois motores de bomba reservatório de água de limpador de para brisa para controlar a direção do aquarobot e mais dois na parte inferior do robô para controlar a profundidade. [Figura 4]



Figura 4 - Motores de bomba reservatório de água de limpador de para brisa

Neste protótipo será instalado um módulo câmera VGA para visualização do robô embaixo d'água. Esse módulo permite a captura e armazenamento de imagens coloridas pelo Arduino,

com uma taxa de atualização de até 30 frames por segundo, com resolução máxima de 640 X 480 Pixels. [Figura 5]



Figura 5 - Imagem do módulo câmera VGA

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O protótipo encontra-se em fase de construção, recebendo uma nova camada de cor, diferenciado, na estrutura projetaram adaptar uma tela de plástico para a fixação dos motores inferiores.

Cada passo que se dá é em busca de materiais e adaptações do que foi adquirido para um melhor desempenho do protótipo. Em Agosto planejaram um teste em piscina para verificar se o que projetaram será atendido conforme pensado. [Figura 6].



Figura 6 – Montagem do Aquarobot

6 CONCLUSÕES

Uma união e tomada de decisão em grupo foi observada e demonstrando ser o principal ponto de sucesso deste grupo, que cada passo e escolha dependem de uma união dos mesmos para ser realizada.

Diante do trabalho desenvolvimento percebe-se que a prática escolar, o entendimento do que se reconheceu como competência foi definido nas relações de mutualidade estabelecidas entre os alunos. Essas relações pautaram-se pela negociação das decisões tomadas, pela constante divisão de tarefas e pela responsabilização para com a consecução das metas estabelecidas.

Estes aspectos propiciaram oportunidades para o uso de diferentes estilos de fazer as coisas e para a utilização de diferentes artefatos que contribuíram para a definição das competências dos participantes.

Práticas escolares com estas características constituem oportunidades de formação para todos os envolvidos, na qual os erros e conflitos são tomados como naturais e podem ser valorizados como situações especiais para que a aprendizagem ocorra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arduino Uno. Disponível em: <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>
- Datasheet Módulo Câmera AVG. Disponível em: <http://www.voti.nl/docs/OV7670.pdf>.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Matos, J. Apresnizagem como participação em comunidades de práticas mediadas pelas TIC. Etirado de <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jfmatos/comunicacao/s/Challenges2005.JFM.doc>
- Ortelan, Ivonete Terezinha. *Robótica educacional: uma experiência construtiva*. 2003. 110p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- Papert, Seymour. *Logo: computadores e educação*. São Paulo: Brasiliense, 1985.
- Máquina das crianças: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- ROV. Remotely operated underwater vehicle. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Remotely_operated_underwater_vehicle.
- Wenger, E. *Communities of Practice: Learning, Meaning and Identity*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 1998

SAFETY FIRST

Arthur Holanda de Lima Soares (7º ano do Ensino Fundamental), Carlos Henrique Vieira Marques Veeck (7º ano do Ensino Fundamental)

Vancleide Jordão (Orientadora)

vanjordao@gmail.com

COLÉGIO APOIO
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Para darmos início ao trabalho, fizemos várias pesquisas sobre a sociedade brasileira e seus problemas e vimos que um dos maiores problemas é o trânsito, que hoje é uma das coisas que mais gera stress nas pessoas do Brasil.

A partir dessa ideia, foi criado o protótipo de um robô que ajudará os guardas de trânsito e diminuirá o trânsito do Recife, cidade em residimos cujo o trânsito é bastante complicado.

O robô guiará as pessoas pelo trânsito, indicando caminhos para vários lugares diferentes que estão menos congestionados,

Indicando lugares com buracos ou até mesmo interditados. É uma forma divertida e nova de fazer educação no trânsito.

Na Mostra Nacional de Robótica 2016, nosso trabalho se vincula ao tema INOVAÇÃO, PROTÓTIPO E INVENÇÃO, pois o robô exerce uma função nunca utilizada antes.

Palavras Chaves: Inovação, Trânsito, Guardas, Ajuda, Brasil, Congestionamento.

Abstract: *To give up work , we made several researches on Brazilian society and its problems and we saw that one of the biggest problems is the traffic, which today is one of the things that creates stress in people of Brazil From this idea , the prototype of a robot that will help the traffic wardens and decrease traffic in Recife was created. The robot will guide people through the traffic , indicating paths to various different places that are less congested , Indicating places with holes or even banned . The National Robotics 2016 show , our work is linked to the theme INNOVATION, AND PROTOTYPE INVENTION because the robot plays a role never used before.*

Keywords: *Innovation, traffic, guards, help, Brazil, TRAFFIC JAM.*

1 INTRODUÇÃO

Após muitos estudos, pesquisas e observações, vimos que o trânsito nas cidades fazem muitas pessoas perderem bastante tempo numa curta viagem de carro ou moto.

Temos opção da bicicleta, mais e ecológicamente correta, porém os motoristas de carros e motos não respitam e acaba se tornando perigoso.

No desenvolvimento do robô construímos um guarda de trânsito que ajudará os problemas das cidades que atualmente estão enfrentando com o trânsito . O guarda alertará o lugar onde estará interditado ou com pessoas trabalhando e ajudará as pessoas a chegar a seu local mais rápido possível, indicando com seus braços a direção correta, como também em cruzamentos, ciclo faixas, etc. Escolhemos essa área pois percebemos que a prefeitura das cidades estão com muita dificuldade de diminuir os problemas que as cidades tem. Pesquisamos e descobrimos que o Rio de Janeiro está em 3 lugar ,Recife é o 6 lugar no ranking do pior trânsito do mundo, e atrás apenas da Bahia em 5, isto, de acordo com o site: <http://exame.abril.com.br/mundo/noticias/as-20-cidades-mais-congestionadas-do-planeta-rj-em-3o#7>.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O grupo procurou saber algumas das coisas que mais afetavam a sociedade brasileira. Após muito estudo, vimos que o trânsito de nossa cidade está muito ruim, com uma grande quantidade de carros e algumas ruas são estreitas de mais para que caiba todos esses automóveis.

Então pensamos, os guardas de trânsito estão sempre no meio desse trânsito, além de ser perigoso, o barulho do nosso trânsito é imensamente alto. Por esses fatores, pensamos em criar um robô para auxiliar esses guardas no trânsito. O robô irá ajudar os guardas indicando aos trafegantes qual caminho está menos congestionado, o robô também indicará ruas interditadas ou em obras ou até mesmo contramão.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para organizarmos nossas ideias, nós fizemos várias pesquisas em diversos sites diferentes, quando decidimos o assunto, aprofundamos ainda mais a pesquisa.

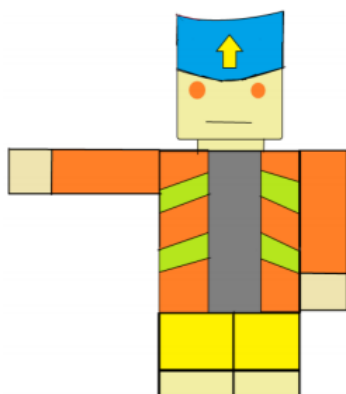
Para nós montarmos o robô, temos encontros semanais no clube de robótica da escola. Para a construção do robô, o uso de caixas de papelão é predominante. Também utilizamos Silver Tape para estruturar o robô, peças de lego na ornamentação e para criar acessórios. Também foram utilizadas diversas cores de tinta, arduino, motores e vários outros recursos tecnológicos como sensores.

Nós pretendemos fazer testes nas ruas ou até mesmo simulando o ambiente do trânsito na escola ou até em casa para testar a eficácia de nosso projeto.

4 RESULTADOS E CONCLUSÃO

Pretendemos que nosso robô se saia bem nos testes, pois, no momento que escrevemos ele ainda não estava pronto, mas, achamos que pensamos muito em seu protótipo e ele se sairá bem. Pretendemos que ele ajude a guiar as pessoas e que ajude os guardas a ter uma melhor qualidade de vida, com mais tempo para fazer outras atividades. Acho, que o robô atingirá nossa meta de fazer o Trânsito no Recife melhorar consideravelmente, mesmo que seja pouco, pois pequenas ações transformam o mundo.

FOTO DO ROBÔ



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://exame.abril.com.br/mundo/noticias/as-20-cidades-mais-congestionadas-do-planeta-rjem-3o#7>, acesso em 04/06/2016

<http://tvjornal.ne10.uol.com.br/noticia/ultimas/2015/01/27/recife-lidera-numero-de-mortes-por-acidente-de-transito-17649.php>, acesso em 04/06/2016

<http://noticias.ne10.uol.com.br/jctransito/noticia/2015/05/19/motociclistas-sao-quase-metade-dos-mortos-em-acidentes-de-transito-em-pernambuco-547242.php>, acesso em 04/06/2016

<http://www.transitolivre.com/v2/>, acesso em 04/06/2016.

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

SBEWIL

Anna Carolina Lopes Dias Coelho (9º ano do Ensino Fundamental), Arthur Apolinário de Araújo (9º ano do Ensino Fundamental), Heitor Ferraz Cornélio (9º ano do Ensino Fundamental), Hisabele Luise Santos De Oliveira Marinho (9º ano do Ensino Fundamental)



Vanicleide Jordão (Orientadora)

vanjordao@gmail.com

COLEGIO NUCLEO
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Nosso trabalho foi desenvolvido com o intuito de ajudar crianças com microcefalia, aperfeiçoando sua coordenação motora e sua inteligência, entre outros fatores. Essas crianças serão estimuladas por um brinquedo com baixo custo, no qual esse objeto ajudará não só as crianças, mas também suas famílias, pois irá proporcionar um aprendizado com diversão.

Palavras Chaves: Educação, Robóticos Microcefalia, Desenvolvimento, Evolução, Brinquedo.

Abstract: *Our work was developed in order to help children with microcephaly, improving their motor coordination and intelligence, among other factors. These children will be stimulated by a toy at low cost, in which the object will help not only the children but also their families, it will provide a learning with fun.*

Keywords: *Education, Robotic microcephaly, Development, Evolution, Toy.*

1 INTRODUÇÃO

Em março de 2016 foram notificados cerca de 4.222 casos suspeitos de microcefalia, na qual o foco são: o Pernambuco (1.185 casos), Paraíba (504 casos), Bahia (312 casos) Rio do Grande do Norte (169 casos) Sergipe (146 casos), Alagoas (139 casos), Ceara (134 casos), entre outros dados que não foram expostos.

A capacidade de ajudar o desenvolvimento de crianças e bebês com microcefalia que tem como conseqüências: atraso mental, paralisia, déficit intelectual, autismo, rigidez muscular, dificuldades nas funções motoras e no não amadurecimento na fala.

As famílias ganharão os brinquedos, como forma de investimento pela parte do governo, na qual esse objeto irá incentivar a coordenação motora, a fala, e o intelectual das crianças. Por isso tivemos a iniciativa de construir um robô com programação EV3 que irá melhorar mais o desenvolvimento da criança e irá satisfazer os familiares, na qual ele será utilizado como um recurso médico adaptado para esse grupo.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O grupo trabalhou a hipótese de que o robô com características adaptáveis, com uma imagem de brinquedo, na

qual ele seja utilizado não só por crianças, mas também por adolescentes que passam por essas dificuldades, esse brinquedo será eficiente para que crianças com microcefalia seja estimuladas de uma forma mais agradável e que lhe satisfaça melhor.

O robô será constituído basicamente por um processado, motores, e sensores como de toque, de distancia, além que ele irá captar falas da criança e irá ser refletidos em gesto. Nosso trabalho tem como principal objetivo desenvolver melhor a capacidade neurológica de crianças com microcefalia, visando sempre seu bem estar, na qual o brinquedo será um meio de cuidado e um objeto específico por médicos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O ponto forte desse trabalho é que o robô disfarçado de brinquedo terá a capacidade de adequar a cada característica específica de uma criança, para que com isso seja trabalhado nela, de uma forma muito melhor, que traga melhores resultados a própria criança e a sua família. Esse material benéfico para o seu desenvolvimento mental e para a atividade de músculos.

4 RESULTADOS E CONCLUSÕES

Os resultados concluídos com essa pesquisa é que, atualmente, o Brasil sofre com uma infestação do aedes aegypti, com isso crianças estão nascendo com atraso mental, paralisia, déficit intelectual, autismo, rigidez muscular, dificuldades nas funções motoras e no não amadurecimento na fala, entre outros fatores e com esse novo mecanismo sendo utilizado a criança não sofrerá tanto com esses fatores. O brinquedo será disponibilizado pelo governo, na qual ele o brinquedo será totalmente adaptável para as diversas características das crianças.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/ci-dadao/principal/agenciasaude/22396-saude-investiga-4-222-casos-suspeitos-de-microcefalia-nopais>
<http://www.minhavidacom.br/saude/temas/microcefalia>

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

SEPARADORA DE CORES

Joana Novaes da Silva (Ensino Técnico), Wendy Gomes dos Santos (Ensino Técnico)

Igor Guilherme Pereira Loredo (Orientador)

igorloredo12@gmail.com

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA (IFBA) - CAMPUS VITÓRIA DA
CONQUISTA
Vitória da Conquista – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: A preocupação ambiental é uma atividade recorrente na sociedade atual. Visando amenizar os impactos gerados por atitudes inconscientes, torna-se necessário a devida separação de resíduos, viabilizando processos de reciclagem e reaproveitamento. No entanto, há uma grande demanda circunscrita nessa atividade. Baseando-se em uma perspectiva científica, surge a proposta de um projeto que vise o desenvolvimento de uma grande máquina separadora. A automação da atividade seletiva facilita o ato e oferece maior segurança uma vez que evita problemas de saúde provenientes do contato com detritos infecciosos. Além disso, o trabalho autônomo apresenta uma latência menor se comparado ao trabalho realizado manualmente. A coleta seletiva é o primeiro e mais importante passo para o desenvolvimento sustentável: diminuição da poluição dos solos e rios. Por isso, esse tema requer uma maior atenção, principalmente da comunidade acadêmica. Para desenvolver o projeto, utilizamos o kit LEGO Mindstorms EV3 que possibilitou a aplicação dos nossos conhecimentos mecânicos e programacionais. O LEGO exprime uma maior facilidade técnica uma vez que disponibiliza diversos tipos de peças a serem adaptadas segundo a criatividade dos discentes, além de oferecer uma interface simples que possibilita a aderência da lógica para o usuário. Todo o processo foi realizado na base da tentativa e erro e essa metodologia foi essencial para o aprendizado e para o trabalho em equipe. Outro aspecto relevante é apresentado no diferencial proposto pelo produto gerado: a nossa separadora oferece maior agilidade na execução programada e elenca-se como uma versão compacta ao ser comparada com outras separadoras que utilizam a mesma plataforma. Em decorrência disso, alcançamos o resultado esperado e pretendemos contribuir para a nossa comunidade.

Palavras Chaves: Aprendizado, Robótica, Ecologia, Ideias, Programação.

Abstract: *Environmental concern is a recurrent activity in today's society. In order to attenuate the impacts generated by unconscious attitudes, the proper segregation of residuals is necessary, enabling recycling and reutilization processes. However, there is great demand confined in this activity. Based on a scientific perspective, the proposal of a project that aims at the development of a big sorting machine comes up. The automation of the selective activity favors that act and offers more security since it avoids health problems originated in the contact with infectious debris. In addition, autonomous work presents lesser latency if compared to manually*

performed work. Selective collect is the first and most important step towards sustainable development: decreased soil and rivers pollution. Therefore, this topic requires more attention, mainly the academic community. To develop the project, we used the kit LEGO Ev3 that enabled the application of our mechanic and programming knowledge. LEGO expresses higher technical ease since it makes available several kinds of pieces to be adapted according to the students' creativity, in addition to offering a simple interface that enables the adherence to logics for the user. All the process was conducted on the basis of trial and error and this methodology was essential for the learning and team work. Another relevant aspect is presented in the advantage proposed by the generated product: our separating machine offers more agility in programmed execution and stands out as a compact version when compared to other common separators. Consequently, we achieved the expected result and we intend to contribute to our community.

Keywords: *Learning, Robotics, Ecology, Ideas, Programming.*

1 INTRODUÇÃO

A primeira instância, utilizamos o manual de um robô separador de cores que utiliza a mesma plataforma. A partir disso fizemos outro modelo com base nos conhecimentos adquiridos ao decorrer do primeiro projeto, mas, com novas ideias e modificações. O primeiro modelo encontrado no site da LEGO, possuía uma esteira e, ao longo desta, havia uma posição determinada para cada cor específica, sendo essas: azul, vermelho, amarelo e verde. Deste modo, cada cor representava um tipo de material específico do padrão de coleta seletiva. Por exemplo: a cor azul representava o papel; a cor verde representava o vidro e, assim, sucessivamente como é utilizado oficialmente na reciclagem.

Enquanto trabalhávamos no projeto, tivemos a oportunidade de adquirir muito conhecimento na área da programação e também de analisar a tecnologia sob uma perspectiva ambiental, visando a partir dessa, sustentabilizar o nosso meio e automatizar as operações necessárias para o metabolismo do mesmo. Esses conceitos foram fundamentais na motivação necessária para o desempenho da equipe. O processo de automação funcionou como estopim para avanços e foi o centro do projeto. Jerry Michalski, o fundador da REX - Relação de Economia de Expedição, afirma que: "A automação é como o Voldemort [de Harry Potter]: a força aterrorizante que ninguém quer nomear" (MICHALSKI,

Jerry). Para nós, alunos, a motivação está exatamente nessa força aterrorizante. Nós a queremos nomear e utiliza-la ao nosso favor, detendo o meio de produção sobre esse conceito primordial para o avanço da sociedade. É por ser uma força aterrorizante que a automatização merece nossa atenção e o nosso empreendimento.

“Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o trabalho proposto. A seção 3 descreve os materiais e métodos a seção 3.1 explica mais detalhadamente sobre a estrutura do robô enquanto a seção 3.1.1 explica a base, 3.1.2 os motores, 3.1.3 o sensor e 3.1.4 a plataforma. Os resultados são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5”.

2 O TRABALHO PROPOSTO

A equipe norteou seu trabalho em dois pontos de atuação: um robô compacto que realizasse o trabalho de forma rápida. Por intermédio dessas características poderíamos gerar um protótipo de uma separadora real com maiores proporções. Fizemos um robô capaz de interagir com objetos externos de uma maneira autônoma. A nossa proposta se centralizou na latência da atividade e na importância que ela tem atualmente. O nosso robô sensorialmente, irá ler a sequência de cores gerada, interpreta-la logicamente e executar a programação. Toda a esquematização da programação foi realizada por meio da interface disponibilizada pela LEGO. A interface intuitiva e esquematizada em blocos nos permitiu maior facilidade no desenvolvimento do projeto e incentivou o nosso raciocínio lógico. Para os processos mecânicos, utilizamos o kit LEGO Mindstorms EV3.

As apreensões presentes na proposta foram realizadas por meio de uma equipe formada por três membros que, juntos, lapidaram o conhecimento adquirido no minicurso de Robótica Educacional proferido pela nossa instituição.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A montagem do robô em conjunto com a programação do mesmo, foi efetuada a partir de diversas tentativas e erros, isso motivou a equipe a aperfeiçoar-se cada vez mais e melhorar o trabalho em grupo, o que foi essencial para a nossa união e melhoria do robô a partir da interação dos nossos componentes. Todos os testes feitos a partir da metodologia de tentativas e erros foram efetuados pelos três componentes da equipe, onde cada um ajudou na área em que eram melhores, tais como programação ou mecânica. Com base nesta metodologia percebemos que mesmo girando de modo bruto os 360°, era algo fora de cogitação, visto que, a fiação não permitia tal execução. Assim, sua capacidade ficou limitado por apenas seis blocos de cores, uma vez que sua mecânica, por ser feito do material LEGO e apenas um protótipo, não permite uma maior eficiência que a atingida, tendo suas delimitações a partir do material utilizado, porém, tais circunstâncias, tornaram-se um incentivo para construirmos futuramente uma separadora maior, mais completo e precisa na identificação e separação.

Na programação partimos da ideia de que cada cor corresponde a um tipo específico de lixo, estas são interpretadas pelo sensor e armazenadas em seu controlador para que, no momento de execução, possam ser devidamente lançadas levando em consideração seu local específico, que já é pré-estabelecido a cada cor independentemente da ordem lida pelo sensor. Nos primeiros testes da programação o robô

ao lançar o bloco em seu determinado local, retorna a sua posição inicial para realizar o próximo lançamento. Ao realizarmos as devidas modificações no projeto inicial do manual oferecido pelo kit, removemos a esteira e o adaptamos para fazer com que o recipiente de armazenamento dos blocos de cores girasse sob o seu próprio eixo. De modo bruto, o robô giraria 360°, entretanto, em decorrência de sua fiação, o movimento fica limitado a 180° para que não haja complicações e para que os fios fiquem devidamente alocados.

Diferente do primeiro projeto, este robô tem a capacidade de identificar a área de trabalho máxima dividida em cinco partes iguais, e determinando uma posição para cada cor (verde, amarelo, vermelho, preto, azul). Com isso, atribuímos o sentido horário como positivo e o anti-horário negativo, utilizando relações entre os ângulos que define uma constante que serve para os cinco casos.

Empregado esses dados e a leitura proveniente do sensor infravermelho (que identifica que cor será lançada em sua determinada posição) o robô efetua um cálculo onde se determina a sua posição atual e o quanto ele deve locomover-se para se chegar a próxima posição tornando a máquina muito mais eficiente e prática. No princípio dos trabalhos mecânicos deve-se sintetizar ao máximo o número de peças, por isso, pesquisamos e aplicamos conhecimentos na parte de engrenagens simples a ponto de descomplicar ao máximo a mecânica do robô e, por consequência, a quantidade de peças. Essa metodologia nos permitiu um maior diferencial teórico e prático. Ao contrário dos outros robôs, o nosso possui uma mecânica mais compacta, utilizando um número menor de peças e uma programação diferenciada, que deixa a execução das suas atividades mais rápidas e dinâmicas.

Nas seções abaixo há a descrição de cada componente da estrutura do robô.

3.1 Estrutura

A estrutura da máquina separadora é cíclica. Ela é composta por uma base que visa dar sustentação ao motor que, por sua vez, permitirá a rotação da plataforma em torno do eixo. Esse motor permitirá a separação em um contexto espacial. A divisão das cores é feita de acordo a angulação espacial predefinidas na programação. Já a plataforma é estruturada por meio de outro motor que irá permitir a pulsão necessária para expelir as peças armazenadas na mesma. Outro aspecto viável nessa construção é o sensor infravermelho que reconhece a cor da peça e manda essas informações para plena execução do programa.

3.1.1 Base

A base é composta por vigas e peças dessemelhantes que formam uma estrutura rígida e de forma retangular, capaz de sustentar a plataforma e os motores juntos.

3.1.2 Motores

Utilizamos dois tipos de motores: um motor largo que é responsável pela mobilidade da plataforma; e um motor médio que é encarregado da pulsão das peças. Nos dois motores utilizamos mecanismos de transferências de força.

3.1.3 Sensor

Utilizamos um sensor infravermelho para reconhecimento das cores que seriam separadas. O sensor infravermelho irá emitir

a luz infravermelha, que enviará raios para a superfície e esses raios serão recebidos de volta por meio do foto transistor. Por meio da refletância, mede-se a intensidade da onda. Então, quanto mais clara é a superfície, menor é a intensidade da luz absorvida, e maior será a refletância a ser recebida pelo sensor e interpretada pelo programa. Antagonicamente, quanto mais escura for a superfície, maior será a intensidade da luz absorvida e, menor será sua refletância.

3.1.4 Plataforma

A plataforma é composta pelo motor médio, um recipiente que armazenar as peças que serão lançadas e um dispositivo que lança as peças para fora da plataforma.

Na Figura 1, temos uma visão completa da máquina separadora de cores, vista de cima.

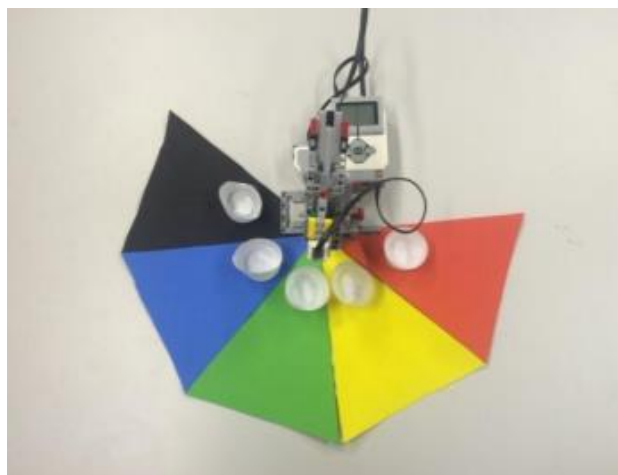


Figura 1 - Máquina Separadora Atual.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Obtemos a partir do projeto, o resultado que pretendíamos: um sistema que permite a possibilidade de desenvolver, futuramente, a partir do nosso protótipo um robô capaz de efetuar a separação de matérias de lixo, muitas vezes infecciosas (tarefas estas que ainda são executadas pelo homem), garantindo maior segurança e rapidez neste processo, tal função auxiliará na coleta seletiva, gerando um melhor tratamento dos resíduos sólidos, e garantido uma melhor qualidade de vida aos envolvidos nessa atividade. Tivemos um grande avanço, pois conseguimos reduzir a perda em 40% do número de peças e em 70% a 50% o tamanho do robô comparado ao modelo original, o que nós permitiu maior mobilidade e acessibilidade para deslocamento para área de difícil acesso.

Na Tabela 1, podemos observar as principais dimensões da máquina separadora.

Tabela 1 - Dimensões atuais da máquina Separadora

Medidas do Robô	Dimensão (cm)
Comprimento	17
Largura	13
Altura	16

Na leitura do sensor infravermelho, depois de desenvolver e testar várias posições para encontrar a melhor forma de trabalhar com o mesmo percebeu-se que ele é muito

impreciso. Por isso, deixamo-lo em cima da plataforma que foi a melhor forma encontrada para que sofresse o mínimo de interferência da luz do ambiente.

5 CONCLUSÕES

Nosso trabalho alcançou um resultado satisfatório dentro da proposta. No primeiro momento houve certa dificuldade na montagem, mas com as tentativas e erros tivemos um resultado melhor a cada modificação. Também durante a montagem encontramos limitações por causa do tipo de material que estávamos utilizando. Mesmo agora, após varias modificações, ainda encontramos limitações pelos cabos que impedem a movimentação da separadora, principalmente no sensor infravermelho, que, por não ser totalmente preciso, falha na leitura em algumas vezes (principalmente ao ser utilizado em meio com muita claridade), conseguimos minimizar esta imperfeição na programação, mas mesmo assim, há casos em que o erro ainda persiste. No desenvolvimento da Separadora de Cores além do uso na reciclagem, percebemos outras possibilidades de emprego da mesma, como na indústria farmacêutica (separação das pílulas); na agricultura (separação de grãos, frutas, legumes); indústria de eletrônicos (separação de pilhas e peças sólidas) Na programação conseguimos desenvolver um código simples, mas que torna a ação do robô mais eficiente e precisa, o que também corrige problemas com o sensor infravermelho em geral) entre outros setores, o que mostra uma ampla área para ser explorada.

Continuaremos a desenvolver a Separadora de Cores com novas modificações e empregando novas plataformas de controle, como o Arduino, o que nós garante uma maior mobilidade e eficiência em comparação a estrutura montada com o material do kit LEGO Mindstorms EV3. Futuramente iremos aplicar a máquina dentro do contexto social da nossa região e, mais adiante, torna-lá um produto acessível ao público em geral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Site da lego Mindstorms EV3:
<http://www.lego.com/enus/mindstorms>
- Manual do modelo original da Separadora de cores:
http://robotsquare.com/wpcontent/uploads/2013/10/45544_colorsorter.pdf
- <https://www.linkedin.com/in/jerrymichalski>.

SICONF - SISTEMA AUTOMATIZADO PARA CONTROLE DE NÍVEL DE ÁGUA E FLUXO DE AR

Jonathan Fábio Nascimento Andrade (Ensino Técnico), Rayan Pinheiro Soares (Ensino Técnico)

Márcio Henrique Alves dos Santos (Orientador), Armindo Fábio Rocha Costa (Co-orientador)

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



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) Ricardo Franci, 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 [RIBEIRO, 2015].

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 et al., 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 o SICONF – Sistema Automatizado para Controle de Fluxo de Ar, um sistema autônomo que realiza o controle de fluxo de ar nas tubulações e também monitora o nível de água existentes nos reservatórios, proporcionando um ajuste racional dos gastos com conta de água. Para isso, foi realizado o desenvolvimento de um protótipo, 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, tudo com precisão. O princípio de funcionamento baseia-se na utilização de um sensor que detecta a presença de água na tubulação, que envia um sinal para a placa Arduino que, por sua vez ativa ou desativa uma válvula solenoide, responsável pela liberação da água após o Hidrômetro, permitindo que o reservatório complete seu nível. Este sensor (Figura1) foi desenvolvido utilizando um transistor BC548

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 (Figura 2).

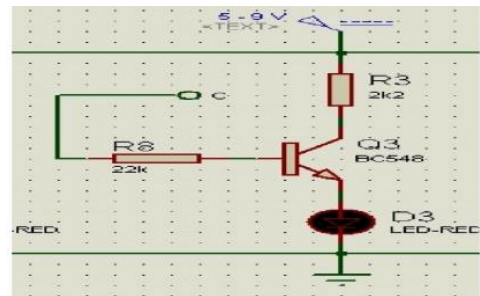


Figura 1 - Esquema do sensor de água.

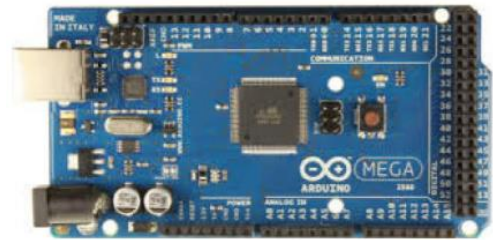


Figura 2 - Placa Arduino Mega 2560.

O mesmo sensor foi utilizado em um barramento paralelo para a medição do nível de água (Figura 3). Porém, para uma melhor precisão, decidiu-se substituir essa barra de sensores por um sensor ultrassônico (Figura 4), afixado 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 5). Assim, é possível realizar uma leitura mais precisa da quantidade de água existente na caixa d’água.



Figura 3 – Senso de Nível.



Figura 4- Sensor Ultrassônico.

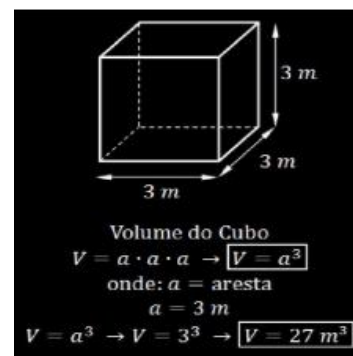


Figura 5- Formula para calcular o volume.

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 6- Sensor de Fluxo.

Por meio de um o aplicativo, o usuário acompanha em tempo real os dados colhido 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 tablete. O Layout desenvolvido (Figura 7) permite ao consumidor a visualização de fácil compreensão das seguintes informações:

- Nível do Reservatório.
- Consumo diário
- Falta d'água na rede de distribuição
- Presença de ar na Tubulação
- Vazão.
- Valvular acionada (transmissão)
- Nobreak
- Transbordamento

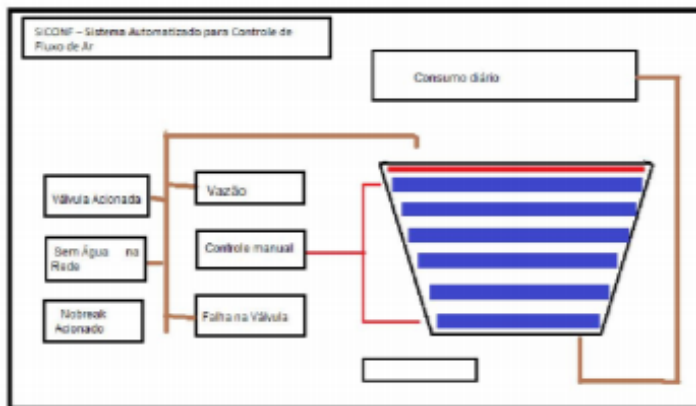


Figura 7- Esquema do Layout.

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 de 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 semi-estruturada, 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"	"waterMonitoring"

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 vários testes para chegar ao resultado final. Foram feitas simulações de consumo de água do reservatório, onde, os sensores responsáveis pela indicação do volume de líquido mostraram ótima resposta. Porém, para uma melhor precisão, decidiu-se substituir essa barra de sensores por um sensor ultrassônico para uma leitura mais precisa da quantidade de fluidos existente na caixa d'água.

A metodologia de funcionamento do protótipo, parte do momento em que o reservatório atingir seu nível mínimo de operação, na qual, o sensor de fluxo irá averiguar a presença de água ou ar dentro da tubulação, mostrando os resultados 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 reabastecida, sendo assim, completado seu nível máximo o fornecimento hidráulico será desligado automaticamente.

Os materiais utilizados foram:

- Placa arduino mega 2650

- Sensor de nível
- Sensor ultrassônico
- Sensor de fluxo
- Válvula Solenoide
- Placa bluetooth
- Um reservatório 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 encomendado um sensor de fluxo, onde o mesmo apresentou uma eficácia maior. A barra de sensores responsável pela leitura do nível do reservatório foi substituída por um sensor ultrassônico para uma leitura mais precisa da quantidade de água existente no reservatório.

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 implementação de uma fonte elétrica para alimentação emergencial (Nobreak). Pois, todo abastecimento e monitoramento do reservatório é comprometido quando o fornecimento elétrico é cortado.

Muitas outras dificuldades foram enfrentadas durante a montagem do protótipo, grande parte associada à aquisição dos componentes, mais que em sua maioria foram superadas, 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" – Sistema Automatizado para Controle de Nível de Água e Fluxo de Ar, reduzindo as tarifas indevidas provocada pela passagem de ar no hidrômetro ou por falhas nas torneiras boias, (transbordamento).

5 CONCLUSÕES

Foi possível observar que o protótipo SICONF – Sistema Automatizado para Controle de Nível de Água e Fluxo de Ar, 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 procedimentos de testes utilizados na metodologia permitiu a identificação de falhas que foram sanadas à medida que foram detectadas.

Foi identificado que todo sistema de monitoramento e abastecimento de água é comprometido quando o fornecimento elétrico é interrompido por meio da concessionária distribuidora de energia. Levantando a necessidade da acoplamento de uma de uma fonte emergencial (Nobreak) para suprir o abastecimento quando houver a

interrupção na rede elétrica sendo acionado automaticamente quando for detectada a suspensão do abastecimento de eletricidade local.

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 solenoide) dispensando o uso de torneira boia, uma vez comprovada que a mesma não interrompe o ar em alta pressão na tubulação hidráulica, o projeto passará por aperfeiçoamento, onde será elaborado um estudo para a construção e comercialização de um produto final.

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/cidades/3890068-especialista-confirma-ar-em-canos-faz-conta-de-agua-subir.html
- FRANCO, Marina. (2012) Brasileiros Não Se Preocupam Com Os Desperdícios De Água. National Geographic Brasil. Disponível em: <http://viajeaqui.abril.com.br/materias/48-dos-brasileiros-nao-se-preocupam-com-o-desperdicio-de-agua-noticias>
- FERREIRA, Daniel. (2016) Boia da Caixa D'água Sofre Excesso de Pressão. Faz Fácil 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. 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-avaliam-aparelho-que-promete-bloquear-ar-e-baixar-conta-de-agua.html>

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

SISTEMA AUXILIAR DE CONTROLE ENERGETICO PARA CONDICIONADORES DE AR POR MEIO DE VARIÁVEIS COMPOSTAS

Bruno Gomes Costa (Ensino Técnico), Djair Maykon de Novais Miranda (Ensino Técnico), Idael Oliveira dos Santos Junior (Ensino Técnico)

Márcio Henrique Alves dos Santos (Orientador), Armindo Fábio Rocha Costa (Co-orientador)

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

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

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O projeto consiste no desenvolvimento de um sistema auxiliar para condicionadores de ar, de modo que o valor energético seja por meio de variáveis compostas.

Para que o projeto se torne possível, será construído uma placa para que se acople à um microcontrolador Arduino integrado. O sistema inclui um sensor de presença (PIR), sensor de ruído (LM393) e sensor de temperatura (LM35). Utilizaremos condicionais que permitem executar comandos de acordo às variáveis, melhorando assim a gestão de energia e implicando na utilização eficiente dos condicionadores de ar e aperfeiçoandoos ainda mais.

Palavras Chaves: Ar condicionado; Praticidade; Sensor; Consumo; Tecnologia.

Abstract: The project consists in the development of an auxiliary system for air conditioners, so that the energy value is obtained by composite variables.

In order of making the project possible, a board will be built to set together an integrated Arduino microcontroller, as well as a system with presence sensor (PIR), noise sensor (LM393) and temperature sensor (LM35), improving power management and air conditioners efficiency, making them better.

Keywords: Air conditioning; Practicity; Sensor; Consumption; Technology.

1 INTRODUÇÃO

A crescente necessidade de ferramentas praticas e tecnologicas nos dias de hoje só vem aumentando, e devido a elevadas temperaturas climaticas o ar condicionado se tornou um aparelho necessário e fundamental 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 a inabilidade do aparelho quando não há ninguém no ambiente. Isso se dá por meio de variáveis e sensores de ruído (Utilizando o LM393) (Silvina, Rubens José); sensor de presença (Utilizando o PIR) (Louzano, Felipe Anelli, 2010); e sensor de temperatura (Utilizando o LM35) (Rodrigues, Rafael Frank, 2014).

2 O TRABALHO PROPOSTO

Nesse trabalho usaremos como hipotese 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 característica principal o ligar e desligar do ar condicionado (Conforme a Tabela 1). Temos uma pequena representação (Figura 1) de uma das possíveis condições a serem realizadas. A variavel M (de movimento) é fixa, sendo ela impressionável. E para que o projeto fosse, mas eficiente e preciso, adotamos um microcontrolador Arduino.

Tabela 1 - Condicional com base às variáveis

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

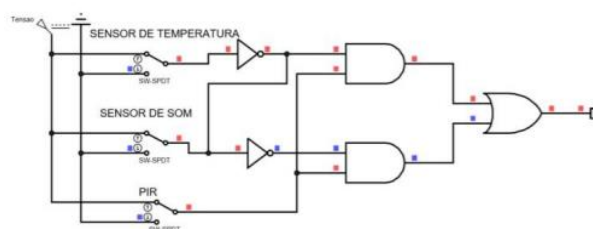


Figura 1 – Portas lógicas representando a lógica do Ar Condicionado

2.1 CONDICIONAIS

A variável no estado 0 (Na tabela 1), indica que ela não esta presente no ambiente, já no estado 1 há pelo menos a presença de uma delas. Esses numeros vão implicar no que deve ser feito com o ar condicionado, assim ligando-o e o desligando. Essas condicionas e com seus comandos vão ser executadas a partir de um determinado tempo (progamado pelo usuario). 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 (progamado pelo usuario) a variavel mudar de estado, essa ação 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 o ambiente e por descuido o ar permanece ligado. E em 4 minutos depois ele volta ao estado inicial (Sendo 5 minutos o tempo para executar o comando). No momento em que a pessoa deixa a sala as variaveis 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.

A variavel M (de movimento) é uma variavel fixa, sendo ela impressindivel (Como foi citado em Trabalho Proposto), essa variavel tem que estar no estado 1 para que qualquer comando passe a ser executado, pois pode acorrer de ter algum ruido ou temperatura e não ter movimento no ambiente. Exemplo: Uma sala está fechada, com o ar condicionado desligado, e em um determinado momento um celular, que se encontra no referido local toca, mas não á nenhum tipo de movimentação ou temperatura no ambiente. Nesse caso o ar condicionado vai continuar desligado, pois não acontece mudança na variavel de movimento, ou seja, não tem ninguém no ambiente.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

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 escrita da programação do microcontrolador é sistematizado em C/C++, deixando mais prático, e de fácil compreensão.” (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; de código aberto e com uma sintaxe fácil para o público.



Figura 2- Arduino UNO

Sensor de Movimento

Um sensor de movimento (Figura 3) é um dispositivo que coleta informações dentro de sua área de ação para exercer algum tipo de tarefa proposta, oferecendo-lhe algumas variáveis e são fundamentais em residências, indústrias, escolas, entre outras.

Em que possui um aparelho tecnológico para economizar energia, bem como garantir o lazer do consumidor, dentre outras vantagens. (Louzano, Felipe Anelli, 2010).

Para o uso desse artefato, a seguinte condição foi acrescentada: que o aparelho ative o condicionador de ar quando houver certo indicio de movimento, programado no Arduino UNO. Nesse trabalho utilizará o sensor de presença PIR (Passive InfraredInfravermelho Passivo) BISS0001, capaz de detectar movimentos de até aproximadamente 8 metros de distância e com amplitude de 140°.



Figura 3- Sensor de Movimento 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 um dispositivo com encapsulamento do tipo TO-92, por ser mais barato encontrado no mercado, e proporcionar a mesma função e qualidade dos demais.

Hardware adicional

Percebendo a necessidade de adaptar o protótipo para diversas regiões de diferentes faixas de tensão de fornecimento energético (120V/220V), elaboramos uma fonte de tensão AC/DC bivolt automática, isto é, podendo ser utilizada em qualquer região do país, exceto para faixas de tensão de 380V.

Para que o sistema possa funcionar com suprimento energético independente da rede elétrica, elaboramos um circuito que atua como fonte sobressalente para que o mecanismo seja dotado de uma segunda possibilidade de alimentação, no caso de blackout (falta de energia elétrica). Isso foi possível, pelo fato do circuito conter uma bateria que só entra em ação quando a tensão do retificador cessa.

TO-92 Plastico



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).

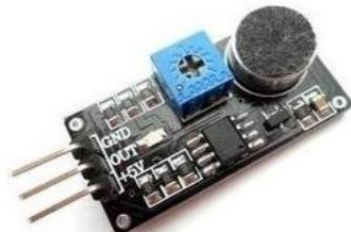


Figura 5 - Sensor de Ruído

Relé

O relé (Figura 6) é um componente eletrônico que tem como função acionar ou deligar uma chave mecânica mediante uma tensão elétrica imposta a seus terminais de entrada. Existem vários tipos de relé, 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 4 e 5 servem para entrada de tensão elétrica, o pino 3 é um pino comum (COM), os pinos 1 e 2 são respectivamente normalmente abertos (NA) e normalmente fechado (NF). (Alves, Aldemir dos Santos, 2014-adaptado).

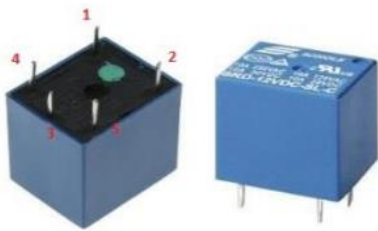


Figura 6 - Relé

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho, que ainda está em fase de desenvolvimento, tem como resultado esperado o exido das propostas discutidas ao longo do artigo, à implementação de um um sistema acoplado no ar condicionado que permita realizar comandos de acionamento e desligamento do aparelho, utilizando as condicionais citadas para executar comandos de acordo as variáveis.

Com uma visão previa de como ficara o circuito que será acoplado ao ar condicionado, é possível analisar a sua parte teorica (Figura 7).

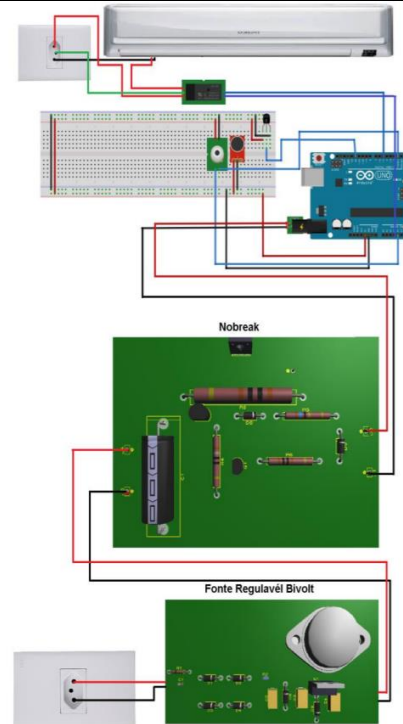


Figura 7 - Layout do circuito

5 CONCLUSÕES

O sistema pode ser acoplado em qualquer ar condicionado que contenha cargas até 10 amperes, e sendo instalado em qualquer tipo de ambiente fechado, sendo ele industrial, escolar ou até mesmo em uma residencia. Esse prototipo tem como ponto positivo, além da praticidade que causará ao usuario, o baixo custo de montagem. O microcontrolador e todo o sistema terá o seu suprimento energetico fornecido por meio de energia elétrica e/ou bateria, porém, em trabalhos futuros, poderá ser aperfeiçoado adicionando a possibilidade desse suprimento de energia ser executado por energia solar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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 pratica 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.

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

SISTEMA DE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL DE BAIXO CUSTO

Gabriel Alves Ribeiro (2º ano do Ensino Médio), Iesley Bezerra dos Santos (2º ano do Ensino Médio)

Leonardo de Sousa Silva (Orientador), Jorge Ranieri Silvério Candido (Co-orientador), Rubenho Cunha de Moraes (Co-orientador)

professorleonardosousa@gmail.com, jorgeraniere@gmail.com, rubenho.cunha@gmail.com

COLÉGIO PARAÍSO
Juazeiro do Norte – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Sistema residencial a qual possa ter controle da casa, criado em grande parte de forma caseira por componentes retirados de sucatas eletrônicas, tendo como fato principal seu baixo custo. Outro fator importante também que a torna diferente dos demais Sistemas de Automação Residencial é a conexão direta a plataforma Arduino, tendo ainda seu próprio regulador de tensão, ou seja, não depende de tensões e correntes do próprio Arduino.

Palavras Chaves: Arduino, Plataforma e Automação Residencial.

Abstract: Residential system which may have control of the house, created largely homemade way for withdrawal of electronic scrap components, the main fact their low cost. Another important factor also makes it different from other Home Automation Systems is the direct connection to Arduino platform, yet having its own voltage regulator, ie not dependent on voltage and current of the Arduino itself.

Keywords: Arduino, Platform and Home Automation.

1 INTRODUÇÃO

Placas de expansão de hardware que se conecta a plataforma Arduino são chamadas de Shields, através dele, uma plataforma ou placa Arduino, pode desempenhar ainda mais funções do que ela sozinha. Os circuitos contidos nos diversos shields contém uma eletrônica que adiciona funções que a placa principal Arduino não possui. Entretanto, os maiores atrativos da plataforma Arduino é o fato de que é possível desenvolver projetos de dispositivos conectados. Um dos fatores determinantes para a enorme versatilidade e popularidade da plataforma Arduino são os Shields, por sua vez a placa sistema de automação residencial de baixo custo foi concebida para ser uma plataforma bem barata, devido aos elevados custos de dispositivos para automação residencial quanto para outros tipos de shield referentes.

OBJETIVO

Conciliar sistemas de iluminação, comunicações, segurança, entretenimento, climatização através de comandos eletrônicos centralizados.

Este sistema pode ser interligado por rede elétrica, por controle remoto ou por automação.

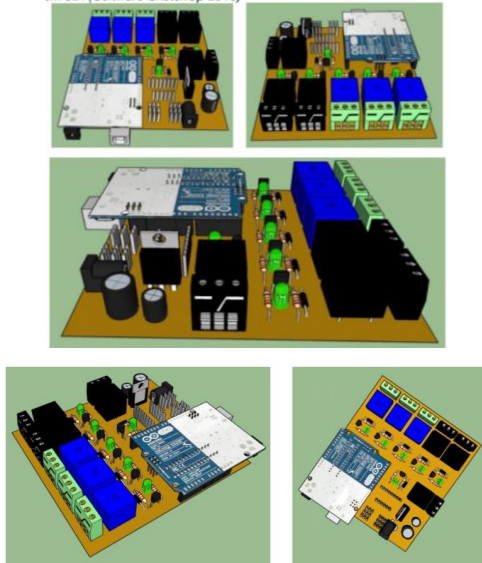
- Desenvolver um sistema de automação residencial de baixo custo;
- Possibilita aceso total e fácil a residência;
- Economia - Baixo custo de energia elétrica;
- Comodidade - Controle de todas as luzes (internas e externas);
- Conforto - Possibilidade de não estar em casa e controlar itens à distância;
- Segurança - Cria cenários de segurança como “Alarme Virtual”;
- Acesso a todos – Por ser de baixo custo.

2 O TRABALHO PROPOSTO

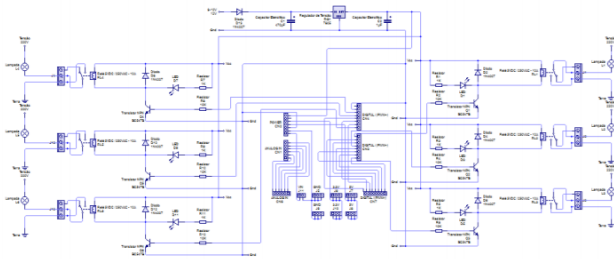
Desenvolver um sistema de automação residencial de baixo custo. Criamos uma própria placa de circuito eletrônico com módulos independentes, onde a mesma se encaixa perfeitamente a uma placa de Arduino Uno. Outras plataformas ou sistema embarcados podem também ser conectados por jumpers macho e fêmea no caso do Arduino MEGA, também tendo um porta de entrada para Raspberry Pi 2 tendo um computador de bordo na residência, porém seu custo sairia alto, deixando a critério do usuário. Criamos seu próprio regulador de tensão e corrente independente para cada módulo. Sistema de sinalização por led's representando que o sistema está funcionando corretamente, Módulos relés com tensões alternadas adequado para tensões entre 110-250VAC com tamanho ideal para diversos locais da casa, e adequado para vários tipos de sensores, presença, luz, câmeras entre outros. Seu sistema pode ser controlado via internet, infravermelho, bluetooth ou até mesmo por voz.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

1. Modelagem 3D. (Software SketchUp 2015).



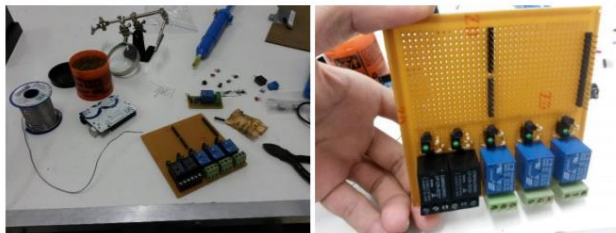
2. Circuito eletrônico. (Circuit Wizard)



3. Componentes eletrônicos.

Materiais:	
1	Arduino Uno
1	Placa de circuito impresso ilhada
6	Relé
12	Resistor
7	Transistor
7	Diodo
2	Capacitores eletrolítico
6	Led's
6	Conector Borne

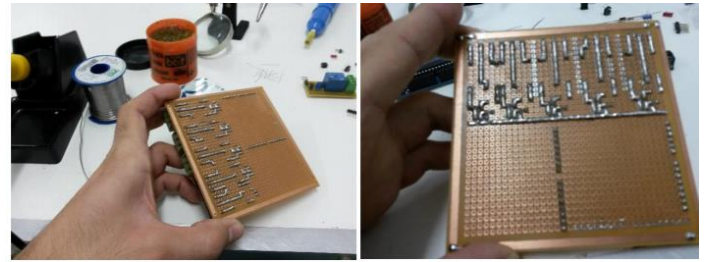
Fios, alicate de corte, ferro de soldagem, estanho, fluido, sugado e pasta para solda, barra de pinos.



4. Método de soldagem.

Depois de separar os componentes para soldagem, foi verificado se as superfícies que serão soldadas estão bem limpas, pois o pó e a gordura prejudicam a qualidade do trabalho com ferro de solda, solda (estanho), pasta de solda, fluido de solda, sugador de solda e malha para dessolda, pois uma boa limpeza ao ferro de solda é essencial. Passo a passo: Remover o excesso de sujeira da ponta do ferro com a esponja de aço e, posteriormente, com a esponja molhada. Por fim, tocamos a região que será soldada com o ferro de solda para aquecê-la e encostamos o estanho no local. Uma pequena quantidade de solda deve escorrer para o local correto.

Remova o ferro de solda e pronto. Em poucos segundos, a solda esfria e a peça está firme no lugar. (Visto abaixo)



5. Resultado final da plataforma.



6. Testes.

Para realizar os teste foi desenvolvido um programação simples em C “IDE Arduino” relacionando e referenciado as portas digitais e analógicas.

	Sketch
<pre>#define Lampada1 2 #define Ventilado 4 #define Arcondicionado 7 #define Lampada2 8 #define Portaoelettrico 12 #define Cercaelettrica 13 void setup() { pinMode(Lampada1, OUTPUT); pinMode(Ventilado, OUTPUT); pinMode(Arcondicionado, OUTPUT); pinMode(Lampada2, OUTPUT); pinMode(Portaoelettrico, OUTPUT); pinMode(Cercaelettrica, OUTPUT); } void loop() { digitalWrite(Lampada1, HIGH); delay(2000); digitalWrite(Lampada1, LOW); delay(2000); digitalWrite(Ventilado, HIGH); delay(2000); digitalWrite(Ventilado, LOW); delay(2000); digitalWrite(Arcondicionado, HIGH); delay(2000); digitalWrite(Arcondicionado, LOW); delay(2000); digitalWrite(Lampada2, HIGH); delay(2000); digitalWrite(Lampada2, LOW); delay(2000); digitalWrite(Portaoelettrico, HIGH); delay(2000); digitalWrite(Portaoelettrico, LOW); delay(2000); digitalWrite(Cercaelettrica, HIGH); delay(2000); digitalWrite(Cercaelettrica, LOW); delay(2000); }</pre>	<pre>digitalWrite(Arcondicionado, HIGH); delay(2000); digitalWrite(Arcondicionado, LOW); delay(2000); digitalWrite(Lampada2, HIGH); delay(2000); digitalWrite(Lampada2, LOW); delay(2000); digitalWrite(Portaoelettrico, HIGH); delay(2000); digitalWrite(Portaoelettrico, LOW); delay(2000); digitalWrite(Cercaelettrica, HIGH); delay(2000); digitalWrite(Cercaelettrica, LOW); delay(2000); }</pre>

Pode-se observar que todas as portas digitais, analógicas e as próprias portas do equipamento funcionaram corretamente, que por sua vez acionado equipamento como lâmpadas e eletroeletrônicos.

4 CONCLUSÕES

O projeto proposto teve êxito, obtendo bons resultados principalmente muito eficaz na economia de energia elétrica, uma vez que seja possível controlar o uso da luz de acordo com a presença ou não de pessoas em determinados ambientes.

O sistema tem acesso a todos por ser de baixo custo, ou seja, a tecnologia a serviço do ser humano de acordo com sua conveniência ou necessidade.

Conclui-se também a diminuição de fios espalhados em tubulação da casa ou fios expostos, todos esses aspectos são prova de que a automação é um ramo das ciências exatas com maior potencial de desenvolvimento de novos produtos e soluções para atender às mais diversas demandas da sociedade, quer seja sob o aspecto de conforto, quer seja de segurança ou até mesmo lazer.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Mike Riley. Programming Your Home “Automate with Arduino, Android, and Your Computer” - Edited by Jacquelyn Carter.

Almir Wirth. Eletricidade e eletrônica Básica. Editora Alta Books - 4ª Edição revisada.

Sedra, Adel S. Microeletrônica. Editora Prentice Hall - 5ª Edição, Volume Único.

Boxall John (2013). Arduino Workshop – A Hands-On Introduction With 65 Projects, no starch press.

Márcio Lúcio Dias Pereira – Desenvolvendo Projetos Automação E Robótica Com Arduino.

Freitas, Marcos Antônio Arantes e Mendonça, Roberlam Gonçalves (2012). Eletrônica Básica - Editora LT.

Eduardo Cesar Alves Cruz e Salomão Choueri JR (2007) – Eletrônica Aplicada - Editora Érica, 2 Edição.

Malvino, Albert Paul e David J. Bates (2008). Eletrônica - 7ª Edição - Mc Graw Hill, Vol. 1.

Sergio Luiz Stevan Jr / Rodrigo Adamshuk Silva. Automação e Instrumentação Industrial Com Arduino - Teoria e Projetos, Editora Érica.

Monk, Simon (2013). Programação Com Arduino - Começando Com Sketches - Série Tekne - Bookman.

Evans, Martin / Noble, Joshua / Hochenbaum, Jordan. Arduino em Ação – NOVATEC.

Teodiano Freire Bastos Filho. Apostila De Eletrônica Básica II. “Dicas sobre Componentes Eletrônicos e Técnicas de Soldagem”.

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

SISTEMA DE CONTROLE PARA APOIO A TECNOLOGIAS ASSISTIVAS DE LOCOMOÇÃO

Dempisei de Lima Leal (Ensino Técnico)

Josualdo Junior Dias da Silva (Orientador)

josualdodias@gmail.com

EE - CENTRO TERRITORIAL DE EDUCACAO PROFISSIONAL DO AGRESTE DE ALAGOINHAS
Salvador – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Este trabalho descreve o desenvolvimento e construção de um sistema de controle, alocado a um braço robótico, desde ideia da proposta até o funcionamento do dispositivo. Onde através da robótica assistiva, criamos um sistema de controle para que possa ajudar pessoas com determinadas deficiências físicas. Etapas que consistem em analisar a proposta, revisar suas restrições, gerar e selecionar possíveis soluções e por fim construir o projeto. O processo de construção do sistema de controle se caracteriza pela idealização estrutural, criação de protótipos, busca por componentes adequados ao desenvolvimento da proposta, aquisição de componentes, montagem e teste.

Palavras Chaves: Controle, Tecnologia Assistiva, Locomoção.

Abstract: *This paper describes the development and construction of a control system, allocated to a robotic arm, from idea of the proposal to the operation of the device. Where through robotic assistive, create a control system that can help people with certain physical disability. Steps are to analyze the proposed review its restrictions, generate and select possible solutions and finally build the project. The control system of the construction process is characterized by structural ideation, prototyping, search for suitable components for the development of the proposal, procurement of components, assembly and testing.*

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

Segundo Nise (2011), um sistema de controle é um conjunto de componentes organizados de forma a conseguir a resposta desejada de um sistema. A partir desse pensamento, vemos que um sistema de controle precisa de um estímulo (Entrada), que é a resposta desejada; e de uma saída (Resposta), que é resposta real.

Nesse projeto os dispositivos de Entrada são o giroscópio e o sensor ultrassônico. O módulo Bluetooth se encaixaria como um transmissor de dados. Os dispositivos de Saída é o efeito de os servos motores e os motores DC. Os elementos terminais são o braço e os dedos. A ideia do projeto é trazer mobilidade as pessoas portadoras de deficiência física, a qual no caso é a falta de um braço.

A ideia é reproduzir quase todos os movimentos feitos por um braço normal, abrir - fechar a mão, girar o antebraço e etc.

Usaremos o Arduino, que é uma placa microcontroladora, um sensor giroscópio (o mesmo sensor usado nos celular, para movimentos de inclinação do celular geralmente em jogos), servo motores, sensores para detectar objetos, fios e estamos estudando uma forma de comando de voz, pois a ideia é ele trabalhar por si próprio, sem a interferência do outro braço para acionamento de acionamento de algo. Estudando os graus de liberdade, faremos os movimentos a partir de cada eixo, no caso, o ombro, o cotovelo e o punho.

1.1 Análise e Revisão da Proposta

A ideia e objetivo da proposta é criar um sistema de controle que possa auxiliar os deficientes físicos. Para demonstrar esse sistema de controle, adaptamos para um braço robótico. O braço a principio é para pessoas que não tenham o braço inteiro. A partir daí, poderemos modificar para pessoas que perderam o antebraço ou só a mão.

Lembrando que o foco do projeto não é em si o braço, mas sim o sistema de controle empregado nele. Sendo assim, ele poderá ser usado em outras coisas.

1.2 Geração e Seleção de Soluções

Seguindo a ideia da proposta iniciamos uma pesquisa de projetos semelhantes. A partir de alguns resultados encontrados, como exemplo, o brinquedo MindFlex (<http://store.neurosky.com/>), que usa as ondas cerebrais para mover uma bola. A partir daí, pesquisamos se tinha alguma possibilidade de mover tecnologia assistiva de locomoção com ondas cerebrais.

Encontramos um projeto que tinham como foco mover componentes eletrônicos com esse brinquedo, sendo necessário fazer modificações no mesmo. Porém pelo alto custo, tivemos que optar por componentes mais baratos, a qual tentamos recriar os movimentos que fazemos com o braço.

O uso do Giroscópio e dos comandos de voz foi à solução para recriarmos esses movimentos.

Além do sistema que pudesse receber o movimento da cabeça, houve o planejamento de um braço para a realização dos primeiros testes. Com essa perspectiva começamos a fazer o levantamento dos componentes a serem utilizados.

1.3 Construção do Projeto

A programação do sistema de controle foi feita na IDE do Arduino. Baseando-se em alguns outros projetos, que foram modificados para atender ao projeto. A criação do aplicativo, para poder ter o comando de voz, foi feito no site do MIT, com o AppInventor. Já o processo de construção do braço se caracteriza pela idealização estrutural, principalmente em sua estética.

1.3.1 Materiais

O levantamento de materiais para o projeto constitui os principais componentes utilizados para a construção do dispositivo para controle e braço robótico para testes: - Motor DC

- Arduino Uno R3
- Servo Motor
- Jumpers
- Bateria 9V
- Celular
- Sensor Ultrassônico
- Sensor Giroscópio
- Modulo Bluetooth

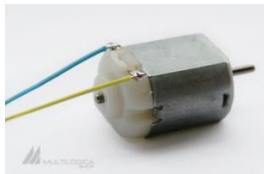


Figura 1 - Motor DC

O motor dc trabalha junto ao sensor ultrassônico, pois a partir dos comandos enviados do sensor, o motor então rodará movimentando, por meio de fios, os dedos da mão.



Figura 2 - Arduino Uno R3

O Arduino está sendo usado como microcontrolador, interpretando sinais dos sensores, e também enviando comandos aos atuadores do sistema.

Modelo: Arduino Uno - R3

Microcontrolador: ATmega328

Voltagem de entrada: 7-12V

Voltagem do Sistema: 5V

Frequência de clock: 16MHz

Memoria Flash: 32 Kb

Digital I/O: 14

Entradas analógicas: 6

PWM: 6

UART: 1

Carregador: Optiboot

Interfaz de Programação: USB via ATmega16U2



Figura 3 – Servo Motor

O servo motor recebe do Arduino, os sinais que vem do Giroscópio, fazendo assim movimentos de giro.



Figura 4 – Sensor Ultrassônico

O sensor ultrassônico trabalha com ondas ultrassônicas, conseguindo detectar objetos perto ou distantes ate certo ponto. Usaremos para detectar objetos perto da palma da mão, e dai acionar o Motor DC para fechar a mão e pegar o objeto desejado.

Alimentação: 5V

Corrente em repouso: Menor que 2mA

Ângulo eficaz: -15° a +15°

Variando a distância: 2 centímetros ~ 4 metros

Resolução: 3 milímetros

Frequência ultra-sônica: 40khz (40.000 medições por segundo)



Figura 5 – Sensor Giroscópio

O sensor envia sinais ao Arduino, para acionar os atuadores, e move-os na mesma direção do giroscópio.

Tensão de alimentação: 1,8 a 3,6 V

3 eixos de medição

Dimensões: 4 mm x 4 mm x 1,45 milímetros

Excelente estabilidade de temperatura

Limites de alcance de ± 3 g

Baixo consumo de energia: 350 mA (típico)



Figura 6 – Módulo Bluetooth

O Módulo Bluetooth fará a comunicação entre a aplicação desenvolvida para smartphones e o Arduino.

Protocolo Bluetooth: v2.0+EDR

- Firmware: Linvor 1.8
- Frequência: 2,4GHz Banda ISM
- Modulação: GFSK - Emissão de energia: ≤ 4 dBm, Classe 2
- Sensibilidade: ≤ 84 dBm com 0,1% BER
- Velocidade Assíncrono: 2,1Mbps(Max)/160Kbps
- Velocidade Síncrono: 1Mbps/1Mbps
- Segurança: Autenticação e Encriptação
- Perfil: Porta Serial Bluetooth
- Suporta modo Escravo (Slave) e Mestre (Master)
- CSR chip: Bluetooth v2.0
- Banda de Onda: 2,4Hhz-2,8Ghz, Banda ISM
- Tensão: 3,3v (2,7-4.2v)
- Corrente: Pareado 35mA; Conectado 8mA
- Temperatura: -40 ~ +105°C
- Alcance: 10m
- Baud Rate:
4800;9600;19200;38400;57600;115200;230400;460800;921600;1382400
- Dimensões: 26,9 x 13 x 2,2mm
- Peso: 9,6g

1.3.2 Eletrônica

O sistema eletrônico do braço é dividido em dois, podendo sofrer alterações quando adaptado. O Arduino será alimentado por uma bateria e os módulos, sensores, motores e servos serão alimentados por outra bateria, fazendo assim, aumentaremos a duração de tempo que o braço poderá ser usado.

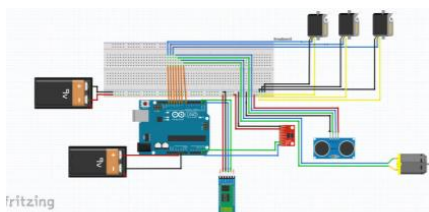


Figura 7 - Esquema Eletrônico Completo do Projeto

1.3.3 Programação

Para a programação do sistema de controle, será utilizado o ambiente desenvolvimento do Arduino, fazendo uso de algumas bibliotecas específicas.

Criamos uma aplicação mobile, pelo site AppInventor, que faz a comunicação entre o celular e o Módulo Bluetooth. A partir de exemplos, usamos o AppInventor, por permitir programação por blocos de comandos.

Pré-programamos, quando se fazia a aplicação, algumas palavras para servir como comandos de voz. A aplicação requer conexão com a Internet por usarmos o sistema de voz do Google.

2 MONTAGEM DO SISTEMA

Para a montagem da parte física do sistema, usamos o Arduino, Sensor Giroscópio e Ultrassônico, Servo Motores e Motores DC, Modulo Bluetooth, Baterias e Jumpers. Fazendo determinada ligação entre os componentes,

Os protótipos digitais foram elaborados para se verificar eventuais problemas. Nos próximos passos seguirá testes, para analisarmos se a resposta desejada (entradas) se torna uma resposta real (saídas).

3 RESULTADOS E TRABALHOS FUTUROS

O sistema de controle está sendo usado atualmente em um braço robótico, entretanto o principal foco do projeto é que o sistema seja adaptado em outros objetos para dar conforto a pessoas com deficiência física. O emprego da Mecânica, Eletrônica e Programação, mostrou-se primordiais para a conclusão do projeto. Estamos estudando uma forma de poder controlar todo esse sistema com ondas cerebrais. Temos como objetivo principal, fazer com que o sistema seja movido por ondas cerebrais.

4 CONCLUSÕES

A proposta de desenvolver esse sistema de controle, colocado primeiramente no braço, é fazer os deficientes terem certa mobilidade no dia-a-dia. Como ainda estamos em fase inicial, o sistema e o braço assim não esta a ponto de satisfazer, pelo menos, a maioria das necessidades que uma pessoa sem braço.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arduino (2015). Site oficial: www.arduino.cc, acessado em 17/05/2015.
- Arduino + MPU-6050 Acelerômetro e Giroscópio +3 Servos (2016). <https://www.youtube.com/watch?v=8wvEauCCvio>, acessado em 06/05/2016.
- Comando de voz no App Inventor + Arduino(Bluetooth) (2016). <https://www.youtube.com/watch?v=t20eGUJkEEE> acessado em 06/05/2016.
- SECCHI, H. (2008) Una Introducción a los Robots Móviles. Monografia premiada no concurso da Associação Argentina de Controle Automático – AAECA.
- Shigley, JE. ; Uicker, JJ, (1995), Theory of Machines and Mechanisms. McGraw Hill- Nova Iorque
- Neurosky(2016). <http://store.neurosky.com/>), acessado em 06/05/2016.
- NISE, Norman Control Systems Engineering, 6ª edição, 2011.

SISTEMA DE CONTROLE POR VISÃO EM PRIMEIRA PESSOA E SISTEMA DE DETECÇÃO E RASTREAMENTO DE UM ALVO BASEADOS EM VISÃO COMPUTACIONAL UTILIZANDO KINECT

Filipe Salles (Ensino Técnico), Lorrán Gabriel Araujo (Ensino Técnico), Marcos Ferreira (Ensino Técnico), Marlon Santos Macedo (Ensino Técnico), Patrick Felipe de Souza (Ensino Técnico)

Eduardo Max Amaro Amaral (Orientador)

emaxamaral@gmail.com

IFES - CAMPUS SERRA
Serra – ES

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



Resumo: O uso de robôs baseados em realimentação por visão computacional é cada vez mais comum em várias aplicações, como linhas industriais e sistemas de segurança. Este artigo apresenta um sistema de controle robótico por visão em primeira pessoa. Também apresenta um sistema de detecção e rastreamento de um alvo baseado em visão computacional. Os sistemas foram implementados em ROS (Robot Operating System) e executados em uma plataforma robótica experimental (PR). Os resultados demonstraram que os sistemas propostos são viáveis e podem ser utilizados na robótica autônoma auxiliando na navegação de robôs.

Palavras Chaves: Robótica Autônoma, Visão Computacional, Kinect.

Abstract: *The use of robots based on feedback for computer vision is becoming more common in many applications such as industrial lines and security systems. This paper presents a robotic control system first-person view. It also features a detection and tracking system of a target based on computer vision. The systems were implemented in ROS (robot operating system) and run on an experimental robotic platform (PR). The results showed that the systems proposed are viable and can be used in robotics assisting in autonomous robot navigation.*

Keywords: *Autonomous Robotics, Computer Vision, Kinect.*

1 INTRODUÇÃO

A visão computacional vem sendo cada vez mais utilizada em robôs. Ela tem evoluído rapidamente, produzindo ferramentas que permitem o entendimento das informações visuais, especialmente em cenas com estruturas bem definidas [Filho, Soares e Tusset, 2010].

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].

Existem três níveis na visão computacional: o nível baixo, onde temos a melhoria da qualidade da imagem; o nível médio, onde se faz a extração de partes da imagem; e o nível

alto que contém técnicas para a interpretação de objetos ou cenas.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um sistema de controle por visão em primeira pessoa e um sistema de detecção e rastreamento de um alvo pré-determinado. Ambos os sistemas são baseados em visão computacional utilizando Kinect da Microsoft. Esses sistemas poderiam ser relevantes quando um robô autônomo encontrasse com dificuldades na realização dos movimentos (por exemplo, desvio de obstáculos complexos) ou quando ainda não possui um ambiente mapeado.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta a plataforma robótica. A seção 3 descreve o sistema proposto de controle do robô por visão em primeira pessoa. A seção 4 relata o sistema proposto de detecção e rastreamento de um alvo. Os experimentos e resultados são apresentados na seção 5, e as conclusões são apresentadas na seção 6.

2 PLATAFORMA ROBÓTICA

Este projeto foi desenvolvido no LARSE (Laboratório de Robótica e Sistemas Embarcados). Os trabalhos desenvolvidos pelo laboratório já demonstraram a interdisciplinaridade da robótica e os benefícios, no processo de aprendizagem em programação e eletrônica, desfrutados pelos alunos envolvidos [Martins, Oliveira, e Amaral, 2012], [Pin, De Oliveira e Amaral, 2012] e [Martins, Oliveira e Oliveira, 2012].

A plataforma robótica experimental (PR) usada neste trabalho foi desenvolvida por alunos do LARSE. A PR está sendo utilizada como plataforma de teste para vários algoritmos relacionados à robótica. Ela é apoiada em uma base de acrílico, contendo quatro rodas motorizadas com motores de corrente contínua, uma bateria de 12V e 7A, um Kinect, um notebook, duas pontes h e uma protoboard.

A Figura 1 demonstra a plataforma robótica experimental (PR).



Figura 1 - Plataforma robótica experimental (PR).

Além disso, a PR suporta outros sensores como: sonar, infravermelho, GPS e unidade de medida inercial, mas que não serão tratados neste trabalho.

2.1 Arquitetura física

A arquitetura física define os componentes que formam o robô e como estão interligados (Figura 2).

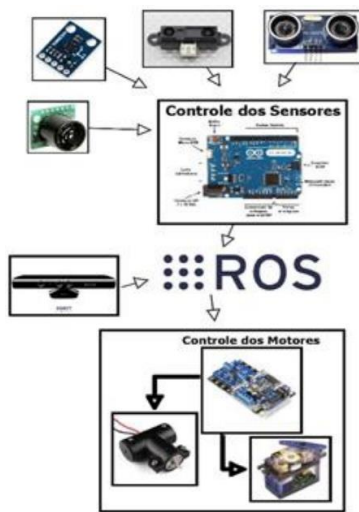


Figura 2 - Arquitetura física do sistema.

A arquitetura física é composta por um controlador (notebook) interligado, pela porta USB, a um Arduino, que por sua vez, está ligado a quatro motores pelas portas PWM (Pulse Width Modulation - Modulação por Largura de Pulso) de sua placa. Além disso, um sensor, do tipo Kinect, está ligado ao controlador que também usa a porta USB.

O Kinect (da Microsoft) fornece imagens que vêm sendo chamadas de RGBD, fazendo referência aos três canais de cores e ao canal adicional de profundidade (com a letra 'D' vindo do termo depth, profundidade em inglês). Vários trabalhos em robótica também têm utilizado o Kinect como sensor de profundidade e reconstrução 3D. Um sistema de controle de rastreamento do movimento humano com Kinect a bordo de um robô móvel foi desenvolvido por Machida et al. [2012]. Em El-Laithy et al. [2012], ele é usado para aplicações de navegação indoor em veículo terrestre.

O princípio básico por trás do sensor de profundidade do Kinect é a emissão de um padrão de IR (infravermelho) e a captura de imagem simultânea da imagem IR com uma câmera CMOS (tradicional). O processador de imagem do Kinect utiliza as posições relativas dos pontos no padrão para calcular o deslocamento de profundidade em cada posição de pixel na imagem [Andersen et al., 2012]. A precisão de profundidade é de aproximadamente 10 milímetros a uma

distância de 2 metros. Os mapas de profundidade são obtidos a partir da triangulação da luz estruturada projetada (Figura 3).

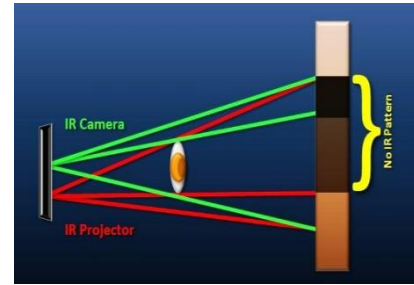


Figura 3 - Mapa de profundidade do Kinect.

2.2 Controle lógico

O Robô utiliza o ROS (Robot Operating System) como centro de controle. O ROS é um sistema operacional flexível usado para o desenvolvimento de software no campo da robótica. É uma coleção de ferramentas, bibliotecas e convenções que visam simplificar a tarefa de criar um comportamento complexo através de uma ampla variedade de plataformas robóticas. Ele fornece abstração de hardware, dispositivo de drivers, visualizadores, transmissão de mensagens e gerenciamento de pacotes. ROS está licenciada sob uma fonte aberta, a licença BSD [ROS, 2016].

O controle é constituído por módulos que trocam mensagens entre si, de acordo com os sensoriamentos e comandos necessários ao movimento do robô.

3 SISTEMA DE CONTROLE POR VISÃO EM PRIMEIRA PESSOA

No sistema de controle por visão em primeira pessoa o usuário recebe a informação da câmera RGBD do sensor Kinect e a utiliza na navegação do robô de forma remota, controlando-o através de uma tela, contendo as imagens, e um joystick.

A Figura 4 apresenta um fluxograma representando a arquitetura do sistema.

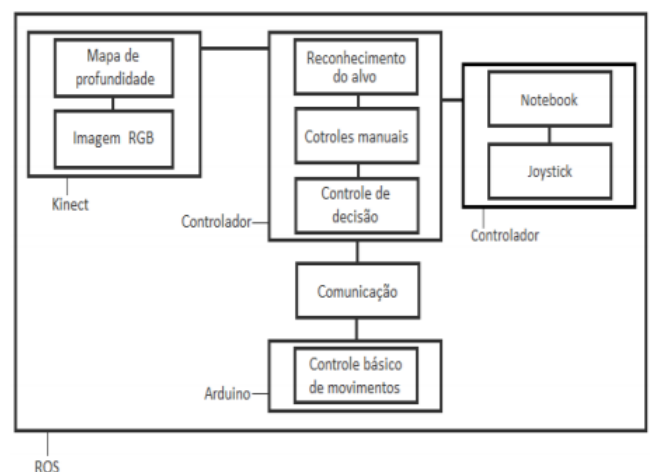


Figura 4 - Arquitetura do sistema.

No sistema de controle por visão em primeira pessoa o usuário recebe a informação da câmera RGBD do sensor Kinect e a utiliza na navegação do robô de forma remota, controlando-o através de uma tela, contendo as imagens, e um joystick.

3.1 Comunicação

A comunicação entre o robô (controlador) e um computador é feita via wireless utilizando uma rede TCP/IP. As informações (obtidas através do Kinect) são transmitidas pelo controlador e recebidas pelo computador através de módulos ROS para a transferência das imagens RGBD. Para controlar o robô, utiliza-se um joystick, e através de outro módulo ROS são enviadas mensagens (via wireless) contendo os comandos de controle. Para se comunicar com o robô são usados a seguintes funções: direção, eixos, tempo e velocidade.

A comunicação entre o controlador do robô e o arduino é feita pela porta USB. O arduino recebe uma string contendo o comando indicando como o robô irá se mover. A string é feita com 17 caracteres: Direção (frente - FRE, direita - DIR, esquerda - ESQ, ré - TRA), eixos (eixo central - EC, eixo lateral - EL), tempo - 4 caracteres em milissegundos e velocidade - três caracteres em PWM. Essa comunicação é feita usando um módulo do ROS implementado no controlador do robô.

4 SISTEMA DE DETECÇÃO E RASTREAMENTO DE UM ALVO BASEADO EM VISÃO COMPUTACIONAL

Para o sistema de detecção e rastreamento, o algoritmo desenvolvido detecta um alvo, que é predeterminado através da sua faixa de cor. Após a detecção, o usuário pode ou não delegar o controle ao robô. Caso o controle seja delegado, o robô inicia a perseguição ao alvo, deixando-o dentro de uma faixa de distância determinada. A qualquer momento o usuário pode reasumir o controle do robô.

Para a detecção da faixa de cor do objeto alvo, o algoritmo varre cada frame e cria uma binarização da imagem, onde os pontos pertencentes a faixa de cor predeterminada são convertidos para a cor branca e os outros pontos são convertidos para a cor preta. Para isso, utilizou-se funções do OpenCV (Open Source Computer Vision Library), uma biblioteca de plataforma livre, desenvolvida pela Intel, e utilizada em aplicações na área de visão computacional.

No algoritmo proposto, a imagem da câmera é dividida em nove quadrantes, que são utilizados para melhor posicionar a câmera e direcionar o robô de acordo com o quadrante em que o objeto alvo se encontra. Para a determinação da distância ao objeto alvo, o mapa de profundidade fornecido pelo Kinect é utilizado, conforme demonstra a Figura 5 (imagem superior à esquerda).

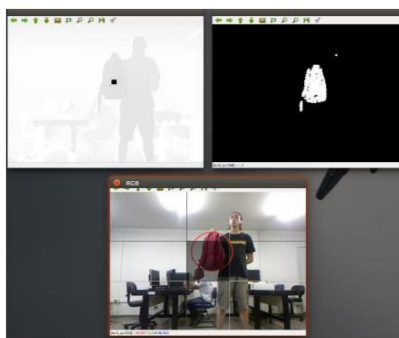


Figura 5 - Mapa de profundidade produzido pelo Kinect (superior à esquerda), com a área analisada representada por um quadrado preto.

5 EXPERIMENTOS E RESULTADOS

Para avaliar o modelo proposto, foram feitos testes no laboratório, em ambiente controlado (Figura 6). Para mais detalhes, veja o vídeo em: <https://youtu.be/ULFTM25tGoM>



Figura 6 - Robô perseguindo o objeto de acordo com os movimentos do alvo predeterminado em um ambiente controlado.

Para os testes foi adotado um padrão de movimento do robô, primeiramente controlado, através de um joystick por um usuário de forma remota, utilizando o sistema de controle por visão em primeira pessoa. Neste sistema, o usuário recebe a informação da câmera RGB do sensor Kinect e a utiliza como forma de visualizar a navegação. Após, o usuário envia para o robô os comandos de controle, conforme descrito na seção 3.1.

Ao encontrar o alvo, o usuário delega o controle ao robô, que inicia a perseguição ao alvo, identificando-o através da sua faixa de cor.

A seguir é demonstrada uma sequência de detecção e rastreamento feito pelo sistema proposto. A Figura 7 demonstra o sistema detectando um objeto no quadrante superior esquerdo.

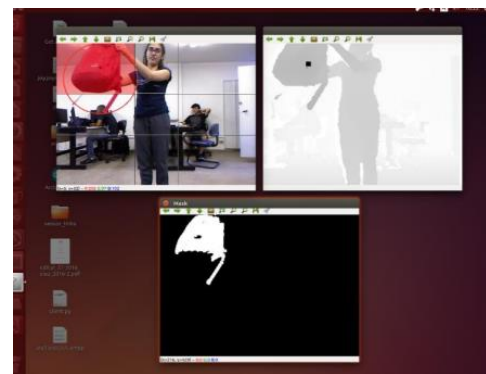


Figura 7 – Detecção do objeto no quadrante superior esquerdo.

A Figura 8 mostra o sistema detectando um objeto no quadrante superior direito.

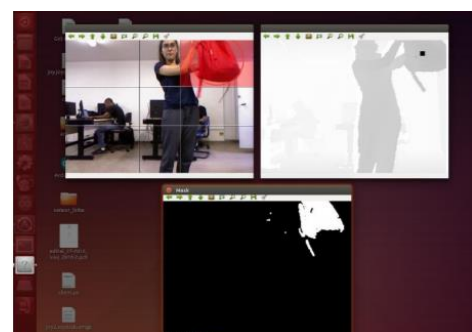


Figura 8 – Detecção do objeto no quadrante superior direito.

A Figura 9 apresenta o sistema detectando um objeto no quadrante superior direito.

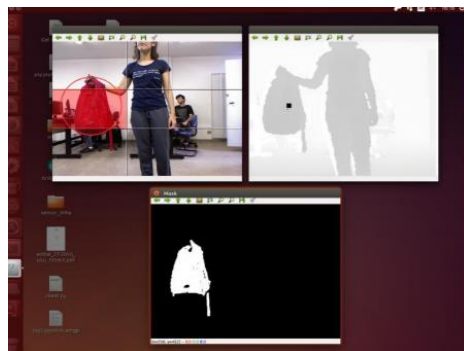


Figura 9 – Detecção do objeto no quadrante esquerdo.

A Figura 10 exibi a detecção do objeto no quadrante inferior esquerdo.

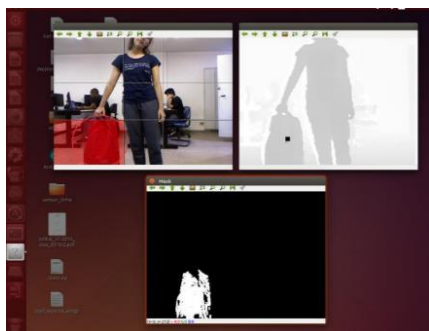


Figura 10 – Detecção do objeto no quadrante inferior esquerdo.

Em todos os testes a plataforma robótica demonstrou um bom desempenho, tanto com relação aos movimentos controlados por um usuário através do sistema de controle por visão em primeira pessoa, quanto com relação ao controle autônomo feito pelo sistema de detecção e rastreamento. O conjunto proposto neste trabalho foi capaz de desenvolver o percurso sugerido com os movimentos totalmente controlados por um usuário até a detecção do alvo, e a partir disso o robô passou a assumir o movimento autônomo de perseguição ao alvo.

6 CONCLUSÕES

Neste trabalho foi desenvolvido um sistema de controle por visão em primeira pessoa e um sistema de detecção e rastreamento de um alvo baseado em visão computacional. As soluções propostas demonstraram ser um bom caminho na construção e implementação de robôs utilizando sensor Kinect.

O projeto desenvolvido permitiu o aproveitamento de ferramentas tecnológicas sofisticadas, como a própria robótica, a visão computacional e o ROS (Robot Operating System), demonstrando a grande interdisciplinaridade da área. Os sistemas propostos foram capazes de realizar as tarefas de navegação do robô por visão em primeira pessoa e de detecção e rastreamento de um alvo por visão computacional. Além disso, criou-se a possibilidade de se acrescentar várias outras funcionalidades ao robô, com o intuito de melhorar o seu funcionamento.

Trabalhos futuros podem ser executados na estrutura física do robô, como por exemplo, o aumento da capacidade de carga e por consequência o uso de outros sensores. Pode-se propor ainda melhorias nos códigos de movimento e de captura de

imagens. Outras melhorias no código de controle também podem ser feitas, dando mais inteligência e autonomia ao robô.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andersen, M.R., Jensen T., Lisouski P., Mortensen, A.K., Hansen, M.K., T. Gregersen, P. (2012). Ahrendt: Kinect Depth Sensor Evaluation for Computer Vision Applications, Department of Engineering, Aarhus University. Denmark. 37 pp. Technical report ECE-TR- 6, 2012.
- El-Laithy, R.A., Huang, J., Yeh, M. (2012). Study on the use of Microsoft Kinect for robotics applications. Position Location and Navigation Symposium (PLANS), In: 2012 IEEE/ION, vol., no., pp.1280, 1288, 23-26 April 2012. doi: 10.1109/PLANS.2012.6236985.
- Filho, P. L. P., Soares, C. J., Tusset, A. M. (2010). Utilização de um Sistema de Visão Computacional para o Controle de um Robô Móvel, Dincon'10, Paraná, 2010.
- Machida, E., Cao, M., Murao, T., Hashimoto, H. (2012). Human motion tracking of mobile robot with Kinect 3D sensor, In: SICE Annual Conference (SICE), Proceedings of, vol., no., pp.2207, 2211, 20-23 Aug. 2012. Monticelli, A. (1983). Fluxo de Carga em Redes de Energia Elétrica. Edgar Blucher, Rio de Janeiro – RJ.
- Martins, F. N., Oliveira, H. C. e Amaral, E. M. A. (2012). NERA – A Center for Research on Educational Robotics and Automation, In: WEROB 2012 – Workshop on Educational Robotics, 16th RoboCup International Symposium, Mexico City, 2012.
- Martins, F. N., Oliveira, H. C. e Oliveira, G. F. (2012). Robótica como Meio de Promoção da Interdisciplinaridade no Ensino Profissionalizante, In: WRE/LARS 2012 – Workshop de Robótica Educacional - parte do Latin American Robotics Symposium, Fortaleza. Anais do LARS SBR 2012.
- Marengoni, M., Stringhini, D. (2009). Tutorial: Introdução à Visão Computacional usando OpenCV. RITA, Volume XVI, Número 1, São Paulo, 2009.
- Medina, B. V. O. (2015). Sistema de visão computacional aplicado a um robô cilíndrico acionado pneumáticamente, UFRS, Porto Alegre, 2015.
- Pin, L. B. e De Oliveira, D., Amaral, E. M. A. (2012). LUDEbot: Uma plataforma com Servomotores e Sensoriamento utilizando a Placa Arduino e Controle Externo, In: III Workshop on Educational Robotics, IEEE SBR/LARS/WRE (I Brazilian Robotics Symposium, IX Latin American Robotics Symposium), Fortaleza, CE, 2012.
- ROS. (2016). Wiki. Disponível em: <http://wiki.ros.org/pt>. Acesso em: julho de 2016.

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

SISTEMA DE IRRIGAÇÃO AUTOMÁTICA INTELIGENTE

Ítalo Rogério Ferrira Lima Lourençoni (9º ano do Ensino Fundamental), Rafael Chepak de Souza Brasil (2º ano do Ensino Médio)

Juliani Chico Piai (Orientador), Diogo Janes Munhoz (Co-orientador), Silvia Galvão de Souza Cervantes (Co-orientadora)

juliani@uel.br, munhozdiogo@gmail.com, silvia@uel.br

COLÉGIO ESTADUAL VICENTE RIJO
Londrina – PR

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O presente estudo tem como objetivo a criação de um sistema automatizado de irrigação que contribua com a economia de água no processo agrícola. Tendo como proposta o uso de materiais acessíveis e de baixo custo, para que a maioria das pessoas consiga utilizá-lo. Entendemos que a água deve ser preservada, as pessoas deveriam tomar consciência do seu consumo excessivo, sendo necessária a preservação dos recursos hídricos. Os métodos de irrigação também devem ser levados em consideração, suas vantagens e desvantagens devem ser analisadas no momento de escolha de qual método utilizar na agricultura. Foram utilizados dois métodos de irrigação: o método de aspersão, que é mais rápido, cobrindo áreas menores, com mais gastos e custos e o método de gotejamento, sendo mais demorado, cobrindo uma área maior e de fácil aquisição. Com este projeto estima-se a diminuição dos gastos excessivos de água na produção agrícola e a mão de obra será automatizada, garantindo eficiência e rapidez no cultivo.

Palavras Chaves: Consumo de água, Irrigação, Agricultura.

Abstract: *This study aims to create an automated sprinkler that contribute to water savings in the agricultural process. With the proposed using available materials and low cost, so that most people can use it. We understand that water should be preserved, people should be aware of excessive consumption, requiring the preservation of water resources. The irrigation methods should also be taken into account, their advantages and disadvantages should be analyzed at the time of choosing which method to use in agriculture. Two methods of irrigation were used: the spraying method which is faster, less covered areas, which increases cost and costs and dripping method is more time consuming, covering a larger area and easy to purchase. With this project we reduce excessive water costs in agricultural production and labor will be automated, ensuring efficiency and speed in agricultural production.*

Keywords: *Water Consumption; Irrigation; Agriculture.*

1 INTRODUÇÃO

O presente projeto teve como objetivo criar um irrigador para reduzir os gastos com o consumo de água para a prática da irrigação, que é uma técnica da produção agrícola, levando em conta que este consumo exagerado de água poderia afetar a

população. Elencamos a ideia da mão de obra automatizada com a utilização de sensores que detectariam o momento exato de ligar ou desligar o irrigador, evitando o consumo desnecessário de água e o tempo que uma pessoa levaria para realizar estas ações. A água é um elemento que possui profunda importância para humanidade, devendo ser preservada, pois, apenas 2,5% da totalidade de água existente na terra é doce, própria para o consumo, ressaltando a necessidade de preservação do recurso hídrico. A prática da agricultura utiliza 67% do total de água utilizado em todo o mundo, o processo de irrigação é uma técnica que adiciona esta água ao solo em uma quantidade adequada para o cultivo agrícola. Nas plantações existe a necessidade de garantir boa qualidade e quantidade na produção, para isso, é necessário irrigar as plantas em períodos adequados durante o dia, de acordo com a intensidade solar. Mesmo o solo possuindo uma determinada quantidade de água suficiente para as plantações, o mesmo pode ficar seco em algumas épocas do ano, devido a ausência de chuva e a grande evaporação da água, sendo necessário fornecer a irrigação do solo.

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, em função das exigências de cada sistema de irrigação. Existem inúmeros métodos de irrigação, descreveremos os métodos de aspersão e gotejamento. O método de irrigação por aspersão resulta na aplicação de água ao solo pela fragmentação de um jato de água, lançado sobre pressão no ar atmosférico, por meio de simples orifícios ou locais de aspersores. Sendo um método para empresários agrícolas com um bom nível de tecnologia e investimentos de custos avançados. Já o método de irrigação por gotejamento é mais eficaz, pois, distribui a água lentamente e diretamente para as raízes das plantas, reduzindo a evaporação e a perda de água, utilizando canos e mangueiras flexíveis com emissores ou gotejadores incorporados em linha, estendendo-se ao longo das linhas das plantas. Ambos os métodos possuem vantagens e desvantagens, a irrigação por aspersão é mais rápida, cobrindo menos áreas, gerando mais gastos e custos, o método de gotejamento é mais demorado, cobrindo uma área maior, gerando menos gastos e custos. De certa forma, os sistemas de

irrigação possuem vantagens e limitações, devendo ser analisadas na seleção do sistema a ser utilizado.

3 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho proposto foi a criação de um irrigador para a produção agrícola, utilizando –se de dois métodos de irrigação o de aspersão e o método de gotejamento, esperando a diminuição com o gasto de água, operacionalização da mão de obra e baixo custo financeiro, com a utilização de materiais acessíveis e de menor valor. O projeto pretende automatizar a irrigação das plantações de forma sustentável, com eficiência e utilidade para a sociedade. Tendo como objetivo garantir que o bombeamento de água para a plantação aconteça nos horários adequados do dia, de acordo com a intensidade solar.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Nosso projeto consiste em : uma caixa de água coleta a água da chuva e a armazena, em um canto desta caixa uma bomba de água é colocada para puxar a água da caixa e têm a função de bombeá-la para a plantação através de uma mangueira que possui vários furos, possibilitando uma irrigação por gotejamento, sendo mais sustentável e por aspersão mais desperdiciadora. Para iniciar a irrigação o sensor de luminosidade aciona a bomba de água quando possui uma incidência de raios solares ideal para a planta. Foi construído sobre um isopor grande, acrescentamos grama sintética ao projeto para efetuar os testes, que foram realizados várias vezes durante as aulas de robótica.

Foram utilizados neste projeto materiais de baixo custo, sendo eles:

- 01 LDR (SENSOR DE LUMINOSIDADE);
- 01 ARDUINO;
- 01 PROTOBOARD;
- 01 ELETRO BOMBA UNIVERSAL DE ÁGUA/ GASOLINA DE 12 VOLTS;
- 01 ISOPOR DE TAMANHO GRANDE;
- 01 MANGUEIRA TRANSPARENTE DE NÍVEL;
- 01 VASO DE PLANTAS DE PLÁSTICO;
- GRAMA SINTÉTICA;
- FIOS JUMPERS;
- RESISTORES;

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao decorrer do projeto várias dificuldades foram encontradas, entre elas: um problema com a força que a bomba universal de água e gasolina exercia, colocamos resistores para diminuir a velocidade e a força da bomba. A programação também apresentou dificuldade, pois, não encontrávamos uma programação que exerceria adequadamente sua função, pesquisamos melhor até encontrarmos a programação do irrigador. Após desenvolvido o projeto obtivemos um bom desempenho do irrigador, seu funcionamento foi adequado dentro dos objetivos esperados.

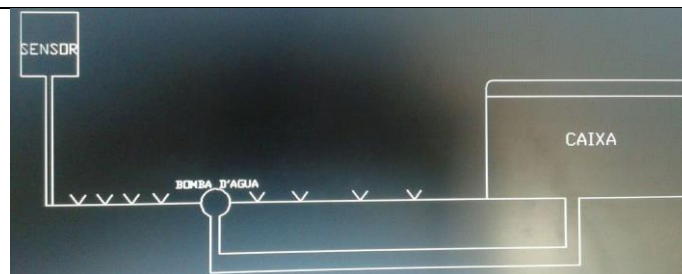


Figura 1 – Esquema do Projeto.



Figura 2 – Projeto IAI (Irrigação Automática Inteligente).

6 CONCLUSÕES

O projeto visou contribuir para a economia de água potável utilizada no com materiais de baixo custo e fácil acesso, o mesmo processo de irrigação, pelos empresários agrícolas. Sendo desenvolvido pode ser utilizado nas plantações. Com este projeto a mão de obra será automatizada, garantindo eficiência e rapidez na produção agrícola.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA. Disponível em: <http://brasildasaguas.com.br/educacional/a-importancia-da-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/arvore/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.

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

SISTEMA DE UM MANIPULADOR ROBÓTICO

Daniel Antonio de Jesus Melo (Ensino Técnico), Icaro Meneses Ferreira de Santana (Ensino Técnico)

**Edson Barbosa Lisboa (Orientador), Fabio Luiz de Sá Prudente (Co-orientador), Nara Strappa
Facchinetti Doria (Co-orientadora)**

eb12@cin.ufpe.br, fprudente@gmail.com, narastrappa@gmail.com

IFS - CAMPUS ARACAJU
Aracaju – SE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Este trabalho apresenta o projeto de um sistema de manipulador robótico, também conhecido como braço robótico. Modelos de manipuladores robóticos têm sido empregado em diferentes áreas (industrial, comercial, médica) e devem atender a diferentes requisitos. O objetivo é disponibilizar um dispositivo eletromecânico que possa facilmente ser integrado a diferentes sistemas de aquisição de sinais e controle, de acordo com os requisitos das aplicações.

O projeto foi concebido com base no modelo de braço robótico com estrutura de atuação esférica, sendo implementado desde a estrutura mecânica até o software de controle. O projeto utiliza conceitos de mecânica, eletrônica e linguagem de programação, com o estudo e elaboração de estruturas mecânicas, circuitos de aquisição e interfaceamento, e plataformas computacionais embarcadas. Atualmente, o dispositivo tem sido validado em três diferentes aplicações: acionamento manual, movimentos por acionamento de sinais eletromiográficos e captura de movimentos naturais.

Palavras Chaves: Braço, Robótico, Mecânica, Eletrônica.

Abstract: This paper presents the design of a robotic manipulator system, also known as robotic arm. Robotic manipulators models have been used in different areas (industrial, commercial, medical) and must meet different requirements. The objective is to provide an electromechanical device which can be easily integrated into different signal acquisition and control systems, according to the application requirements.

The project was designed based on the robotic arm model with spherical performance structure, being implemented since the mechanical structure to the control software. The project uses mechanical concepts, electronics and programming language with the study and development of mechanical structures, acquisition and interfacing circuits and embedded computing platforms. Currently, the device has been validated in three different applications: manual operation, movements drive electromyographic signals and capture natural movement.

Keywords: Arm, Robotic, Mechanical, Electronics.

1 INTRODUÇÃO

No trabalho desenvolvido, a “Robótica é a arte, a base de conhecimento e o know-how de concepção, aplicação e uso de

robôs em atividades humanas[Niku, 2013]”, conceito muito importante, de forma que norteia o resultado do projeto, seja na parte mecânica, eletrônica ou de software. Os pontos essenciais partem da base do projeto: a mecânica, como por exemplo, qual o tipo de braço escolhido? E qual alcance do atuador de manipulação? Esses fatores importantes que são usados como parâmetros na área industrial, mostrando que no atual estado tecnológico, a máquina PODE substituir o esforço físico humano.

Como motivação, veio a vontade de se estudar essa área da engenharia robótica, muito difundida nos dias atuais. O grande diferencial deste projeto para os demais foi a forma de que ele foi estudado e feito: desde a mecânica do braço até a programação dos movimentos dos atuadores.

A organização deste artigo foi feita da seguinte forma: a seção 2 apresenta o briefing do projeto, de como superficialmente ele foi feito. A seção 3 descreve os passos de como e o que foi feito para a conclusão do projeto. A seção 4 são apresentados os resultados obtidos e a conclusão que se teve com o projeto na seção 5.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Inicialmente foi pensado em que tipo de material seria utilizado para a fabricação da estrutura do projeto de forma que o produto final fosse resistente e leve. Para a movimentação, seria utilizado inicialmente motores DC, mas servomotores eram mais indicados em termos de precisão de movimento. O projeto desenvolvido é um protótipo de um braço robótico com 5 graus de liberdade, de tipo de alcance esférico, pela sua área de atuação. Como o objetivo do projeto foi estudar as camadas de construção do braço robótico, as peças do mecanismo foram primeiramente desenhadas em software CAD, depois fabricadas de forma artesanal, em alumínio, soldadas com argônio, com tipo de solda TIG, sem utilização de máquinas especializadas para modelagem de peças. Já para a camada eletrônica, foram utilizados servomotores de 180° grau de área útil como atuadores dos segmentos, motor DC como atuador do movimento da base do braço e potenciômetros para controle. Na parte de controle foram segmentados três formas de manuseio do braço: controle manual a partir de potenciômetros, atualmente está sendo implementado o controle feito através de sinais elétricos musculares ou sinal eletromiográfico e através captura de gestos naturais, sendo usado o Arduino Mega 2560. Como um todo, o diferencial do trabalho se encontra na profundidade de

estudo, servindo de introdução para a área de engenharia mecatrônica. Para o desenvolvimento do mesmo, 2 pessoas participaram ativamente durante todo o projeto.

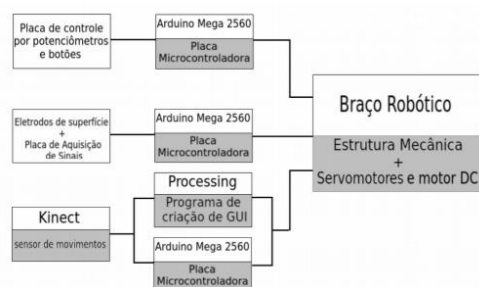


Figura 1 – Estrutura em blocos dos diferentes modos de controle do braço robótico

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho inicialmente passou pela etapa de desenho no software CAD, para que pudesse ser observado a estrutura como um todo, antes de ser fisicamente montada. Então a mecânica do braço robótico foi feita de maneira vagarosa, por **causa** do tempo livre dos integrantes para execução do projeto.

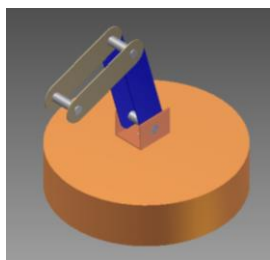


Figura 2 – Estrutura do braço feito no software CAD

Após feita a estrutura que, eram os segmentos do braço, vem os diferentes modos de controle do braço robótico.

3.1 Controle manual

Nesta forma de controle, foi utilizado 4 potenciômetros que controlavam cada servomotor e dois botões que são responsáveis pela direção da rotação do motor DC. Então realizado o primeiro teste com os atuadores, em laboratório localizado no instituto, onde o microcontrolador foi programado para mandar sinais do movimento dos servomotores de acordo com a resistência encontrada nos potenciômetros e os botões controlavam a entrada nos pinos do L298N, definindo o movimento da base do braço robótico.

3.2 Controle feito por sinal eletromiográfico

A atual forma de manipulação do braço que está sendo estudada consiste em capturar sinais elétricos oriundos do músculo humano, que é feita através de uma placa de aquisição de sinal, concebida com circuito integrado AD620, que é um circuito amplificador de instrumentação de precisão que é responsável por adquirir os sinais musculares que serão filtrados digitalmente com o Arduíno Mega 2560 para que não haja ruído no sinal e então o mesmo será mapeado para o movimento de cada servomotor não sendo usado o motor DC que foi substituído por um servomotor, visando precisão de movimento.

3.3 Controle feito por captura de gestos naturais

Esta maneira de controle é realizada a partir do movimento que é capturado com o sensor da Microsoft usado para jogos, o Kinect e pode ser vista em Souza [2016]. Este sensor funciona emitindo sinais infravermelho no ambiente e obtém como resultado o mapeamento de uma superfície, como por exemplo o braço humano, que no campo de ‘visão’ do Kinect terá valores de distância do braço para o dispositivo e movimento em relação ao redor. Esses dados são usados na programação do microcontrolador para o movimento do braço robótico, em conjunto com a interface ao usuário feita com o Processing, que é responsável pela visualização do movimento capturado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de testes foram divididos a partir da forma de controle, onde duas delas já foram testadas e finalizadas, já que o controle feito por sinais eletromiográficos ainda está em estudo. Já os demais controles, demonstraram precisão dos movimentos, mas não suavidade, devido a incapacidade eletrônica dos servomotores que não são preparados para estrutura mecânica, pois o circuito eletrônico de ajuste de posição do servomotor está sintonizado para operar com pesos específicos e o braço robótico não se enquadra nesta sintonia de peso, embora nas especificações dos servo motores constem que é suportado o peso da estrutura.

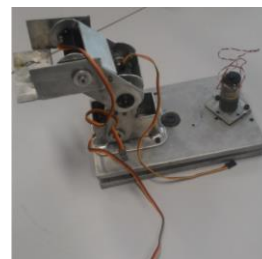


Figura 3 – Estrutura do Braço robótico

5 CONCLUSÕES

Partindo do pressuposto do estudo do projeto, de forma básica sem cálculos complexos, o trabalho feito cumpriu a proposta de estudo introdutória da área e, os requisitos técnicos: resistência, leveza, precisão e baixa complexidade de controle, ainda que exigindo complexidade dos algoritmos de controle para manipulação do braço robótico, sendo essas características os pontos fortes do referido trabalho. Como pontos fracos, a instabilidade da estrutura, a falta de suavidade de movimentos, estavam presentes na performance do projeto. Em caso de desenvolvimento de projetos semelhantes, seria recomendável que seja feito um estudo mais aprofundado da parte eletrônica, procurando solucionar possíveis casos de ruído no sinal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NIKU, Saeed Benjamin. Introdução à Robótica: Análise, Controle, Aplicações. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. SOUZA, Paulo Henrique R. de; MELO, Welerson Augusto L. de Jesus, DORIA, Nara Strappa F.; MATOS, Leila Buarque C. de;

SANTANA, Icaro Meneses Ferreira de. Controle de Modelos Robóticos por Meio de Gestos Naturais. Aracaju: 2016. Publicado no XXXVI Congresso da Sociedade Brasileira de Computação.

SISTEMA MOBILE DE GERENCIAMENTO DE UMA SMART HOME COM ARQUITETURA HÍBRIDA DE MICROCONTROLADORES

Fabian Cesar Pereira Brandão Manoel (Ensino Técnico), Patrick Santos da Silva (Ensino Técnico), Pedro Negrão de Macedo (Ensino Técnico), Rodrigo Côrtes dos Santos (Ensino Técnico)

Carlos Eduardo Pantoja (Orientador)

pantoja@cefet-rj.br

CEFET-RJ UNED MARIA DA GRAÇA
Rio de Janeiro – RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Devido aos avanços tecnológicos e a evidente demanda por segurança e conforto, foi realizado um projeto que torna uma casa automática chamado de LarTech, que é fisicamente uma maquete de uma casa automatizada, controlada e monitorada através de um aplicativo Android no celular ou qualquer dispositivo móvel. O protótipo utiliza como recurso a geração de eletricidade através do reaproveitamento da energia solar quando necessário, abertura e fechamento de portas e portões remotamente, controle integrado e remoto de toda a iluminação da casa, variações da temperatura interna e sistema de segurança e alarme por meio de sensores de presença. Para isso, adotam-se esquemas eletrônicos e mecânicos para implementar sensores de temperatura e presença e a utilização do painel solar. O diferencial do projeto está, no gerenciamento da linguagem de programação Java em dois diferentes tipos de microcontroladores, onde eles possuem uma IDE de desenvolvimento de alto nível, tendo o dobro de memória e de velocidade do processamento com o usos dos dois, além serem muito reconhecidos em indústrias.

Palavras Chaves: Automação, micro controlador, Java, Arduino, PIC.

Abstract: Due to major technological advances and the evident demand for safety and comfort, It was made a project that makes an automatic home. The "Lar Tech" (so nicknamed) appears physically as a model of an automated home, controlled and monitored through an Android app on your cell phone or any mobile device. The prototype uses as resource the generation electricity through the reuse of solar energy when needed, opening and closing of doors and gates remotely, control integrated and remote of all lighting of the house, variations of the internal temperature, system of the security and alarm using sensors of presence. For this, are adopted electronic and mechanical schemes to implement a temperature sensors and presence and use of the solar panel. The project differential is, the management of java programming language in three different types of micro controllers.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

A automação vem ganhando espaço no auxílio de algumas atividades em empresas, residências ou em comércios. Com isso, a automação como um todo é baseada em alguns princípios como conforto, economia e segurança. Segundo o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento da Arquitetura (IBDA), “quando se trata de uma casa automatizada, trata-se do uso da tecnologia para facilitar e tornar automáticas algumas tarefas habituais, que em uma casa convencional ficaria a cargo de seus moradores”. Esta tecnologia proporciona aos seus utilizadores conforto, é facilmente adaptada a diversas utilidades domésticas, sendo desse modo expansível e flexível, dando ao habitante a opção de escolha de como gostaria que fosse a automação em sua residência.

Portanto, o objetivo deste trabalho é apresentar um protótipo de uma casa automatizada em escala reduzida feita de madeira que, com o uso da tecnologia, facilita e torna viável o gerenciamento dos aparelhos domésticos, podendo ser controlado e monitorado usando dispositivos portáteis, como celulares e tablets, a partir de qualquer lugar na própria residência via bluetooth e que tenham o Sistema Operacional Android. Será controlada e monitorada a temperatura ambiente por intermédio de sensores de temperatura, que no caso será o Sensor DHT 11, o consumo de energia por meio de painel solar e terá sensores de presença Reed Switch para monitorar a entrada e a saída de pessoas na residência. Toda a configuração de controle e monitoramento será gerenciada através da linguagem de programação JAVA que irá controlar dois tipos de microcontroladores: PIC-18F4620 e ATMEGA328. Haverá também, uma interface gráfica feita no Android Studio, onde o usuário instala o aplicativo em seu dispositivo, faz o cadastro e terá acesso ao monitoramento e controle da casa, tem como esperado, automatizar uma casa que oferece ao proprietário mais conforto, mais segurança e a economia de eletricidade.

Este trabalho está organizado da seguinte maneira: sessão 1, onde já foram apresentados pontos essenciais para o entendimento do projeto; sessão 2, a proposta do projeto diante das suas motivações; sessão 3, que explica todos os caminhos para a implementação da ideia; sessão 4, onde o leitor poderá ver de forma resumida os resultados obtidos a partir do projeto, podendo também, conhecer propostas que,

após estudadas, poderão um dia ser uma possibilidade de implementação. Na última sessão são mostradas as Referências Bibliográficas que serviram de base para todo o estudo apresentado.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O projeto consiste em realizar, em escala reduzida, a simulação de uma casa automatizada com economia de energia elétrica. Dessa forma, espera-se demonstrar ao usuário sobre os recursos que o cerca e não são utilizados. Um exemplo desses recursos é a energia do sol. Outra visão do projeto está focada na segurança e privacidade da pessoa contida no sistema, mostrando, de forma prática, como o uso da automação pode facilitar e melhorar a vida de todos.

Para melhor compreensão na explicação da implementação do projeto, o LarTech se divide nas seguintes etapas: economia da energia elétrica, que apresentará recursos e métodos que serão aplicados para reduzir os gastos financeiros que existem no consumo da eletricidade; e a automatização, seguida do programa Android Studio, onde será mostrado todo o processo de automação submetido no trabalho e a utilização do programa Solid Works, para a realização do modelo da casa.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O LarTech se apresenta primeiramente em uma modelagem feita no Solid Works (Figura 1), onde posteriormente, será construída.

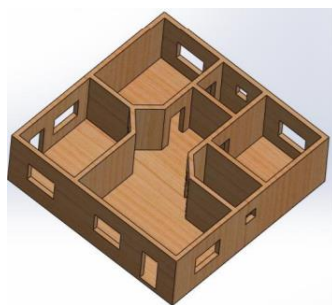


Figura 1 – Protótipo do Lar Tech projetado no Solid Works.

Após a modelagem no Solid Works, foram feitas umas discussões que serão citadas na sessão 4. Para a construção do protótipo, foi utilizado uma madeira compensado, a escolha do tipo da madeira se dá a facilidade da montagem e da alta resistência. Na Figura 2 podemos ver o modelo da casa construído.



Figura 2 – Modelo final da casa em madeira.

A Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) autorizou reajustes de contas de luz com altas superiores a 30%. Fatores

como empréstimos do governo às fornecedoras de luz para obter recursos são, também, a causa do aumento nas contas. Por conta desses dados, o LarTech realizará a geração de energia elétrica através da radiação solar, mas o usuário poderá optar em escolher entre a energia elétrica ou energia solar, que através dos princípios da geração da energia elétrica pela energia solar, a exposição do painel fotovoltaico a insolação contínua pelo dia, irá gerar uma tensão de corrente contínua nos terminais do painel solar, sendo então passada por um controlador de carga para distribuir a energia gerada.

Esta energia alimentará uma bateria, quando estiver descarregada, e um inversor que irá transformar a corrente contínua em alternada, quando o painel solar não estiver gerando energia por causa de falta do Sol do fim do dia, ou por falta de Sol por tempo nublado, a bateria servirá de auxílio, sendo utilizada, até que acabe ou seja feita a troca quando os circuitos alimentados não estiverem com uma potência de funcionamento segura e adequada.

O projeto LarTech, conta com o controle do micro controlador PIC para fazer essa troca de fonte de energia, solar ou da rede concessionária. Através de um divisor de tensão ligado a bateria de 12 v, com dois resistores dimensionados para reduzir à uma tensão segura ao PIC, em torno de 5 v.

A entrada Analógica irá ler a variação de tensão correspondente a uma variação da bateria de 12 v, mesmo sendo alimentada com 5 v, pois através de software e da resolução será feita a conversão de quantos volts de queda de tensão a bateria está no momento.

E poderá ativar a troca por meio de autorização do usuário via Bluetooth do celular, como também através do aplicativo contendo a interface entre o PIC e o celular. Mais, mesmo se ninguém estiver presente para autorizar a troca de fonte de energia, o próprio sistema programado no PIC irá ativar a troca para a rede concessionária, até que o usuário desative, retornando para o painel solar, ou programe seu próprio perfil de atividades que ele quiser que sejam feitas no decorrer do dia.

A seguir será apresentada na Figura 3 a imagem da placa usada no circuito:



Figura 3 – Placa solar para carregamento da bateria.

Como acabamento do projeto, será implementada a automatização da casa, além do gerenciamento através de um dispositivo móvel. O funcionamento da automação é composta pela abertura das portas remotamente, controle da iluminação de todos os cômodos, controle da temperatura e sistemas de segurança. Para ter acesso ao funcionamento da automatização, será necessário que o usuário instale o aplicativo em seu dispositivo, após a instalação, o usuário irá para tela inicial, que é uma interface Java amigável contendo 2 campos de preenchimento, Login e Senha respectivamente,

haverá também 2 opções, Entrar e Cadastrar, conforme a figura 4.



Figura 4 – Tela inicial do aplicativo Android.

Caso o usuário não seja cadastrado, terá de se cadastrar para ter acesso a todo o gerenciamento da casa.



Figura 5 – Tela de cadastro do aplicativo Android.

Após o cadastramento, o usuário terá de efetuar o seu login e terá o total acesso ao gerenciamento da casa. Observe na figura 5 esta tela:



Figura 6 – Tela de gerenciamento do aplicativo Android.

O gerenciamento se constitui em 4 funções, que são: abrir ou fechar portas; acender e apagar luzes; aumentar ou diminuir a temperatura do ar condicionado e optar em usar a energia elétrica ou a energia solar.

Serão representadas nas figuras 7 e 8 a interface gráfica dessas funções, respectivamente.



Figura 7 – Tela do gerenciamento das portas (esquerda) e da iluminação (direita).



Figura 8 – Tela do gerenciamento da temperatura (esquerda) e da energia (direita).

Na interface de temperatura, será mostrado a temperatura interna e externa da casa em tempo real, os botões + (vermelho) e - (azul) servem para aumentar e diminuir a temperatura do ar condicionado.

O PIC e o Arduino são a central de comunicação dos sistemas, sendo eles indispensáveis para o funcionamento do projeto.

O Arduino é uma plataforma livre de Hardware e Software que vem sendo muito utilizada em diversas áreas, como a robótica, a própria automação residencial e até industrial.



Figura 9 – Plataforma Arduino Uno juntamente do ATMEGA 328.

Os microcontroladores da família PIC chamam atenção pelo custo reduzido e pela grande utilização em diversos seguimentos, tornando-se um dos componentes principais para o projeto.



Figura 10 – Plataforma PIC 18F4620.

Através da tecnologia Bluetooth HC-05 o PIC e o Arduino farão uma comunicação rápida e segura permitindo que o usuário acesse todo o sistema do protótipo via dispositivo móvel. Segue na figura 11 o módulo bluetooth utilizado:



Figura 11 – Módulo Bluetooth HC-05.

O Arduino fará o controle das portas e acionamento das luzes através do software programado nele, tomará as decisões integrado com o Bluetooth e o dispositivo móvel tendo a independente tomada de decisão quando necessário, e fazendo controle em conjunto com o PIC que fará o controle do sensor de temperatura e acionamento do ar condicionado, do teclado na entrada da casa e do display lcd.

O módulo Bluetooth fará a interface entre o celular e os microcontroladores, com aplicativo Android, que conectará, o PIC ou o Arduino com o celular e passando Strings de comando diferente para cada função, sendo que o módulo Bluetooth trabalha com envio de Strings, podendo fazer a comunicação com plataformas diferentes e linguagens diferentes, mas que trabalhem com o reconhecimento de Strings.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Pelos conhecimentos adquiridos ao longo do curso de Automação Industrial e com os procedimentos necessários para a realização do projeto, foram feitas etapas para ter conhecimento do hardware e do software utilizados, adaptando e programando o dispositivo de forma que fossem implementados os processos essenciais para cada evento proposto no protótipo.

Houve mudanças na construção do modelo da casa, por terem aspectos muito repetitivos a outros protótipos de residência, com isso, optamos em mudar para um modelo colonial, tendo de modificar o modelo das portas e das janelas, sendo assim, tornando um protótipo satisfatório para o grupo em questões de aparência, o único problema da casa é o seu peso, tornando-se de difícil locomoção por ser um pouco pesada.

Cada parte do projeto foi feita separadamente para depois ser feito o circuito e o programa final, tivemos bastante dificuldades na comunicação Bluetooth, principalmente na parte de criação de aplicativos em Android, mas os protótipos de circuitos com Arduino e PIC foram realizadas com sucesso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- G1. Entenda o que está fazendo a conta de luz subir. Acesso em: 02 nov. 2015.
- WR KITS. Microcontroladores PIC: Usando o Timer para o controle de servo motores. Disponível em: <<https://www.wrkits.com.br>>. Acesso em: 15 fev. 2016
- MARIO VALNEY. Desenvolvimento de aplicativos para Android Studio. Disponível em: <<http://mariovalney.com/aula-3-como-criar-um-projeto-no-android-studio/>> Acesso em: 20 fev. 2016
- PORTAL SOLAR. Veja como economizar dinheiro com energia solar fotovoltaica. Disponível em: <<http://www.portalsolar.com.br/energia-solarresidencial.html>> Acesso em: 31 mar. 2016
- ARDUINO E CIA. Acionando portas do Arduino usando Android e Bluetooth. Disponível em: <<http://www.arduinoecia.com.br/2013/03/acionar-p-orta-arduino-bluetooth-android.html>> Acesso em: 20 jun. 2016

SYMBOL: UM PROTÓTIPO DE ROBÔ MÓVEL BASEADO NO PROJETO DE UM SISTEMA ROBÓTICO DOTADO DE FUNCIONALIDADES PARA AS NAVEGAÇÕES ASSISTIDA E AUTÔNOMA

Johnny Henrique Lopes Cardoso de Oliveira (Ensino Técnico)

Osvandre Alves Martins (Orientador)

osvandre@ifsp.edu.br

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

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: No contexto do desenvolvimento de robôs móveis, mais especificamente os do tipo AGV (Automated Guided Vehicles), constatam-se desafios quanto a possibilitar as navegações ou guiamientos nas formas assistida (por meio de operador humano) e autônoma (por meio de automatismo). Diante de alguns desses desafios, iniciou-se no ano de 2012 uma série de atividades de pesquisa e desenvolvimento para o que denominamos SINAR (Sistema de Navegação Autônoma para Robôs), um sistema robótico de cunho acadêmico que vem evoluindo por meio de trabalhos de iniciação científica realizados em fases que envolvem diferentes abordagens, a exploração e a integração de tecnologias para automação. Este artigo apresenta detalhes da construção e programação de um protótipo de robô móvel denominado Symbol que contempla avanços e melhorias obtidos ao longo das fases executadas. A sua implementação se baseia na arquitetura de sistema projetada ao SINAR e envolve funcionalidades para as navegações assistida e autônoma. Esta última, considerando comandos codificados em símbolos QRCode (Quick Response Code) e interpretados a partir de imagens de câmera de vídeo.

Palavras Chaves: Robô Móvel, Arquitetura de Sistema Robótico, Integração de Tecnologias para Automação, Navegação Robótica.

Abstract: In the context of mobile robots development, specifically the AGV (Automated Guided Vehicle) type, there are challenges about to enable the navigation or guidance in assisted (by means of a human operator) and autonomous (by means of automatism) forms. Facing some of those challenges, a series of research and development activities was started in 2012 for what we named SINAR (Sistema de Navegação Autônoma para Robôs). This academic robotic system has been evolving by means of scientific initiation works done in phases that take into account different approaches, the exploration, and the integrations of technologies for automation. This article presents details about the construction and programming of a mobile robot prototype which we named Symbol, and that includes advances and improvements obtained through executed phases. Its implementation is based on the designed SINAR system architecture, and involves functionalities for assisted and autonomous navigations. The later, taking into account commands encoded in QRCode (Quick Response Code)

symbols, and their interpretation in images from video camera.

Keywords: Mobile Robot, Robotics System Architecture, Technologies Integration for Automation, Robotics Navigation.

1 INTRODUÇÃO

O SINAR representa um sistema de cunho acadêmico cuja temática vem propiciando a realização de trabalhos de iniciação científica envolvendo pesquisa e desenvolvimento em robótica móvel. Ele se encontra em evolução contínua, por meio de fases, não havendo, ainda, um número previsto para elas. Estas, vêm sendo definidas a cada ano, buscando avanços e melhorias por meio da exploração e do emprego de diferentes abordagens e tecnologias.

O desenvolvimento do SINAR foca nos aspectos de software embarcado para AGV (Automated Guided Vehicle). Neste contexto, plataformas robóticas destinadas a pesquisas, disponíveis no mercado, poderiam ser empregadas, diretamente, propiciando à equipe condições de se concentrar nestes aspectos. Contudo, uma série de condições e situações adversas conduziram as equipes envolvidas à necessidade de projetar e construir plataformas robóticas destinadas a suportar os trabalhos. Esta construção, em princípio adicional e fora do escopo original do SINAR, acabou se mostrando interessante e proveitosa, estendendo os resultados a áreas correlatas e inerentes à robótica, de forma que se tem prezado por um processo de construção artesanal, evitando o emprego de kits comerciais e aproveitando materiais existentes no ambiente, principalmente lixo eletrônico.

O histórico do projeto SINAR, ilustrado na Figura 1, envolve a criação de plataformas robóticas e versões de uma Estação de Monitoramento e Controle (EMC).



Figura 1: Histórico de desenvolvimento do SINAR.

Na Fase I, foram construídas a Fran Minibot e a MRS-1 (Mobile Robots from Stuff and Imagination – One). A primeira é dotada da capacidade de navegação autônoma, por meio de sensores de distância, e a segunda possibilita navegação assistida e autônoma, por meio de sensores de distância e Visão Computacional, realizando a perseguição de objetos que apresentam saturação de uma determinada cor. Uma primeira versão do software da EMC também foi implementada nesta fase. Na Fase II, buscou-se ampliar os resultados obtidos anteriormente. Na Fase III, realizada em 2014, foi construída a primeira versão da Symbol, também dotada de navegação assistida e autônoma. Esta última, por meio da interpretação de símbolos QRCode. Nesta fase, uma nova versão da EMC foi desenvolvida, incluindo a visualização da imagem da câmera do robô. Na Fase IV, executada em 2015, construiu-se o Hank, um robô móvel que simula o transporte de materiais. Nesta mesma fase, a Symbol foi melhorada com base na integração de sensores de distância e magnetômetro. Além disso, a EMC foi evoluída no sentido de mostrar mais informações ao operador do robô e possibilitar a navegação assistida por meio de um dispositivo controlador de jogos.

Este artigo apresenta detalhes dos trabalhos realizados na última fase de desenvolvimento do SINAR, ou seja, a Fase IV. Na seção 2 apresenta-se a fundamentação teórica. A seção 3 descreve os materiais e métodos empregados. Na seção 4 apresentam-se os resultados e discussões e, por fim, a seção 5 apresenta as conclusões.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo o portal Electronics Teacher (20--), um Sistema Robótico é composto por modelos como os de: **Sensoriamento** - obtenção de informações do ambiente de operação; **Planejamento** - predição de resultados de ações potenciais; **Regulação** - processa informações e gera uma ação de atuação; **Atuação** - acionamento de mecanismos; e **Sistema** - elemento de amarra ou integração dos demais modelos. Em se tratando de robôs móveis, os modelos citados anteriormente podem ser empregados da seguinte forma. O Modelo de Planejamento realiza a definição de uma trajetória a ser cumprida. O Modelo de Regulação opera no sentido de garantir a trajetória definida apoiando-se em dados oriundos do Modelo de Sensoriamento e executando funções do Modelo de Atuação para o acionamento do mecanismo.

Constatam-se pelo menos dois modos de se guiar um robô: o modo assistido e o modo autônomo. Na primeira alternativa, ocorre a interferência humana, ou seja, uma pessoa dispara comandos para que o robô execute, cumprindo uma missão como, por exemplo, andar em um ambiente, como um carrinho de controle remoto. Já no segundo caso, esta interferência não ocorre ou ocorre muito pouco e segundo Moreira & Toledo (2012) faz-se necessário empregar sensores capazes de prover dados sobre o ambiente no entorno do robô.

Patsko (2006) cita o funcionamento e a aplicação de vários sensores em robótica, dentre eles o sensor de distância ultrassônico, comumente aplicado na detecção de objetos, e o sensor magnetômetro, útil à obtenção de proa de navegação.

Câmeras de vídeo também representam sensores aplicáveis em robótica, associados ao emprego de Visão Computacional que, segundo Lulio (2011), representa uma ciência que caracteriza informações de interesse em imagens associadas a um problema a ser analisado e solucionado conforme as etapas:

aquisição, pré-processamento, segmentação, extração de características e reconhecimento.

Câmeras de vídeo também podem ser empregadas para ler QRCodes. Estes são códigos de barras capazes de representar mais informações do que os códigos de barras comuns (Murphy, 2012). A simbologia representada por QRCodes mostra-se flexível e capaz de ser adaptada para diversas aplicações, possibilitando a definição de mensagens textuais codificadas.

Além dos sensores, controles manuais como os Joysticks e Radio Controle, por exemplo, podem ser aplicados no comando de robôs, aumentando as capacidades e a facilidade de interação do ser humano com eles.

Desenvolver códigos para programas de controle robótico pode ser difícil e complexo, além do fato de existir diferentes tipos e modelos de robôs. Para enfrentar tais desafios, uma série de pesquisadores têm proposto plataformas (frameworks). Neste sentido, o ROS (Robot Operating System) representa uma alternativa que tem ganhado popularidade (MARTINEZ e FERNÁNDEZ, 2013, p. 8 apud Nunes, 2014). Trata-se de uma plataforma de desenvolvimento de código aberto (open source) para sistemas robóticos que proporciona uma série de serviços e bibliotecas capazes de simplificar, consideravelmente, a criação de programas complexos para robôs.

No contexto do desenvolvimento do SINAR, Zanuzzo (2013) empregou algoritmos de Visão Computacional e Nunes (2014) iniciou a exploração de QRCodes e do ROS, visando a sua aplicação. A próxima seção apresenta os materiais e os métodos considerados neste desenvolvimento.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Considerou-se a realização de: pesquisas bibliográficas; estudos dirigidos de métodos, técnicas e tecnologias aplicáveis; experimentações; prototipagens; testes; e registro de resultados em documentos técnico-científicos na forma de artigos e de relatório final de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) na área de Informática.

Quanto a construção mecânica do robô Symbol, conforme citado anteriormente, prezou-se pelo aproveitamento de materiais. O chassi inicialmente projetado por Nunes (2014) e ilustrado em algumas imagens do mosaico referente à Figura 2, era composto por uma chapa de acrílico sobreposta por placas de ACM (Aluminum Composite Material) com espaçadores montados com barras roscadas e canos de alumínio provenientes de antenas de TV antigas. Foram empregadas rodas de carrinho de supermercado, rodízios, eixos, engrenagens e motores do tipo CC (Corrente Contínua) presentes em impressoras jato de tinta.

Uma caixa de redução da velocidade imposta pelos motores foi construída com algumas engrenagens. A energização baseia-se em uma bateria de nobreaks com tensão de 12 volts(V) e corrente elétrica de 7 Ah (ampère-hora) e alguns reguladores de tensão de 12V para 5V. No trabalho de Oliveira & Silva (2015) a base em acrílico foi substituída por uma de ACM e o diâmetro das rodas foi reduzido, visando redução de peso. Mediante constatação de elevado consumo da bateria, considerou-se o emprego de banco de baterias (Power Bank), com saídas em 5V e 2A (ampères), para a energização dos dispositivos de hardware para a automação.



Figura 2: Mosaico de imagens ilustrativas de momentos da construção mecânica do Symbol.

Note-se, também na Figura 2, ilustrações quanto ao emprego de certas placas eletrônicas e de uma Câmera IP. Estes elementos se referem a dispositivos planejados na arquitetura ou modelo de sistema do SINAR, evoluído por meio dos trabalhos de Zanuzzo (2013), Nunes (2014) e, mais recentemente, Oliveira & Silva (2015). A Figura 3 ilustra a quarta e última versão desta arquitetura, apresentando os dispositivos, as unidades de processamento com software embarcado, as ligações entre estes dispositivos e as principais tecnologias consideradas.

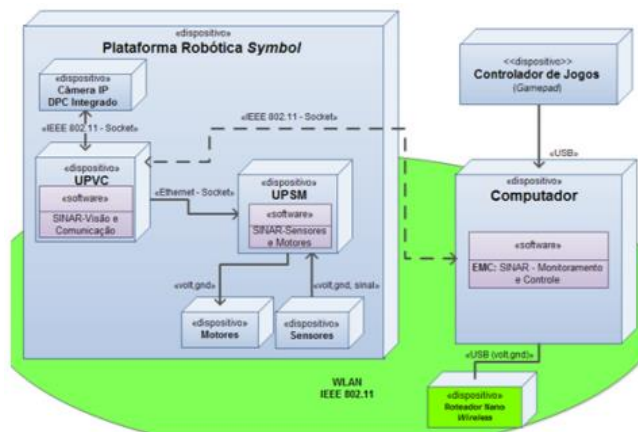


Figura 3: Arquitetura de Sistema do SINAR.

A implementação dos dispositivos e unidades de processamento, expressos na arquitetura de sistema do SINAR, ocorreu com base nas seguintes tecnologias:

- Câmera de Vídeo – Câmera IP baseada no projeto Open IP Camera e dotada de mecanismo próprio para posicionamento (DPC - Dispositivo de Posicionamento de Câmera);
- UPSM (Unidade de Processamento de dados de Sensores e acionamento de Motores) – plataforma de prototipagem Arduino, DFRduino Romeo All-in-One v2.0 com módulo de expansão para comunicação no padrão Ethernet com a UPVC;
- UPVC (Unidade de Processamento de Visão e Comunicação) – SBC (Single-Board Computer) Raspiberry Pi 3, com o sistema operacional GNU/Linux Raspibian Jessie embarcado juntamente com programas desenvolvidos na linguagem Python;
- Motores - motores do tipo CC, extraídos de impressoras do tipo jato de tinta;
- Sensores de Auxílio à Navegação – conjunto de sensores de medição de distância baseados em ultrassom (HCSR04) e sensor magnetômetro (GY-271);

- Computador – Microcomputador, preferencialmente um notebook, com software específico de implementação da EMC, desenvolvido em Python e com interface gráfica baseada na biblioteca PyQt4;
- Roteador Nano Wireless – Roteador/Access Point IEEE 802.11 usando para implementar a rede de comunicação de dados sem fio entre as unidades de processamento que constituem o sistema e que exigem mobilidade; e
- Controlador de Jogos – Gamepad com conector padrão USB (Universal Serial Bus), comumente empregado em jogos de computador.

Sensores de distância do tipo ultrassônico têm sido considerados no desenvolvimento do SINAR desde a sua primeira fase. Planejou-se o emprego de pelo menos 6 (seis) destes sensores dispostos no entorno da plataforma robótica, conforme ilustrado na Figura 4, visando a obtenção de medidas em relação a obstáculos à frente e atrás, auxiliando no desvio deles e no cumprimento de trajetórias. Note-se identificadores em cada posição.



Figura 4: Projeto da integração de sensores de distância no Symbol.

Para tornar possível o cumprimento de trajetórias em navegação, faz-se necessário conhecer a direção de movimentação do robô, também denominada proa. Neste sentido, uma bússola foi implementada, empregando um magnetômetro (GY-271). Este foi ligado à UPSM conforme ilustrado na Figura 5, tendo como base o padrão I2C (Inter-Integrated Circuit).

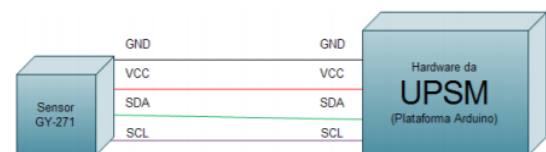


Figura 5: Esquema de ligação I2C do Magnetômetro GY-271 à UPSM do SINAR.

Na busca por melhorias nas implementações da navegação assistida, encontrou-se em controladores de jogos (game controllers) uma alternativa. A Figura 6 ilustra a estratégia elaborada para a integração de um dispositivo desses ao SINAR e o mapeamento dos botões em grupos de ações de comando e controle do robô. Nesta estratégia, um controlador de jogos é conectado à EMC cujo software foi adaptado para captar e interpretar eventos disparados pelo usuário a partir deste e traduzí-los para comandos de guiamento e controle nos moldes do Protocolo de Comunicação do SINAR. Estes comandos são então transmitidos via comunicação sem fio à plataforma robótica.

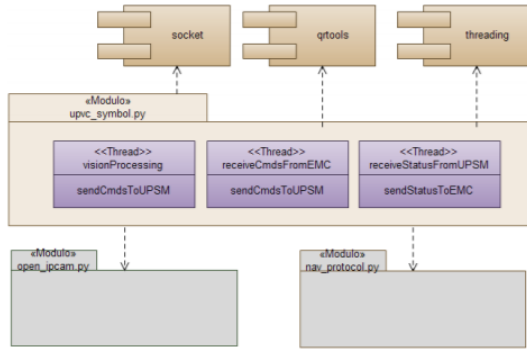


Figura 8: Estrutura de implementação do software na UPVC empregando Threads.

A implementação do módulo **upvc_symbol.py** pode ser resumida nas 3 (três) Threads destacadas no diagrama anterior. A **visionProcessing** solicita imagem da camera por meio do módulo **open_ipcam.py** e verifica se na imagem contém um símbolo QRCode. Caso tenha, interpreta-o e envia o comando à UPSM. A **receiveCmdsFromEMC** aguarda comandos da EMC para que sejam repassados à UPSM e a **receiveStatusFromUPSM** aguarda mensagens de estado de funcionamento do robô vindas da UPSM, repassando-as à EMC.

Os módulos **open_ipcam.py** e **nav_protocol.py**, também utilizados no software da EMC, são comentados adiante.

Note-se que são utilizadas as bibliotecas: **socket**, para implementar comunicação TCP/IP Ethernet ou IEEE 802.11; **threading**, para implementar linhas de processamento paralelo dentro de um programa (Threads); e a **qtools** que se refere à Python QRTools (Green, 2011), responsável pela leitura de QRCodes em imagens.

A versão atual do software da EMC encontra-se implementada na linguagem de programação Python. A Figura 9 apresenta um diagrama que ilustra a sua estrutura de implementação da EMC, destacando os módulos, as bibliotecas usadas, as classes de objetos definidas e as dependências entre estes elementos. As ligações em linha cheia representam instanciação de objetos e as linhas tracejadas representam importação de biblioteca ou módulo.

O módulo **SINAR_EMC.py** refere-se ao módulo principal da EMC. Nele, as classes **Ui_Form** e **CompassWidget** estendem as classes **QWidget** e **QEvent**, ambas da biblioteca **PyQt4**, usada para implementação de interfaces gráficas e eventos em Python. Este módulo também faz uso da biblioteca **PIL** (Python Imaging Library), usada para exibir imagens referentes aos quadros de vídeo que representam a “visão” do robô.

O módulo **symbol_ctrl.py** implementa funcionalidades de controle do robô **Symbol**, considerando as classes **SymbolControl** e **SymbolStatus** e as bibliotecas: **stringio**, usada para facilitar a leitura de cadeias de caracteres; e **socket** e **threading**, ambas citadas anteriormente.

O módulo **nav_protocol.py** possui a definição da classe **NavProtocol** com constantes e funções associadas à implementação do Protocolo de Comunicação do SINAR;

O módulo **gamepad_ctrl.py** implementa a integração do **Gamepad** à EMC, definindo a classe **GamepadController**, baseada nas bibliotecas **pygame** e **threading**;

e O módulo **open_ipcam.py** implementado com base na documentação do projeto **Open IP Camera** (www.openipcam.com), provê capacidades de posicionamento e recebimento de vídeo da Câmera IP, definindo a classe **OpenIpCamera**, baseada na biblioteca **urllib**, visto que a comunicação com a Câmera IP se dá por meio de requisições com o protocolo **HTTP** (HyperText Transfer Protocol) e a partir de **URL** (Uniform Resource Location), de forma semelhante ao acesso de páginas da Web por um navegador.

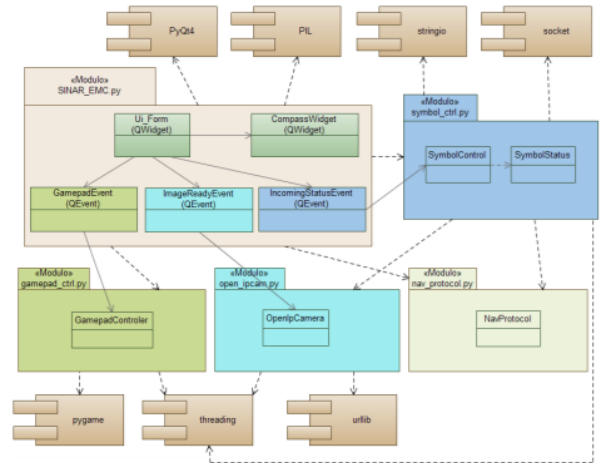


Figura 9: Estrutura de implementação do software da EMC.

Conforme a arquitetura do SINAR, expressa pelo diagrama ilustrado na Figura 3, um conjunto de unidades de processamento com software embarcado trabalham em conjunto trocando mensagens baseadas em seu protocolo de comunicação. A Figura 10 ilustra esta troca de mensagens entre estas unidades (UPSM, UPVC e EMC). As mensagens com prefixo 1 (1.1, 1.2 e 1.3) se referem a comunicações com a Câmera IP, já as mensagens com prefixo 2 (2.1 e 2.2) se referem a mensagens conforme o Protocolo de Comunicação do SINAR.

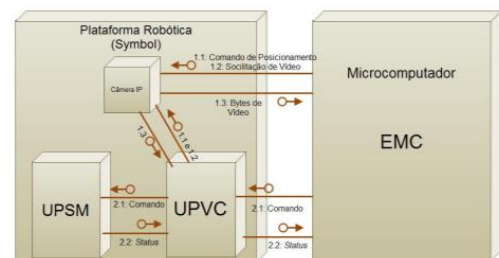


Figura 10: Esquema de troca de mensagens entre os as unidades de processamento do SINAR.

Detalhes sobre o projeto do SINAR considerando abordagens, estratégias, técnicas e tecnologias, bem como detalhes sobre a construção do robô **Symbol** foram apresentadas. Na próxima seção comentam-se os resultados observados mediante a realização de prototipagens e testes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação aos últimos ajustes na mecânica e na energização do robô **Symbol**, observaram-se melhorias significativas em sua dinâmica e agilidade de movimentação, bem como autonomia de funcionamento baseada na energia de baterias. Contudo, acredita-se que ainda há a necessidade de ajustar o sistema de tração por meio do emprego de uma caixa de redução mais elaborada e precisa. A Figura 11 ilustra o

resultado da construção mecânica e de ajustes mais recentes no Symbol.



Figura 11: Última versão do robô Symbol.

A Figura 12 ilustra a implementação dos elementos da arquitetura do SINAR, projetada conforme o diagrama na Figura 3. Note-se a Plataforma Robótica com as unidades de processamento (UPVC e UPSM), a Câmera IP, os sensores, a EMC com software instalado, o Controlador de Jogos e o Roteador IEEE 802.11.

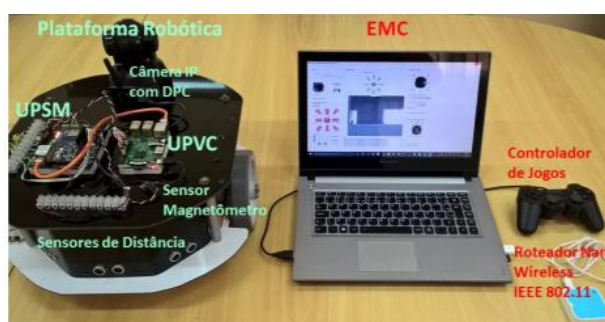


Figura 12: Implementação dos elementos de hardware da Arquitetura do SINAR.

O software da EMC vem evoluindo a cada fase de desenvolvimento do SINAR. A Figura 13 ilustra a última versão da interface gráfica deste software, destacando os controles gráficos adicionados em decorrência das últimas integrações e melhorias, principalmente quanto a integração de Gamepad, definição de proa-alvo (pequeno círculo vermelho na régua da bússola), obtenção e exibição de proa corrente e de distâncias no entorno do Symbol, bem como outras informações sobre o seu estado de funcionamento. Note-se a existência de controles gráficos que possibilitaram a navegação assistida do robô, independente do Gamepad.

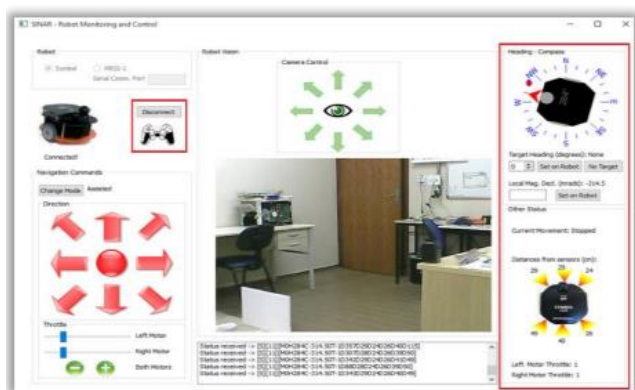


Figura 13: Ilustração da última versão da EMC.

Sobre a integração de sensores de distância para apoio à navegação, acredita-se que o projeto e a implementação da instalação sejam viáveis, bem como as adaptações realizadas quanto a sua leitura, comunicação dos dados por meio do Protocolo SINAR.

Com relação à integração do magnetômetro, para determinação de proa de navegação, executou-se passos importantes quanto ao entendimento do funcionamento deste sensor e quanto ao início de implementações de leituras com conversão dos valores para graus em relação ao Norte Magnético da Terra. Por outro lado, foram observadas algumas imprecisões em valores obtidos, fato que aponta a necessidade de investigações e possíveis ajustes.

Sobre a integração de controlador de jogos ao SINAR, por meio da EMC, acredita-se ter obtido resultados satisfatórios. Sugere-se o teste com outros tipos de controle e modelos de Gamepad para verificar a sua compatibilidade com as implementações realizadas.

Quanto a nova versão da EMC, também foram obtidos resultados satisfatórios em relação às integrações realizadas. Deixou-se como sugestão para trabalhos futuros a implementação de alerta nas posições dos sensores de distância que apresentam distância inferior mínima, conforme citado anteriormente.

5 CONCLUSÕES

Os trabalhos de desenvolvimento do SINAR e a implementação do Symbol envolvem a aplicação de um amplo conjunto de conceitos, métodos, técnicas e tecnologias. Na última fase realizaram-se integrações de Gamepad, evoluindo capacidades de navegação assistida e de sensores de distância e magnetômetro, possibilitando a obtenção de informações úteis à implementação de uma navegação autônoma efetiva a ser realizada com base na leitura de uma sequência de QR Codes que definem movimentos, acelerações e proa-alvo em trajetos. A proa corrente e as distâncias medidas serão consideradas na verificação do cumprimento da trajetória e também na detecção e desvio de obstáculos.

Diante do exposto, acredita-se ter obtido resultados importantes e úteis às implementações necessárias e que serão planejadas e executadas em novas fases de desenvolvimento do SINAR.

O trabalho relatado representa um caso de estudo, exploração e aplicação de diversas tecnologias, bem como o emprego de técnicas e ferramentas de projeto de sistemas e de software. Esta característica do trabalho realizado é expressa pelo conjunto de diagramas que documentam e ilustram aspectos estruturais do projeto da solução que envolve comunicação de dados em rede, integração de hardware e software, automação e programação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Electronics Teacher. (20--). Robotics Technology - Sensors. Recuperado de <http://www.electronicsteacher.com/robotics/roboticstecnology/sensors.php>
- Green, D. (2011). QR Tools. Launchpad. Recuperado de <https://launchpad.net/qr-tools>
- Lulio, L. C. (2011). Técnicas de visão computacional aplicadas ao reconhecimento de cenas naturais e locomoção autônoma em robôs agrícolas móveis. Recuperado de <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18145/td-e-28112011-233750/en.php>

- Moreira, G. G., & Toledo, M. L. P. (2012, São Paulo). Desenvolvimento de robôs semi-autônomos baseados em LEGO e NXT. Centro Universitário Senac. Recuperado de http://www.projetosentinel.com.br/documentos/Desenvolvimento_de_robos_semiautonomos_baseados_em_Android_e_NXTv1.0.pdf
- Murphy, J. (2012). Location-Aware Services and Qr Codes for Libraries. American Library Association.
- Nunes, F. da S. (2014). Guiamento Autônomo de Robô Móvel por Meio da Interpretação de Símbolos em Visão Computacional (Curso Técnico em Manutenção e Suporte em Informática). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Votuporanga.
- Oliveira, J. H. L. C. de, & Silva, V. A. da. (2015). Aprimoramento e Evolução da Navegação de Robô Móvel Baseada na Integração de Sensores de Distância, Magnetômetro e Dispositivo Controlador de Jogos (Curso Técnico em Manutenção e Suporte em Informática). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Votuporanga.
- Patsko, L. (2006). Tutorial - Aplicações, Funcionamento e Utilização de Sensores. Maxwell Bohr Instrumentação Eletrônica, e PdP (Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos). Recuperado de http://www.maxwellbohr.com.br/downloads/robotica/mec1000_kdr5000/tutorial_eletronica_-_aplicacoes_e_funcionamento_de_sensores.pdf
- Will McGugan. (2007). Beginning Game Development with Python and Pygame (1o ed). New York: Apress.
- Zanuzzo, F. (2013). Guiamento Assistido e Autônomo de Robô Móvel Envolvendo o Emprego de Máscara de Matiz e Saturação em Visão Computacional. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Votuporanga, Votuporanga.

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

TRANSMISSÃO DE ENERGIA SEM FIO USANDO COMO ALIMENTAÇÃO 127V EM CORRENTE ALTERNADA

Enrique de Jesus Cavalcante (Ensino Técnico), Rafael de Souza Mota (Ensino Técnico), Vitor Castor Modesto (Ensino Técnico)

Miguel Pereira Santos Neto (Orientador)

enrique.cav@hotmail.com

Instituto Federal da Bahia - Campus Simões Filho
Simões Filho – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Este artigo apresenta as etapas de um protótipo de um transmissor de energia sem fio transistorizado, inspirado pelos estudos de Nikola Tesla e embasados nos conhecimentos de eletrônica e eletricidade até então adquiridos. O projeto do transmissor de energia sem fio transistorizado é a premissa para adentrar nos estudos da transmissão de energia sem fio em baixas tensões para que seja melhorada e se torne viável do ponto de vista prático/usual. O transmissor de energia sem fio já produzido consiste num equipamento no qual é injetada uma corrente elétrica contínua que será amplificada no circuito e conduzida para uma bobina indutora, na qual será induzido um campo eletromagnético, que por meio do princípio de ressonância, é captado pela bobina indutora, conduz uma corrente elétrica e alimenta a carga.

Palavras chaves: TRANSMISSOR DE ENERGIA SEM FIO, NIKOLA TESLA.

Abstract: This article presents the steps of a wireless transistorized electric energy transmitter prototype, inspired on Nikola Tesla's studies and based on our knowledge on electricity and electronic learned so far.

Keywords: WIRELESS TRANSMISTORIZED ELETRIC ENERGY TRANSMISSOR, NIKOLA TESLA.

1 INTRODUÇÃO

Com os avanços tecnológicos no ramo da eletricidade, diversas formas de produzi-la foram otimizadas e rompendo barreiras de distâncias, tornando possível o a produção e transmissão em praticamente todos os locais onde existe a demanda, por meios de quilômetros de linhas de transmissão com fios.

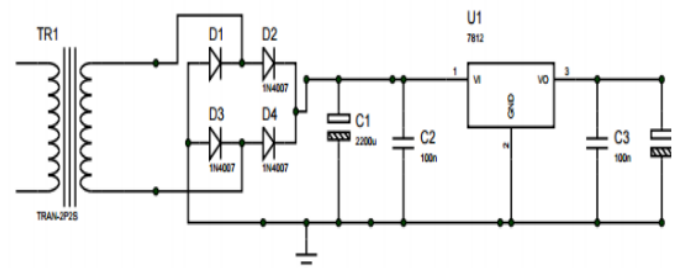
Visando poupar na fiação e tornar a transmissão de energia mais simples e democrática, um renomado inventor engenheiro mecânico/eletricista Nikola Tesla, propôs transmitir energia por meio de uma bobina com grandes dimensões, no fim do século XIX, que armazenaria uma quantidade de carga o suficiente para gerar um campo magnético que poderia ser captado a longas distâncias. O projeto chegou a ser construído, porém, não seguiu em frente devido a falta de retorno financeiro que traria no momento, pois não seria possível controlar tal quantidade de energia elétrica disponível.

Contudo, mesmo que fosse construída, não funcionaria pelo fato de ter que se elevar muito a tensão para gerar campo o suficiente para abastecer uma cidade, ou até mesmo uma casa a uma pequena distância. Além disso, esse campo poderia vir a atrapalhar nas telecomunicações atuais e em diversos fatores biológicos, como interferências no voo de animais, nas pessoas que usam marca-passos e até mesmo nos aparelhos eletrônicos.

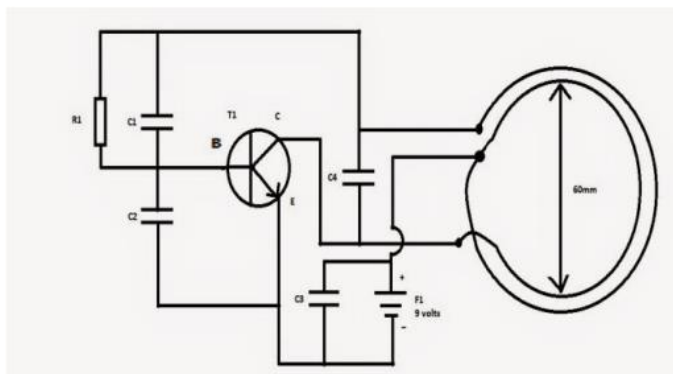
Mesmo sob essa perspectiva, ao pesquisarmos projetos já em desenvolvimento e visando possíveis grandes avanços tecnológicos na transmissão de energia, ainda que em pequena escala (baixa tensão), nossa equipe investiu tempo em pesquisa e uma certa quantia em dinheiro para o desenvolvimento de um protótipo de transmissor sem fio, que foi incrementado desde a sua primeira apresentação, no ano de 2015, no Projeto Integrador do IFBA-Simões Filho.

2 PROCEDIMENTO PRÁTICO

Nosso projeto foi dividido em etapas. A primeira etapa consistiu em uma fonte linear. Esta fonte é composta por 4 etapas. A primeira consiste em um transformador retirado de uma caixa de som de computador, este transformador abaixa a tensão da rede 127V corrente alternada em 12V, também corrente alternada. Sua especificação é: 12V, 60Hz, 200mA. A segunda etapa consiste em um circuito retificador de onda completa com 4 diodos de silício 1N4007. A terceira etapa tem como função de filtro passa alta com 1 resistor de 15K Ohms e 4 capacitores, 2 eletrolíticos, o primeiro de 2200uF 35V, o segundo de 100uF 35V e 2 cerâmicos, ambos de 100 nF. A quarta e última etapa consiste na regulação de tensão feito por um regulador de tensão de 12V, especificação L7812. Observar Imagem 1:



Essa tensão de 12V ao final da fonte alimenta o transmissor de energia sem fio transistorizado com 4 capacitores, 1 transistor e 1 resistor, seguido de um acoplamento com a bobina indutora com 3 voltas. A recepção é feita por outra bobina de 25 voltas com 2 terminais para acoplamento do Led, a priori, e, a posteriori, do terminal da entrada do carregamento do celular. Observar Imagem 2:



3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao término do protótipo, no que se refere à construção física da parte eletrônica, ocorreram testes que comprovaram a transmissão sem fio. A distância alcançada dessa transmissão foi de aproximadamente 15 centímetros. Foi-se possível acender um LED de alto brilho a esta distância, o que nos comprovou também as perdas de todo o projeto, uma vez que, o LED precisaria somente de 1,7 Volts para acender e era o que aproximadamente estava sendo ressonado a uma distância de 15 centímetros. A distância foi relativamente pequena, mas mostrou que é possível transmitir energia sem fios, como Nikola Tesla propunha no início do séc. XX.

Um fator de suma importância que observamos foi a perda de potência, uma vez que injetamos 9 V na bobina indutora e a receptora captava somente 1,7 V. Sob essa perspectiva, é necessário projetar o transmissor de modo que se minimize essa perda.

4 CONCLUSÕES

Em virtude do que foi mencionado e pela observação dos aspectos analisados, tal como suas reverberações, é correto afirmar que espera-se que daqui a alguns anos possamos utilizar da indução eletromagnética, no que se refere à transmissão de energia sem fio, de modo mais presente no nosso cotidiano. Entretanto, a partir dos resultados obtidos por meio da mensuração da corrente, da tensão, da frequência, etc, pudemos perceber que precisamos aumentar a corrente na bobina receptora para que a mesma possa abastecer uma bateria de celular. Um modo para tornar eficaz esse aumento da corrente seria trocar o transformador de 127/12V 60Hz e 200mA para 127/12V 60Hz 3000mA, onde, já contando com perdas, teoricamente, chegaria na bobina receptora uma corrente de aproximadamente 2500mA, viável para carregar um celular.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Disponível em <https://www.oficinadanet.com.br/post/14537-nikola-tesla-ogenio-mais-injusticado-da-historia> Acesso em: 9 de abril de 2016.

[2] Disponível em <http://super.abril.com.br/veja-12-fatos-que-marcaram-a-historia-do-inventor-nikola-tesla/> Acesso em: 9 de abril de 2016.

[3] Disponível em http://www.teslasociety.com/tesla_tower.htm Acesso em: 9 de abril de 2016.

[4] Torre de energia. Damn Interesting Disponível em <http://www.damningesting.com/teslas-tower-of-power/> Acesso em: 9 de abril de 2016.

[5] Disponível em <http://projetousftransmissaodeenergia.blogspot.com.br/2015/03/transmissao-de-energia-eletrica-sem-fio.html> Acesso em: 9 de abril de 2016.

[6] O mundo da energia sem fio. MIT News. Disponível em <http://news.mit.edu/2014/world-wireless-power-witricity-1028> Acesso em: 9 de abril de 2016.

TR-BOT

Gabriel Neiva Freitas (7º ano do Ensino Fundamental), João Carvalho Calheiros (8º ano do Ensino Fundamental), Pedro Henrique Wanderley Saraiva Câmara (7º ano do Ensino Fundamental)

Vancleide Jordão (Orientadora)

vanjordao@gmail.com

COLÉGIO APOIO
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Lixo é o novo terror da humanidade, toneladas dele são fabricadas todo dia e a preguiça da população para resolver o problema é uma das grandes causas do aumento. Todos já fizemos isso, jogar o lixo na rua por não achar uma lixeira é um sentido quase natural. Ele andará nas ruas, praças esquinas fazendo você não precisar esperar. Para jogar seu lixo. Lixeiras normalmente ficam em lugares planejados e nosso robô andaria por toda cidade, além que se ficarem cheias e mau cuidadas precisaria de uma pessoa para limpar e organizar, nosso robô ao final do dia iria voltar para seu local de origem pré-definido. O mundo está cada vez mais evoluindo, novos problemas estão sendo solucionados, o lixo como muitos também e nosso robô visa isso. Ajudar a acabar com o problema de forma prática e barata.

Palavras Chaves: Lixo, reciclagem, praticidade, esperança e vida.

Abstract: *Garbage is the new horror of humanity, tons of it are produced every day and laziness of the population to solve the problem is a major cause of the increase. We've all done it, throw out the trash not find a trash can is an almost natural way. He will walk in the streets, squares corners doing you do not need to wait to throw your trash. Dumpsters are usually planned in places and our robot would walk through the city, besides that get filled and bad cared need a person to clean and organize, our robot to the end of the day would go back to their place of predefined origin. The world is increasingly evolving, new problems are being solved, the garbage as many and also our robot seeks it. Help end the problem of practice and inexpensively.*

Keywords: *Garbage, recycling, practicality, hope and life.*

1 INTRODUÇÃO

O nosso trabalho foca em vida, sustentabilidade e ambiente público das cidades, o nosso robô anda pela calçada sendo um “Lixeiro Andante” ele fica de dia e noite até que um sinal de volta seja acionado ou sua bateria acabe. E sempre que uma pessoa assuviar ou bater as mãos duas vezes o robo parara por dez segundos para que haja tempo para as pessoas jogarem seus lixos e quando o tempo acabar seguira andando. O lixo em muitos lugares no Brasil e no Mundo é um problema sério, muitas pessoas sofrem na mobilidade e na saúde por causa dele. Além de ser um lar para vários animais transmissores de doenças, causa mau cheiro e poluição. Mesmo com o governo tentando melhorar, criando aterros e tirando de grandes

depósitos a céu aberto, mesmo assim esse problema não foi erradicado. Nosso robô que ajudar na idéia de uma civilização limpa.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Procuramos em vários sites os problemas causados pelo lixo, e de doenças até estradas bloqueadas nos baseamos nesses dados para a nossa pesquisa. Quando uma população consumidora aumenta, o lixo fabricado por ela também aumenta. A falta de cuidado com o esgoto e o entupimento de muitos bueiros faz com que em épocas de chuvas o lixo transborde, e além de causar enchentes o lixo aumentara significativamente pela rua e calçada. A falta de catadores de lixo em pontos específicos causa também grande acumulo de lixo. Nosso robo ele é uma maneira de esse problema diminuir, já que nas maiorias das vezes uma pessoas joga o lixo na rua pela falta de lixeiras em lugares chaves. Nosso robo anda por toda cidade, de zonas movimentadas a nem tanto, com uma forma de sempre ter um lugar para jogarem seu lixo. Buscamos em varios lugares um robo que sua função fosse parecida com a nossa, mas o único que mais se parece é completamente diferente do nosso pois ele varre a rua, coisa completamente diferente do nosso. Ele é feito de acrílico, com uma cobertura de silver tape e pintado de cinza e verde. Ele é composto de quatro rodas legos e foi utilizado o arduino na programação.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do robo houve uma ampla pesquisa, buscando dados que possam beneficiar na conclusão, além de conversas com o grupo e levantamento de várias hipóteses. Semanalmente reavaliamos nosso projeto, procurando desenvolver algo que tenha significado no mundo da robótica e que melhore o nosso entorno.

Nossa opção, foi a utilização de uma tecnologia robótica aberta que é o arduino. Exploramos o potencial dessa tecnologia através de nosso projeto.

Realizaremos vários testes para o aprimoramento de nossas ideias e propostas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Podemos concluir que nosso robô é um elemento necessário na manutenção num ambiente livre de sujeira. Aprendemos

muito sobre o lixo e suas consequências e causas. Tivemos um bom desenvolvimento, o robô foi pensado construído e trabalhado, tivemos até a própria experiência com o lixo depois das chuvas que tivemos. Isso nos faz aprender cada vez mais pois a robótica é isso: Aprender. Uma experiência que fará de nós melhores.



Figura 1

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/os-problemas-provocado-pelo-lixo.htm> Acessado em 06-06-2016

<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=robo-garirecolhe-lixo-ajuda-pessoas&id> Acessado em 06-06-2016

<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/os-problemas-provocado-pelo-lixo.htm> Acessado em 06-06-2016

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

UM MODELO EXPERIMENTAL PARA DEMONSTRAR O FUNCIONAMENTO DA LOMBADA ELETRÔNICA UTILIZANDO ARDUINO UNO

Fledson Matheus Guedes de Andrade (1º ano do Ensino Médio), Marília Macário Diniz Leite (1º ano do Ensino Médio)

Gabriel Pimenta Carneiro Campelo (Orientador)

pimentafisica@gmail.com

INVEST CENTRO EDUCACIONAL
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Atendendo a demanda de aproximar cada vez mais a realidade que cerca os estudantes com os conteúdos vivenciados em sala de aula propomos a elaboração, teste e reprodução uma lombada eletrônica em miniatura. Para atingir tal objetivo pretende-se usar princípios da automação proporcionada por uma placa de Arduino que interliga dois sensores de ultrassom para detectar a presença de um móvel numa trajetória retilínea e com isso estabelecer a sua velocidade média naquele trecho. Através do conhecimento da Cinemática vamos estabelecer métodos autônomos de aferição de velocidade e com isso explicar, de maneira mais lúdica, qual a importância de se respeitar as leis de trânsito e como se comportar diante de uma lombada eletrônica real.

Palavras Chaves: Lombada, Cinemática, Velocidade, Tempo, Arduino, Ultrassom.

Abstract: *Given the demand for increasingly closer to reality - that some students experienced the contents in the classroom we propose the development, testing and playing an electronic bump miniature. To achieve this goal it is intended to use the principles of automation provided by an Arduino board that interconnects two ultrasonic sensors to detect the presence of a mobile in a rectilinear trajectory and thus establish their average speed on that stretch. Through knowledge of kinematics we will establish autonomous methods of speed measurement and thus explain, in a more playful way, what is the importance of respecting traffic laws and how to behave in front of a real electronic spine.*

Keywords: *Spine, Kinematics, Speed, Time, Arduino, Ultrasound.*

1 INTRODUÇÃO

Presenciamos cotidianamente em sala de aula, a necessidade de aproximar os conteúdos abordados nas disciplinas, sobretudo no ramo das ciências da natureza, com a realidade dos estudantes, a fim de alcançar uma aprendizagem mais significativa. Tornar o estudante parte atuante do processo de ensino facilita a aprendizagem no sentido mencionado por Moreira quando se refere à “fazer uso dos significados que já internalizou, de maneira substantiva e não arbitrária, para poder captar os significados dos materiais educativos” [MOREIRA, 1999]. No sentido de envolver o aluno através da abordagem de temas presentes na sua realidade, aliando à isto a prática experimental.

A mecânica clássica envolve temas que podem ser facilmente incorporados no modelo acima proposto. Uma vez que a cinemática, “classificação e a comparação dos movimentos” [HALLIDAY, 1993], nos exige a aplicação de leis da física em locais como o trânsito nas cidades. Esse ramo é, sem dúvidas, um forte nicho onde podemos explorar a busca de uma aprendizagem significativa por parte de nossos alunos. Propomos a simulação de uma lombada eletrônica com o intuito apresentar com clareza conceitos físicos como velocidade, aceleração e intervalo de tempo. Podemos ainda verificar o modelo de ondas mecânicas bem como sua reflexão e velocidade de propagação. Consideramos que a construção de um aparato que simule uma lombada eletrônica em menor escala de tamanho e preço, pode agregar valores aos momentos de discussão em sala de aula relacionados aos conteúdos de física.

Recorremos ao uso de materiais de fácil acesso e de recursos computacionais básicos de maneira que qualquer jovem pode desenvolver seu próprio projeto. Para isso utilizaremos uma dupla de sensores sonoros ligados a uma placa de Arduino UNO e um computador.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Afim de investigar o funcionamento de uma lombada eletrônica foi proposto aceito por um grupo de alunos do 1º Ano do Ensino Médio do Colégio e Curso Invest que simulassem um mecanismo de captação de velocidade utilizando Arduino em seu projeto. Ao aceitar, foi pesquisado se aquela ferramenta atingiria o objetivo estipulado e quais meios se poderia traçar para alcançar o sucesso. Para tanto apontou-se a solução através da utilização do Sensor HC-SR04, conhecido como ultrassom, como aparelho capaz de perceber a presença de um objeto a certa distância. Com isso o grupo de três alunos passaram a aprofundar seus conhecimentos em cinemática no tocante a velocidade média, espaço e intervalo de tempo para estabelecer como tais grandezas poderiam ser aferidas com o uso do ultrassom acoplado ao Arduino. Com isso passamos a fase de teste que será descrita em seguida.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A escolha do Arduino (figura 1) como instrumento de medida deve-se ao fato da facilidade na programação (visto que utiliza uma linguagem própria derivada do C++ e de fácil

aprendizagem) aliado ao baixo custo de aquisição. Outro ponto forte dessa plataforma é que se enquadra na categoria de software livre, o que fortalece a comunidade de incentivadores, já bem estabelecida, na internet e disposta a contribuir nas discussões de estratégias para desenvolvimento de novos projetos. A prototipagem do Arduino Uno é baseada num processador ATmega328 que permite controlar digitalmente 14 pinos além de seis portas analógicas. Nesse aparato utilizamos as saídas digitais para controlar um sensor ultrassônico (HCSR04), um dispositivo capaz de emitir e receber um sinal sonoro abaixo da faixa de percepção do ouvido humano. Essa propriedade garantiu que pudéssemos aferir o tempo entre a emissão do sinal e seu retorno suficiente para determinar a posição e instante no qual o móvel se encontra.



Figura 1 – Placa de Arduino Uno.

Após a montagem do aparato, foi possível estabelecer a distância entre os dois pontos da trajetória do móvel e com a ajuda do Arduino interligando dois sensores de ultrassom (figura 2) aferir o intervalo de tempo entre duas passagens. Passamos então a inferir a respeito de como controlar a velocidade de veículo para ter certeza de que os valores obtidos estavam corretos. Foi então que motorizou-se um carrinho de brinquedo com um outro Arduino munido de uma ponte H, fonte interna (4 pilhas recarregáveis) e dois motores DC. Com isso cronometramos o tempo que este veículo demorava para precorrer uma distância pre-estabelecida e comparamos com o valor encontrado pela nossa simulação de lombada eletrônica. Foram feitas dez medidas e encontramos valores na margem de erro razoável.

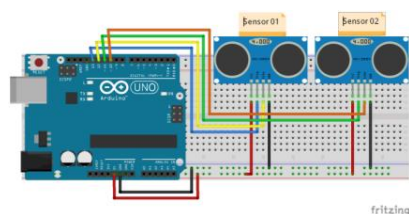


Figura 2 – Esquema de montagem do sensor de ultrassom ao Arduino.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização da montagem do experimento e de ajustar a posição dos sensores e do veículo de teste, obtivemos êxito na proposta inicial. Foi possível estabelecer os instantes nos quais o carro passa pela entrada e saída da lombada eletrônica. De posse da distância entre esses dois pontos, pudemos determinar a velocidade média do veículo (figura 3).

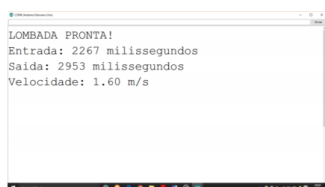


Figura 3 – Dados obtidos pela realização do experimento.

Um detalhe importante é que fizemos a passagem da unidade de milissegundos para segundos através da própria linguagem de programação do Arduino, a IDE. Dentro da própria interface de programação é possível incluir operadores aritméticos. Com isso fizemos uma mudança com relação a unidade de medida do intervalo de tempo onde dividimos o padrão do Arduino UNO que é milissegundos por uma milhar. Desta forma, passamos a tratar o tempo pela unidade de segundos. Feito isso, promovemos a diferença entre o valor do instante da entrada pelo valor da saída e dividimos distância fixa e previamente estabelecida por essa variação de tempo. Com isso achamos a velocidade do carro sem nenhum software adicional.

Nosso protótipo dispõe de dois sensores ultrassom do modelo HC-SR04. Eles foram posicionados em lados opostos do mesmo suporte para que “enxergassem” locais distintos da passagem do carro da nossa simulação (figura 4). Fizemos um pequeno teste para ajuste posicionando o veículo na marca de entrada e de saída. Com essa tática pudemos marcar o início e o final da contagem do tempo.

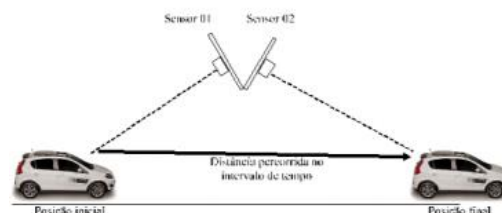


Figura 4 – Detalhe dos dois sensores acoplados recebendo o sinal de iniciar e encerrar a contagem do intervalo de tempo.

5 CONCLUSÕES

A atividade demonstra que com empenho podemos desenvolver um trabalho que possibilite aos estudantes a ampliação de seus horizontes diferente das aprendizagens mecânicas que serve para “avaliar”. Em nossa estratégia foi possível vivenciar um objeto prático que demonstrou claramente a qual objetivo desejava-se alcançar e como procedemos para tê-lo. Além disso, conseguimos aproximar a realidade cotidiana dos estudantes com a vivência em sala de aula sempre norteada por conceitos sólidos e bem embasados. Para isso utilizamos uma tecnologia atual e que pode auxiliar os estudantes em outras atividades ao longo dos seus estudos. Toda aparelhagem utilizada pode ser adquirida a preços módicos tornando essa atividade ainda mais atrativa.

Pretendemos realizar novos tipos de situação com a lombada eletrônica, utilizando diferentes tipos de “veículos”. Com tamanhos (comprimentos) diversos ou, ainda, com controle de velocidade para que possamos corroborar com os resultados já obtidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Moreira, Marco Antônio (1999). Teorias da Aprendizagem. Ed. E.P.U. São Paulo.
- Evans, Martins et al. (2013). Arduino em ação. 1ª Edição, Novatec, São Paulo.
- Hallyday, David et al.(1993) Fundamentos da Física 1, 4ª Edição, Editora LTC, Rio de Janeiro.
- Souza, Anderson R et al. (2011) Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 33, nº. 1, SBF, São Paulo.

URS-S

Joaquim Ginde Gusmão (9º ano do Ensino Fundamental), Maria Clara Souto Vieira (9º ano do Ensino Fundamental), Victor Ting Po Chy (9º ano do Ensino Fundamental)

Vancleide Jordão (Orientadora)

vanjordao@gmail.com

COLÉGIO APOIO
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O nosso trabalho foi focado nas escolas que possuem alunos autistas (podendo ser ampliado para os pais que possuem filhos autistas). O nosso problema é a falta de interação das crianças com autismo com as outras pessoas. Para solucionarmos tal problema desenvolvemos o URS-S (urso-sorridente), que tem como objetivo melhorar a qualidade da interação das crianças autistas. Nosso trabalho foi criado pensando no campo inovação/ protótipo/ invenção.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Mecânica, Animais, Autismo.

Abstract: Our work was focused on what schools have autistic students (can be extended to parents who have autistic children). Our problem is the lack of interaction of children with autism as others. For us to solve this problem we create the URS - S (smiling bear in Portuguese), which aims to improve the quality of interaction of autistic children. Our work was created thinking of the field Innovation / Prototype / Invention.

Keywords: Robotic, Education, Mechanic, Animals, Autism.

1 INTRODUÇÃO

A capacidade de evolução educacional de uma criança depende principalmente da relação entre o educando e o educador, porém isto é um problema com as crianças autistas, pois quase sempre apresentam dificuldades na relação com as pessoas a sua volta. Muitos tentaram resolver o problema e descobriram que as crianças com autismo se relacionam melhor com seres não vivos, referente a esta descoberta muitos grupos de robótica desenvolveram uma solução, porém até agora nenhuma foi realmente eficiente a ponto de ser produzida em série e comercializada.

Diante de tal problema desenvolvemos o URS-S (ursosorridente), que tem como objetivo quebrar a barreira na relação com os autistas, através de sua aparência relacionada a um urso pardo, ele se movimenta e faz gestos como um abraço, uma acenação e orelhas se movimentando. A diferença entre o nosso para os já existentes é a movimentação dos membros e maior relação na aparência com os animais assim dando mais realidade, exemplos mais praticos.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Ao chegar no problema pesquisamos soluções existentes, mas muitas dessas soluções estavam longe de ser acessível para escolas adquirem tal produto para as crianças com autismo, pensando nisso desenvolvemos o URS-S, ele foi desenvolvido com materiais acessíveis, mas nem por isso deixamos a qualidade de lado.

Para desenvolvermos o robô utilizamos materiais VEX com o controlador arduino, pois caso o professor queira alterar algo será de fácil compreensão para os que já tem o mínimo de conhecimento em informática.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esperamos que o nosso robô consiga ajudar as crianças com autismo a terem uma melhor interação com o mundo.

Acreditamos que nosso robô pode realmente mudar a vida dessas crianças com autismo.

Com o custo baixo acreditamos que os pais também possam adquirir o nosso produto.

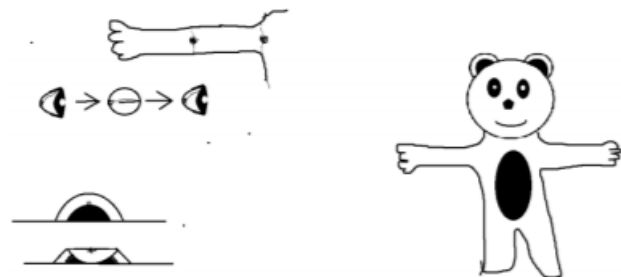
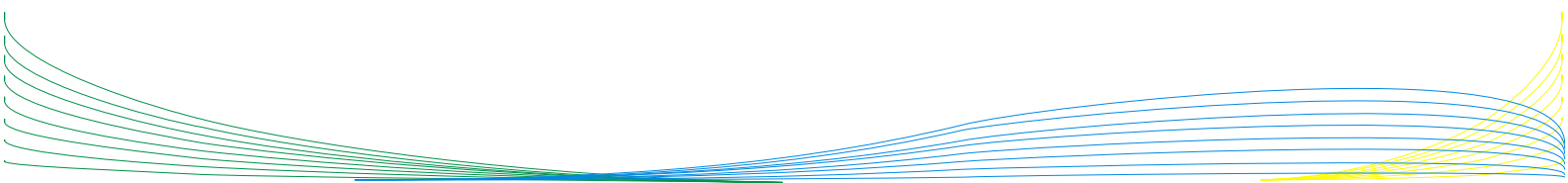


Figura 1 - Robô.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- <http://autismoerealidade.org/noticias/criancas-autistas-temdificuldade-de-passar-por-tratamento-adequado-nobrasil/>
- <http://esesautismo.blogspot.com.br/2009/06/dificuldades-deaprendizagem-da-crianca.html>
- <http://www.cartacapital.com.br/saude/dificuldade-do-autista-etransmitir-ao-mundo-o-que-sente>
- <http://curiosamente.diariodepernambuco.com.br/project/robos-estimulam-criancas-com-autismo-em-escolas-publicasdo-recife/>
- <http://www2.recife.pe.gov.br/noticias/09/04/2015/alunosautistas-tem-1a-aula-com-robos-humanoides>
- <http://g1.globo.com/espírito-santo/noticia/2014/03/robocriadona-ufes-ajuda-criancas-autistas-se-comunicarem.html>

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



USANDO UM CARRINHO ROBÓTICO PARA O ENSINO DE FÍSICA E DE MATEMÁTICA

Leonardo de Araujo Lopes (Ensino Técnico), Northon Farias Iserhardt (Ensino Técnico), Pietro Benati Carrara (Ensino Técnico)

Silvia de Castro Bertagnolli (Orientadora), Eduardo Meliga Pompermayer (Co-orientador), Luciane da Silva (Co-orientadora), Patrícia Nogueira Hübler (Co-orientadora)

silvia.bertagnolli@canoas.ifrs.edu.br, -, lucianes2009@hotmail.com, patricia.hubler@canoas.ifrs.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO CIENCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL CAMPUS CANOAS
Canoas – RS

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: A robótica educacional estabelece um ambiente multidisciplinar que favorece a identificação e resolução de problemas do mundo real. Várias são as áreas que se utilizam da robótica educacional para ampliar as possibilidades de aprendizagem. Este trabalho tem como foco descrever o processo de criação de um carrinho robótico e a sua aplicabilidade nas áreas de física e matemática. Para o desenvolvimento deste carrinho foi utilizada a plataforma Arduino e vários dispositivos eletrônicos (motores DC, módulo L298N, módulo Bluetooth, sensores seguidores de linha, sensores ultrassônicos, entre outros). Com relação ao software foram utilizados o AppInventor, o Android Studio e a linguagem de programação Java. O carrinho pode ser usado em diversos modos de operação, mas destacam-se os modos pedagógicos de física e matemática, que abordam conceitos de cinemática e proporções, respectivamente.

Palavras Chaves: Robótica Educacional, Ensino de Física, Ensino de Matemática.

Abstract: *Educational robotics establishes a multidisciplinary environment that favors the identification and resolution of real-world problems. There are several areas that use the educational robotics to expand learning opportunities. This work focuses on describing the process of creating a robotic cart and its applicability in the areas of physics and mathematics. To develop this cart was used the Arduino platform and various electronic devices (DC motors, L298N module, Bluetooth module, line followers sensors, ultrasonic sensors, etc.). Regarding the software was used AppInventor, Android Studio and the Java programming language. The cart can be used in various modes of operation, but we highlight the educational modes of physics and mathematics, addressing concepts of kinematics and proportions, respectively.*

Keywords: *Robotics Education, Physical Education, Mathematics Education.*

1 INTRODUÇÃO

O ponto de partida deste trabalho é um projeto de pesquisa desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Canoas, denominado “A robótica como ferramenta para qualificar o

ensino no IFRS – Campus Canoas”. Ele tem como foco principal identificar como a robótica pode ser usada em práticas pedagógicas, e como ela pode melhorar o processo de aprendizagem de forma multidisciplinar.

Nos últimos anos, a Robótica Educacional vem ganhando destaque entre as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) mais usadas. Isso ocorre porque, ela facilita a aprendizagem, permite desenvolver várias competências e a criatividade. Além disso, ela estabelece um ambiente multidisciplinar que favorece ao aluno identificar problemas do mundo real, imaginar e formular possíveis soluções [Sánchez e Guzmán, 2012].

Para descobrir quais seriam as áreas onde a robótica educacional poderia ser melhor “aproveitada” pelos alunos foi realizada, em 2014, uma coleta de dados realizada, com aproximadamente 250 estudantes matriculados em cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio. Após a tabulação dos dados obtidos com esse levantamento, que utilizou um questionário estruturado, percebeu-se que muitos alunos possuíam dificuldades na compreensão dos conteúdos de física e matemática.

Assim, a equipe envolvida com o projeto realizou um estudo bibliográfico sobre o uso da robótica no ensino de física e matemática, encontrando vários trabalhos, tais como: [Fornaza e Webber, 2014]; [Martins, 2012]; [Oliveira, et al., 2014]; [Schivani, Brockington e Pietrocola, 2013]; [Schivani, 2014]. A partir desses trabalhos a equipe começou a pensar em possíveis unidades de aprendizagem das áreas de física e matemática que poderiam ser abordadas por robôs. Após, foi estabelecido como objeto de estudo a criação de um carrinho robótico, que poderia ser controlado de diversas formas e que poderia abordar conteúdos da física e da matemática.

Na área da física o carrinho auxilia na compreensão de conceitos relacionados com cinemática, além de despertar o interesse do estudante pelos conteúdos [Sánchez e Guzmán, 2012]. Utilizando-se o mesmo carrinho é possível explorar conceitos de matemática vinculados proporção direta e inversa, entre outros.

O artigo segue apresentando na seção 2 o trabalho proposto e os modos de operação do carrinho; na seção 3 são apresentados algumas considerações pertinentes o materiais e

métodos; e a seção 4 concentra-se em descrever algumas conclusões obtidas até o momento.

2 O TRABALHO PROPOSTO

2.1 O Hardware

Conforme já mencionado, este trabalho tem como foco o desenvolvimento de um carrinho robótico (Figura 1) que permite compreender conceitos de física e matemática, transformando esses conteúdos, que muitas vezes são abstratos, em conceitos mais compreensíveis e aplicados à realidade.



Figura 1 – Carrinho Robótico

Para poder explicar mais detalhadamente os componentes utilizados e como eles se relacionam, é necessário entender melhor como o dispositivo funciona. O carrinho robótico é um dispositivo controlado por um aplicativo Android, que envia e recebe dados através de uma conexão bluetooth.

Todo o controle do carrinho é realizado através da plataforma Arduino, utilizando-se de uma placa Uno (Figura 2), que é uma placa de prototipagem eletrônica que, através de programação, possibilita controlar todos os outros componentes que fazem parte da solução [McRoberts, 2011].



Figura 2 - Placa Arduino Uno

Para a movimentação do dispositivo foram utilizados dois motores DC (Direct Current, ou Corrente Direta), como ilustra a Figura 3, que controlam somente as rodas de trás, e para controle dos motores através de instruções enviadas à placa Arduino foi utilizado o módulo L298N (Figura 4). O módulo controlador dos motores permite informar quando ligar os motores, seu sentido e sua velocidade, permitindo um controle mais avançado do carrinho [Monk, 2013], [McRoberts, 2011].



Figura 3 - Motores DC



Figura 4 - Módulo L298N

Para que seja possível utilizar o carrinho com uma velocidade razoável foi necessária uma alimentação maior que cinco volts (5V) (padrão da placa Arduino) e para isso foi utilizada uma fonte de 12V. Esta fonte conectada ao L298N permite a alimentação dos motores, além de energizar 5V em um pino que é utilizado para ligar a placa controladora. Por outro lado, a utilização da fonte pode limitar a movimentação do carrinho, visto que é necessário que ele esteja conectado à tomada. Para enviar e receber dados (comunicação entre carrinho e aplicativo Android) foi necessário realizar uma conexão do carrinho com o aplicativo android.

Para tornar possível esta funcionalidade foi escolhida a conexão bluetooth através de um módulo de bluetooth HC-06 (Figura 5) conectado à Arduino. Com o módulo conectado foi possível receber dados enviados pelo usuário via aplicativo, e através de código determinar como o carrinho deve se comportar em cada situação [Monk, 2013], [Monk, 2014].



Figura 5 - Módulo Bluetooth

Para o modo seguidor de linha foi utilizado um componente composto por três receptores infravermelhos junto a três emissores infravermelhos (Figura 6). Os emissores emitem a radiação e, caso a superfície seja escura, ela será refletida e chegará nos receptores, dependendo da distância do chão. Caso esteja em uma superfície clara, o infravermelho não será refletido, podendo então saber quais receptores estão em qual tipo de superfície. As informações recebidas pelos receptores infravermelhos possibilitam programar o carrinho e definir para quais situações ele deverá seguir reto, dobrar para um lado ou para o outro.

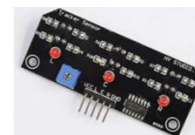


Figura 6 - Sensor seguidor de linha de 3 pontos

Foram utilizados três sensores ultrassônicos (Figura 7) [McRoberts, 2011] posicionados na frente e nos lados do carrinho, visando dar maior autonomia a sua movimentação. Estes sensores, através de reflexão de ondas ultrassônicas, conseguem detectar a distância do obstáculo mais próximo e estes valores são passados diretamente para a placa Arduino. Atualmente, o carrinho pode andar para frente quando detectar obstáculos nos lados, fazer uma curva caso detecte algum obstáculo em um dos lados e a sua frente, e voltar/recuar caso detecte em todas direções. Este modo, com uma programação mais avançada, poderia ser utilizado para a resolução de labirintos, porém para que funcione perfeitamente é necessária a inclusão de um sensor ultrassônico na parte traseira do carrinho, visando a correta detecção de objetos na parte de trás.



Figura 7 - Sensor ultrassônico

2.2 O software

Como já foi mencionado anteriormente, o carrinho é controlado através de dados enviados por uma conexão bluetooth. Essa conexão é estabelecida e os dados são enviados através de um aplicativo disponível para dispositivos Android, o qual foi desenvolvido por este trabalho [Monk, 2014].

No aplicativo todas suas funcionalidades são divididas em diferentes modos, que podem ser acessados de acordo com a necessidade do usuário, onde ele também pode alterar a velocidade do dispositivo utilizada em quaisquer destes modos.

Inicialmente, foi elaborado um aplicativo de testes usando a ferramenta AppInventor, porém assim que os testes de conexão, envio e recebimento de dados foi concluído, foi realizada uma migração do aplicativo para o IDE (Integrated Development Environment) Android Studio e usando também a linguagem de programação Java.

A Figura 8 esquematiza a tela principal do aplicativo, que possibilita ao carrinho operar em modos diversos, bem como realizar as suas configurações.



Figura 8 - Tela inicial do aplicativo

2.3 Modos de Operação do Carrinho

O carrinho pode ser considerado um dispositivo autônomo, que funciona através de três modos:

1. Modo controle remoto – neste modo o usuário controla totalmente o dispositivo. Ele escolhe quando o carrinho deve andar para frente, para trás, para os lados ou ficar parado.
2. Modo seguidor de linha – este modo permite ao carrinho percorrer uma pista formada por uma linha preta em uma superfície clara completamente sozinho (Figura 9). Caso o carrinho saia da pista, devido a irregularidades no solo ou uma velocidade excessiva, ele retornará e se reestabelecerá no percurso. Os robôsseguidores de linha são muito utilizados em ambientes fabris, possibilitando automatizar a trajetória de linhas de produção.



Figura 9 - Pista de testes para o modo seguidor de linha

3. Modo ultrassônico – este modo utiliza-se de sensores ultrassônicos que estão distribuídos pelo chassi do carrinho e que podem detectar os obstáculos mais próximos nos lados e na frente, possibilitando desviar dos mesmos e evitar colisões. Com uma programação mais avançada é possível utilizar este modo para resolução de labirintos, entre outras aplicações.

2.4 Modos Pedagógicos

Atualmente, existem dois modos pedagógicos funcionando para o carrinho, e estão divididos em: física e matemática. Ambos são divididos em três partes que o usuário pode escolher e determinar qual utilizar de acordo com as suas necessidades.

2.4.1 Modo Pedagógico Física

Na área de física o carrinho é utilizado para auxiliar no aprendizado de cinemática através do estudo dos movimentos (MRU – Movimento Retilíneo Uniforme; e MRUV – Movimento Retilíneo Uniformemente Variado). Com o uso do carrinho os alunos conseguem concretizar os conceitos de deslocamento, velocidade, tempo e aceleração.

Como prática pedagógica o aluno informa, via aplicativo Android, se deseja descobrir a velocidade média, a distância ou o tempo e a partir disso vai entrar em uma tela onde poderá inserir valores para as outras duas grandezas. O carrinho se deslocará na velocidade (se ela for válida), durante o tempo e percorrendo a distância informadas. Com essa atividade o aluno consegue compreender de forma prática o que ele está estudando.

2.4.2 Modo Pedagógico Matemática

Usando esse mesmo carrinho é possível explorar conceitos vinculados à regra de três, funções e gráficos, neste caso os dados são manipulados pelos alunos, onde a plotagem pode ser realizada pelo software científico Scilab, por exemplo. Com essas soluções é possível que o aluno compreenda de forma real como um gráfico é gerado e qual a origem de seus dados.

Além disso, os alunos ainda podem observar questões relacionadas com proporção, onde a partir das variáveis velocidade, distância e tempo, é possível fixar uma delas e abordar questões vinculadas com proporção direta e inversa.

Durante a elaboração da solução percebeu-se que, utilizando a mesma fórmula da velocidade média, seria possível abordar o Ensino da Matemática, favorecendo o aprendizado de proporções. Em vez do usuário informar o que ele deseja descobrir, ele vai selecionar qual grandeza ele deseja fixar e qual o seu valor.

Com uma das grandezas com um valor fixo o aluno entrará em uma tela onde poderá dar valores para as outras duas grandezas. Por exemplo, o aluno fixa a distância em 2m, ele entrará em uma tela onde ele poderá enviar velocidade média e tempo. Caso ele envie uma velocidade de 1m/s, ele receberá um tempo de 2 segundos e o carrinho se deslocará conforme

os valores, podendo ver na prática o que foi ensinado na sala de aula de forma teórica. Após isso, caso ele envie uma velocidade de 0.5m/s, receberá de volta um tempo de 4 segundos, podendo perceber então que tempo e a velocidade média são grandezas inversamente proporcionais.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Após a definição de que o dispositivo robótico que seria desenvolvido era um carrinho, foram realizadas várias reuniões para elaborar o projeto do carrinho, quais componentes eletrônicos seriam utilizados e suas funcionalidades.

Inicialmente foram realizados testes com os componentes que seriam usados, para entender melhor como eles funcionam e quais seus impedimentos. Posteriormente aos testes iniciais com os componentes principais, foram realizados testes integrando-os para saber como se comportavam juntos e como eles enviavam dados entre si.

O processo de desenvolvimento se iniciou com testes envolvendo como ligar os motores eficientemente. Foi utilizado inicialmente um um circuito integrado L293D, porém ele acabava destruindo uma voltagem muito pequena. Foi testado então como ficaria a velocidade dos motores com um módulo de motor L298N e uma fonte de 12V, que demonstraram ser mais adequados para o propósito pensado.

Após isso, foram feitos testes de calibragem com modos da autonomia, como o modo seguidor de linha. Foi adicionado o módulo bluetooth e foi testada a conexão bluetooth utilizando o aplicativo BlueTherm. Para dar continuidade no desenvolvimento, agora que a conexão já conseguia ser estabelecida, foi criado e alterado diversas vezes o aplicativo Android utilizando o AppInventor.

Prosseguiram-se testes com os modos pedagógicos, ajustando o código da Arduino e arrumando problemas que eventualmente aconteciam com a Arduino e com o aplicativo. Após a conclusão dos testes com o modo pedagógico se iniciou a criação de um novo aplicativo utilizando Android Studio e a linguagem de programação Java, permitindo criar um aplicativo mais eficiente e consistente com as necessidades dos alunos.

Todos os testes são documentados em um arquivo compartilhado, que permite replicar as ideias e identificar todos os sucessos e fracassos obtidos com o desenvolvimento do trabalho. Além disso, a documentação dos testes também ajuda a compreender como usar um componente que já foi utilizado por outro membro da equipe e quais problemas podem ser esperados e possivelmente como resolvê-los..

4 CONCLUSÕES

Até o presente momento, o carrinho já foi testado e avaliado por alunos vinculados ao projeto, porém o dispositivo ainda não foi testado em uma sala de aula com alunos. Essa é uma das atividades que está sendo elaborada pela equipe do projeto, pois sabe-se o quanto é importante validar as proposições realizadas para o carrinho.

Em 2016 o projeto passou a contar com a colaboração de professores e alunos do curso de Licenciatura em Matemática do IFRS Campus Canoas e algumas ideias para novas funcionalidade e aplicações do carrinho estão sendo propostas.

Uma das próximas atividades que se pretende realizar é a utilização do carrinho com alunos do ensino fundamental e

primeiros anos do ensino médio e observar se eles se interessam e se compreendem mais facilmente os conteúdos, além de ouvir as opiniões e críticas diretamente do público-alvo.

O carrinho possui diversas utilidades porém possui limitações, ele deve estar próximo a uma tomada não permitindo um deslocamento de grande proporções. Já foi considerada a possibilidade de usar uma bateria LIPO, para fornecer a energia necessária sem limitar a movimentação, porém isso ainda não foi testado.

Atualmente, está em desenvolvimento uma estrutura com encaixes para seus componentes, feita de madeira ou impressa em impressora 3D. Esta estrutura terá como objetivos principais a melhor organização do circuito e tornar o dispositivo visualmente mais atraente para os alunos.

AGRADECIMENTOS

A equipe do projeto agradece ao CNPq pelas bolsas e recursos financeiros concedidos ao projeto; e ao IFRS por fornecer apoio financeiro à aquisição de alguns materiais necessários à execução do projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fornaza, R.; Webber, C. G. (2014) Robótica Educacional Aplicada à Aprendizagem em Física. RENOTE, Vol. 12, No. 1, julho.
- Martins, E. F. (2012) Robótica na sala de aula de matemática: os estudantes aprendem matemática? Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – UFRGS, Instituto de Matemática, Porto Alegre.
- McRoberts, M (2011). Arduino básico. Novatec, São Paulo - SP.
- Monk, S (2013) Programação com Arduino: começando com sketches. Porto Alegre: Bookman.
- Monk, S (2014) Projetos com Arduino e Android. Porto Alegre: Bookman.
- Oliveira, E. S.; Costa, P. C.; Costa, G. F.; Lins, A. F. (2014). Refletindo a produção científica sobre robótica educacional e o ensino de matemática na base de dados da CAPES. In: CONEDU, Congresso Nacional de Educação, Paraíba.
- Schivani, M.; Brockington, G.; Pietrocola, M. (2013). Aplicações da robótica no ensino de física: análise de atividades numa perspectiva praxeológica. Revista de Educación en Ciencias, Journal of Science Education, special issue - Vol. 14, pp. 32-36.
- Schivani, M. Contextualização no ensino de física à luz da teoria antropológica do didático: o caso da robótica educacional. 2014. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, USP, São Paulo. 220p. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/td-e-01122014-104322/>>. Acesso em: Abr. 2015.
- Sánchez, F. A. B.; Guzmán, A. F. (2012) La Robótica como un Recurso para Facilitar el Aprendizaje y Desarrollo de Competencias Generale. TESI, Vol. 13, No. 2, pp. 120- 136.

VENTILADOR REPELENTE

Gabriel Abreu de Sousa Barbosa (6º ano do Ensino Fundamental), Guilherme Alencar Augusto Corrêa (6º ano do Ensino Fundamental)

Vancleide Jordão (Orientadora)

vanjordao@gmail.com

COLÉGIO APOIO
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O nosso trabalho é ajudar os necessitados ao problema dos mosquitos transmissores da dengue.

Nosso ventilador repelente ajudará muito aos humanos a se protegerem desse caso de doença mundial, pois mais que tentamos muitos não recebem o aviso de: não deixar a água parada, não deixar lixo jogado no chão etc.

Assim desenvolvemos o Ventilador Repelente, um robô que possui uma esponja coberta de repelente OFF!(caso se forem alérgicos, utilizem apenas o vento para afastar).

Palavras Chaves: Proteção, saúde, tecnologia, qualidade de vida.

Abstract: *Our job is to help those in need to the problem of transmitting the dengue mosquitoes. Our repellent fan will help a lot to humans to protect this case of global disease , because more we try many do not receive the warning : Do not leave standing water , do not leave garbage thrown on the floor etc. So we developed Repellent Fan, a robot that features an indoor sponge repellent OFF ! (If you are allergic , use only the wind away).*

Keywords: *Protection, health, technology , quality of life.*

1 INTRODUÇÃO

Através das observações feitas pela equipe do Colégio Apoio, achamos que o mosquito Aedes Aegypti está causando doenças muito graves (e algumas mortes), e achamos que ele deve ser combatido de outra forma, então criamos um ventilador que o ajudará muito para esse caso acabar.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O ventilador é feito com grades de arame, base de LEGO (viga) e sensor de presença. Também foi utilizado plástico para as hélices e um motor DC para girá-las..

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Pretendemos que o nosso robô “veja” vida e comece a funcionar (o motor DC giraria as hélices) soltando repelente, para não deixar o mosquito “passar”. E mesmo se o robô ver um humano, ele começará a funcionar igualmente como se ele visse um mosquito, pois não incomodaria o humano nem um pouco, diferente do quanto mosquito se incomodaria (morria).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pretendemos que o nosso robô minimize o número de pessoas infectadas pelo mosquito Aedes Aegypti e aumentar a saúde das pessoas.

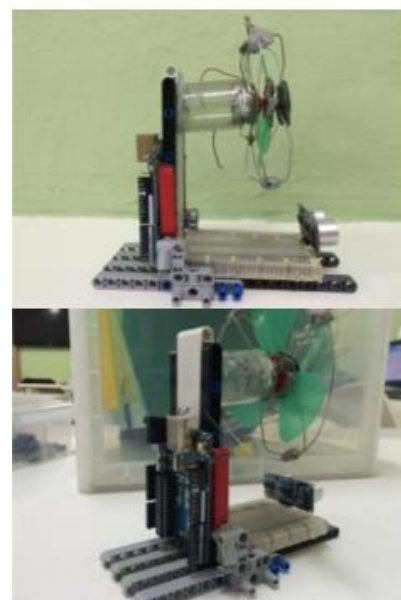
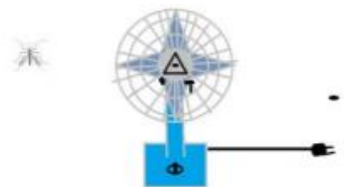


Figura 1 - Robô.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Lida da reportagem que mostra os casos notificados e sintomas do Aedes Aegypti.

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

WALL-E 2.0

Chiara Andrade Amaral da Rocha (9º ano do Ensino Fundamental), Maria Eduarda Gomes do Rego (9º ano do Ensino Fundamental), Pollyana Rodrigues de Carvalho Magalhães (9º ano do Ensino Fundamental), Tiago Henrique Oliveira Belo (9º ano do Ensino Fundamental)

Vanicleide Jordão (Orientadora)

vanjordao@gmail.com

COLÉGIO NUCLEO
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Nosso robô foi projetado para atender há realidade de uma das maiores cidades poluidoras do Brasil. Quando em Recife há fortes chuvas temos alagamentos que poderiam ter sido evitados se não houvesse lixo no meio-fio. O projeto foi feito para retirar esse lixo do meio-fio. Favorecendo para uma cidade limpa e eficiente. Na MNR abordaremos o tema “ciências, vida e ambiente”. Que retrata bem o conteúdo do nosso projeto que está voltado ao meio ambiente e ao lixo.

Palavras Chaves: Poluição, meio ambiente, lixo, ecologia.

Abstract: *Our robot is designed to meet there is really one of the biggest polluting cities in Brazil . When in Recife there are heavy rains have flooding that could be avoided if there were solid waste at the curb. The project was made to remove this garbage from the curb . Favoring for a clean and efficient city . The MNR will discuss the theme " Science , life and environment." That portrays the content of our project that is returned to the environment and waste.*

Keywords: *Pollution, environment, trash, ecology.*

1 INTRODUÇÃO

Para desenvolvermos a nossa ideia do “Wall-e 2.0” nós levamos em conta os problemas que estavam acontecendo em nossa sociedade, como por exemplo, o excesso de lixo jogado nas ruas que por um simples ato resultante da ação de jogar lixo nas ruas, causando vários problemas sérios, como: enchentes, transmissão de doenças, poluição visual e mal cheiro. Por isso, decidimos fazer um robô que tivesse a capacidade de retirar o lixo das calçadas tentando amenizar esse grande problema.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho foi realizado com algumas hipóteses, sendo as mais importantes: “diminuir a quantidade de lixo nas ruas para que a nossa população vivesse melhor”. Por isso pesquisamos melhores formas de resolver essa problemática, assim, como os dados recolhidos vimos que a maior quantidade de lixo estava localizada em nossas calçadas, mais especificamente nos meios- -fios. Usando a tecnologia EV3 decidimos criar um robô que recolhe e separa o lixo das calçadas visando reciclalos, ainda podendo servir de exemplo para que a população espelhe-se no mesmo.

Um dos locais mas poluentes é a cidade de São Paulo, lá em média cada pessoa produz diariamente entre 800g a 1kg de lixo, ou de 4 a 6 litros de dejetos, por dia são gerados 15.000 toneladas de lixo, isso corresponde a 3.750 caminhões carregados diariamente.

O robô apresentará:

- 1 Processador EV3-LEGO;
- 4 Motores;
- 3 Sensores: de movimento (para saber o tempo percorrido), de toque (em caso de alguma emergência do robô sair do seu curso ou algo relacionado), de cor (para diferenciar os diversas cores e objetos).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a criação do nosso robô, nós usamos uma base de madeira/ compensado grosso 1m X 80 cm), além de 2 isopores de 10 cm de altura, latas pequenas e diversas tintas para diferencia-lo. Buscamos testa-lo em diversas situações diferentes, assim levando-o a melhoras significantes, tanto nas questões das ideias, como nas da áreas. Para conseguirmos isso teremos consultorias semanais com profissionais da áreas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esperamos que nosso projeto acarrete melhoras tecnológicas e sociais, fazendo com que a sociedade consientizar-se com questões de limpeza e preservação do nosso meio como também haja uma solução tecnológica que facilite e agilize a vida de nossos cidadãos.

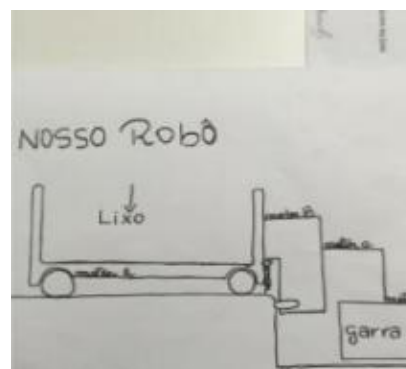


Figura 1 – Foto do Robô.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://www.wwf.org.br/informacoes/?31606/Estudo-daPegada-Ecolgica-de-So-Paulo-revela-quepaulistasconsomem-quase-dois-planetas-e-paulistanosquase-25>.

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

WHEELCHAIR TECH: A TECNOLOGIA EM PROL DA ACESSIBILIDADE

Antonia Thamires Maia Mesquita (2º ano do Ensino Médio), Francisca Dalila Paiva Damasceno de Lima (2º ano do Ensino Médio), Jose Matheus Lima de Sousa (1º ano do Ensino Médio)

Adriano Melo Ximenes (Orientador), Ana Eliza de Mesquita Sousa (Co-orientadora)

adrianomx36@gmail.com, anaelizasousa@yahoo.com.br

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO PROFISSIONAL MONSENHOR LUIS XIMENES FREIRE
Santa Quitéria – CE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

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 móveis 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 móveis, 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*

Quiteria-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 metalon, madeira, motores de parabrisa velhos, bateria de moto, placa de bluetooth, placa de arduino Uno e Mega, sensores ultrassônicos, drivers de motor, Ponte HL 298N. Sendo utilizado a plataforma de prototipagem eletrônica open-source e sua IDE. Participaram do desenvolvimento do projeto dez (10) 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 protótipo 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 protótipo da cadeira desenvolvida desde seus primeiros estudos sobre o assunto e como ocorreu os testes de funcionalidade.



Figura 1 – Primeiro protótipo desenvolvido



Figura 2 – Desenvolvimento do protótipo em tamanho real



Figura 3 – Alunos trabalhando no desenvolvimento do protótipo em tamanho real



Figura 4 – Instalação dos Motores e Bateria para funcionamento da 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 pontencial.

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.

A IMPORTÂNCIA DA ROBÓTICA NO DESENVOLVIMENTO DE ESTRATÉGIAS PARA MELHORAR O APRENDIZADO EM MATEMÁTICA E FÍSICA

Jonas dos Santos Martins (9º ano do Ensino Fundamental), Lucas Diogo dos Santos Oliveira (9º ano do Ensino Fundamental), Marcos da Silva Tavares (9º ano do Ensino Fundamental)

Marcus Vinicius da Silva (Orientador)

prof.marcusvinicius@hotmail.com

ESCOLA DR MARIVALDO BUREGIO DE LIMA
Cabo de Santo Agostinho – PE

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: *O Projeto foi desenvolvido na Escola Municipal Dr Marivaldo Burégio de Lima no Cabo de Santo Agostinho-PE e está voltado para a inclusão de nossos alunos, tanto do Ensino Fundamental, quanto de Educação de Jovens e Adultos em competições que estimulem a curiosidade, a busca pelo conhecimento, à pesquisa científica, a elevação da autoestima e o gosto pelos estudos. Consiste na utilização de conceitos de áreas afins, como a Robótica e a Tecnologia para a compreensão de conceitos de outras áreas, como a Matemática e a Física de modo que os mesmos desenvolvam habilidades de magnitude a torna-los cidadãos competentes e competidores eficientes. Alunos motivados com a sua autoestima elevada, que acreditem no seu potencial e alcancem resultados inimagináveis através do conhecimento.*

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

MOTIVAÇÃO: Nossa motivação veio ao pesquisarmos sobre as Descrição geral:

O motivo de propormos este trabalho é o fato de podermos socializar algumas experiências que jugamos serem de suma importância para o crescimento intelectual, social e psicopedagógico de professores, estudantes ou público em geral. Sua importância está relacionada ao fato de termos obtidos bastante êxito nos objetivos que dizem respeito à elevação significativa da aprendizagem de nossos alunos, com resultados extremamente importantes colocando-os no patamar de destaque em competições nacionais e internacionais.

Objetivo proposto para o trabalho:

Mostrar a importância da utilização de conceitos da Robótica e Tecnologia para a compreensão de conceitos das Ciências Exatas, bem como o estímulo à pesquisa científica e ao desejo de aprender.

Descrição do trabalho:

O nosso trabalho consiste no estudo de conceitos relacionados à Robótica e Tecnologias Educacionais que possam melhorar o aprendizado de nossos alunos, a partir da utilização de materiais didáticos pedagógicos destas áreas, bem como de oficinas envolvendo situações práticas que facilitem a compreensão de conceitos da Matemática e da Física. Por exemplo, a Olimpíada Nacional de Robótica tem como Matriz Curricular para elaboração de suas provas a mesma da Prova

Brasil ? MEC, utilizamos estes documentos, bem como o modelo de provas de Robótica para ensinar aos nossos alunos situações envolvendo lógica, sequências, generalizações, combinações, deduções entre outros, de modo que os estudantes sintam-se desafiados em resolver problemas envolvendo várias situações interessantes. E a partir da compreensão destes conceitos, e do desenvolvimento destas habilidades, adentramos no campo das observações de situações práticas, como a análise da montagem de um protótipo de Robô, podendo compreender as relações de partes integradas a conteúdo da Física e da Matemática. Também utilizamos alguns Softwares para facilitar uma melhor compreensão do processo envolvendo vários conteúdos e para fazer simulações e testes, o que torna o estudo ainda mais prazeroso e eficaz.

Metodologia:

Utilizamos a metodologia da pesquisa, da troca de experiências, da investigação científica, levando em conta o conhecimento prévio de nossos alunos, bem como do esforço para resolver situações-problema envolvendo a Matemática, a Física, a Robótica e as novas tecnologias educacionais. A partir da leitura sistemática e cuidadosa de materiais destas áreas buscamos fazer uma contextualização interdisciplinar, de modo que os alunos sintam-se estimulados a compreenderem e resolverem tais problemas.

Resultados:

Após alguns meses de trabalho sistemático, contínuo e bem planejado, submetemos os nossos alunos a competições nacionais e internacionais para verificação do nível de conhecimento construído com este projeto. Escrevemos em 2015 as turmas de 9º ano na Olimpíada Internacional de Matemática Sem Fronteiras, competição realizada pela França com participação de 28 países. E os mesmos alcançaram medalhas de bronze e de prata nesta competição. O que representou o primeiro resultado da escola em competições externas. A cerimônia de entrega foi o maior e mais emocionante evento já ocorrido na instituição de ensino. Em 2016, o projeto foi novamente posto em prática, e mais uma vez escrevemos os nossos alunos na Olimpíada Internacional de Matemática Sem Fronteiras, onde os estudantes alcançaram medalha de Ouro em Pernambuco e a nível nacional. A nossa escola foi a única do estado a alcançar o título de Campeão Nacional da Olimpíada Internacional de Matemática Sem Fronteiras. Outro fato de grande relevância foi a turma da EJA

receber medalha de prata, tendo em vista as dificuldades que muitos alunos apresentam quando entram no Curso. E temos o orgulho de afirmar que dentre os alunos premiados temos um aluno que apresenta necessidade especial, mais que surpreendentemente superando todos os obstáculos conseguiu alcançar a medalha de prata nesta competição.

Conclusões:

Por tudo isto temos a certeza da importância do trabalho realizado, tanto para instituição, mas principalmente para transformar a vida daqueles estudantes oriundos de realidades difíceis e complexas. Concluímos com tudo isso que vale a pena buscarmos novos conhecimentos, novos desafios e darmos aos nossos alunos a oportunidade de explorarem seus potenciais e conhecerem suas aptidões e a cima de tudo desenvolvermos projetos que tenham um papel social relevante, que possam “Alcançar Metas e Transformar Vidas”.

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.

A IMPORTÂNCIA DA RODA NA EVOLUÇÃO DA HUMANIDADE

Diego Braga E Silva (3º ano do Ensino Fundamental), Eduardo Rabello Toco (2º ano do Ensino Fundamental), Hazel De Holanda Garcia Mendes Dias (1º ano do Ensino Fundamental), Lia Finaud De Menezes Haiselman (1º ano do Ensino Fundamental), Lucas Maia Neves (4º ano do Ensino Fundamental), Luiza Brittes Orçai (1º ano do Ensino Fundamental), Maria Alice Fateicha De Oliveira (2º ano do Ensino Fundamental), Marina Magrani Franzotti (4º ano do Ensino Fundamental), Vinicius Melo Serrano (4º ano do Ensino Fundamental)

Vanessa da Silva Lopes (Orientadora)

vanessataschetti@yahoo.com.br

SOCIEDADE EDUCACIONAL LOBO TORRES
Niteroi – RJ

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: *No presente trabalho exploramos a importância da roda na evolução da humanidade. Como a sua forma arredondada está presente em tarefas simples do nosso dia a dia, objetos, instrumentos, máquinas, eletrodomésticos, meios de transporte etc.*

Na história da humanidade vimos sua presença constante em vários aspectos. No início com o trabalho no campo para que o homem pudesse locomover objetos pesados. Antigamente usavam animais para arrastá-los, porém a força dos mesmos era limitada, pois não eram todos os objetos que eles suportavam carregar ou arrastar.

Como o homem detém a capacidade de inventar, reinventar, superar obstáculos e buscar soluções para as suas necessidades, ele conseguiu não só ajudar no aspecto de locomoção de objetos pesados e a si próprio, mas também a descobrir soluções tecnológicas para a presente e futura humanidade.

Tornou-se logo parte integrante das máquinas que auxiliam o homem a realizar suas atividades mais exaustivas, como por exemplo, o guindaste, que ajuda.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

MOTIVAÇÃO: A implantação da Oficina de Robótica nesta escola acontece há menos de dois meses. Os alunos estão na fase de experimentações e descobertas. E tudo começou com uma simples observação do material de Robótica utilizado. Eles observaram como a presença da roda em sua forma era intensa em cada objeto do kit, como: motores, polias, roldanas, eixos, engrenagens, etc. Através das montagens que fazíamos nas aulas, descobríamos suas diversas funcionalidades, surgiu aí então a curiosidade de pesquisar sua história.

OBJETIVO: A roda talvez seja a invenção que mais ajudou a revolucionar a história da humanidade. E como na robótica um dos principais focos de pesquisa é de como a tecnologia pode ajudar a humanidade de forma positiva, e diante da curiosidade inicial deles, resolvemos pesquisar sobre esse objeto tão tecnológico.

DESCRIÇÃO DO TRABALHO: O trabalho consistiu mais na parte de pesquisa e experimentos do que em alguma montagem em específico. Estamos na fase de experimentações e observações. Fazendo vários testes nas construções, procurando substituir engrenagens por roldanas, rodas por polias, pneus por rodas dentadas, e experimentando tudo que é possível. Nessa fase do trabalho na oficina, estamos falando da roda nos meios de transporte e na indústria.

Desde os primeiros tempos que o homem conheceu a necessidade de se deslocar entre vários lugares. Durante séculos, os tradicionais meios de transporte usavam como principal forma de deslocamento a tração animal. Com a evolução natural, necessitou de meios que lhe permitissem deslocar-se de forma cada vez mais rápida. Na indústria, a roda revolucionou os mecanismos e impulsionou não só a velocidade de como os objetos eram deslocados de um local para o outro, mas também na invenção de máquinas e ferramentas que acabaram ajudando as grandes empresas da época, mas também substituindo o trabalho do homem, pelas máquinas. Isso ocasionou a Revolução Industrial.

METODOLOGIA: Todo o processo está se dando de forma natural, como estamos no início da implantação da oficina na escola, estamos utilizando mais a parte mecânica, de como funcionam os movimentos de forma manual, utilizando alavancas com o uso das polias e engrenagens, utilizando eixos, porcas e vigas para traçar o movimento esperado do objeto.

Montamos guindastes, guias, carros, esteiras, paletadeiras e observamos o quanto foi, e é, importante a presença das rodas nessas máquinas que facilitam o trabalho, e que já fazem parte do nosso dia a dia.

Aproveitando a curiosidade dos alunos, assistimos a vídeos que falavam do surgimento da roda para elucidar curiosidades que surgiram durante o trabalho de pesquisa. Aproveitamos este movimento para também trazer curiosidades acerca da história do automobilismo e as grandes marcas como Ferrari e Williams, assim como nomes famosos da Fórmula 1, Ayrton Senna e Emerson Fittipaldi.

Para falarmos da inserção da roda como impulsionador tecnológico, assistimos a trechos do filme TEMPOS

MODERNOS com Charles Chaplin, onde os alunos puderam perceber a importância desse objeto, mas também a problematização social na época da sua revolução.

RESULTADOS E CONCLUSÕES: A cada aula os alunos trazem novas observações e curiosidades, pois o interesse pela pesquisa foi aguçado. Estão trazendo relatos sobre o que estão aprendendo, observando o mundo ao seu redor e principalmente, o que gostariam de aprender.

É muito enriquecedor esse tipo de abordagem que o ensino da robótica nas escolas traz para a vida escolar do aluno. Eles estão percebendo que podemos falar da história do mundo em suas diversas vertentes, trabalhando com essa velha/nova ciência.

Nas aulas de Robótica podemos não só criar, construir e programar, mas também aprender um pouco mais sobre diversos assuntos de forma diferente e prazerosa. Cabe ao professor ser o mediador desse processo de ensino-aprendizagem-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.

A ROBÓTICA NAS ESCOLAS PÚBLICAS

Francicláudio Dantas da Silva (3º ano do Ensino Médio), Gilvan Henrique Dantas(3º ano do Ensino Médio), Igor Oliveira da Silva (3º ano do Ensino Médio), Luiz Carlos Macedo de Medeiros (3º ano do Ensino Médio)

José Torres Coura Neto (Orientador), Fernando Costa Fernandes Gomes (Co-orientador)

jose.torres@ifpb.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA - CAMPUS PICUÍ
Picuí – PB

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: *O presente trabalho teve como objetivo utilizar os novos processos de ensino-aprendizagem, tais como a robótica educacional e a metodologia ativa a fim de contribuir com a melhoria das escolas públicas. Dessa forma, foram realizadas atividades de robótica com os alunos do ensino médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba ? IFPB Campus Picuí e a participação de tais alunos na Olimpíada Brasileira de Robótica ? OBR nas Modalidades Teórica e Prática. Para tanto, com os altos custos de um kit de robótica educacional comercial, foi desenvolvido um kit alternativo de baixo custo utilizando a plataforma Arduino. Como resultado, os alunos do Campus participaram, pela primeira vez, da OBR, adquiriram novas experiências e ampliaram seus horizontes quanto ao seu futuro social e profissional.*

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

O trabalho tem como motivação o desenvolvimento social e profissional dos estudantes do IFPB Campus Picuí por meio de novas tecnologias educacionais, tais como robótica e metodologia ativa.

O principal objetivo do trabalho é justamente a participação dos alunos em atividades regulares de robótica tendo como foco a construção de um robô para competir na OBR na modalidade prática. Assim como, a partir dos conhecimentos adquiridos, participar da OBR modalidade teórica.

Assim sendo, a partir de materiais de baixo custo, os alunos construíram um robô autônomo, capaz de executar tarefas predeterminadas pela comissão organizadora da OBR, que simula um ambiente de desastre, na qual um robô deve passar por um ambiente hostil e resgatar uma ou mais vítimas. O robô foi construído utilizando, como base mecânica, peças de alumínio, parafusos e arruelas. E, como base de hardware, a placa de desenvolvimento Arduino, Motor Shield, sensores seguidores de linha e sensor infravermelho de distância.

Para a construção do robô, os alunos e os professores orientadores se reuniram semanalmente no Laboratório de Física do IFPB Campus Picuí e realizaram pesquisas e testes até encontrar os melhores métodos para participação na OBR.

Dessa forma, o trabalho atingiu o objetivo de despertar o interesse dos alunos para o âmbito da pesquisa em robótica educacional por meio da participação dos mesmos na Olimpíada Brasileira de Robótica. Os resultados alcançados

são incomensuráveis, dado a tamanha motivação dos alunos ao participarem das atividades de robótica e de eventos nacionais da área, com o foco na formação social e profissional dos participantes.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo

Não disponível.

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

APRENDENDO OS CONCEITOS DA FÍSICA COM O ROBOTSUMÔ

Camila dos Santos Gasparini (1º ano do Ensino Médio), Janily Hemely dos Santos Lima (1º ano do Ensino Médio), Jessica Gomes Barbosa (1º ano do Ensino Médio)

Djalma Pereira Barbosa (Orientador), Guilherme Mendes de Andrade (Co-orientador)

djalma.barbosa@sesisp.org.br, guilherme.andrade@sesisp.org.br

SESI 087 CENTRO EDUCACIONAL
Santos – SP

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: O projeto “Aprendendo os Conceitos da Física com o ROBTSumô” é um evento realizado na Escola SESI de Santos, com o objetivo de auxiliar na aprendizagem e compreensão dos conceitos da Física. Foi idealizado com base nos padrões e regras do Robot Challenge, um campeonato internacional que acontece na Áustria desde 2004, e adaptado para atender as expectativas de ensino e aprendizagem da Rede SESI. O Robot Challenge é organizado em várias classes que determinam os pesos e as medidas para cada robô. Para esse projeto, optamos pela modalidade Lego Sumo cujas medidas do robô são de 22cm x 22cm sem limite de peso.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

A motivação para proposta do trabalho teve como base a necessidade de trabalharmos com o material de robótica educacional voltado para os alunos do ensino médio. Sua importância consiste nas dificuldades observadas na aprendizagem dos conceitos da Física. Esse trabalho teve como objetivos o estudo das três Leis de Newton, dos movimentos circulares, retilíneos e retrógrados.

Nesse trabalho as duas turmas foram divididas em quatorze equipes. A elas foram dadas três tarefas: 1ª) elaborar um projeto de pesquisa sobre um fenômeno da Física e apresentá-lo em um seminário na escola; 2ª) Montar e programar um robô que simula uma luta de Sumô; 3ª) Redigir um relatório apontando os conceitos da Física observados durante a luta entre os robôs. Os principais elementos utilizados foram, sensores de luz e ultrassônico, a relação entre rodas e atritos e a utilização de engrenagens e força.

Os aprendizados por parte dos alunos foram entre outros, aprendizagem quanto a influência das ondas ultrassônicas e reflexos de luz, a importância dos conhecimentos relacionados a força, velocidade, equilíbrio e atrito.

A proposta foi apresentado ao professor da disciplina e em seguida aos alunos. Foi dado um tempo para a formação das equipes e definição dos fenômenos que cada uma pesquisaria. As regras do Torneio foram apresentadas durante uma das aulas. A montagem e programação dos robôs lutadores foi realizada no contra turno. O torneio foi realizado durante as três primeiras aulas.

Todos os protótipos atenderam a proposta atingindo os objetivos iniciais. Os seminários foram apresentados com a participação de professores das demais disciplinas. Durante o

andamento do projeto, os alunos foram acompanhados e orientados pelo professor de Física e pelo Analista de Suporte em Informática.

Entre os pontos positivos podemos citar: o envolvimento dos alunos no trabalho em equipe; a facilidade desenvolvida na compreensão dos conceitos da Física; no interesse demonstrado durante a construção e programação dos protótipos.

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.

APRENDER COM A ROBÓTICA É MUITO MAIS DIVERTIDO.

Arthur Silva de Moura (5º ano do Ensino Fundamental), Raylla Gabriele da Silva Xavier (5º ano do Ensino Fundamental)

Flaviane Duarte do Monte Oliveira (Orientadora)

flavianedmonte@hotmail.com

ESCOLA MUNICIPAL DOUTOR RODOLFO AURELIANO
Recife – PE

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Este trabalho tinha como objetivo incentivar os alunos a construir aprendizagens de maneira mais significativas, onde a professora e os alunos, através da pesquisa e da curiosidade, se aprofundavam nos conceitos da área da robótica estudando de maneira lúdica os conteúdos do currículo escolar utilizando o material Lego zoom.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

A tecnologia e os recursos tecnológicos são uma realidade para nossos alunos e, tendo em vista a distribuição dos materiais Lego zoom nas escolas da rede municipal de ensino da cidade do Recife, tornou-se muito interessante usar este material na rotina escolar para construir e consolidar conceitos do currículo de uma maneira bastante lúdica.

Tínhamos como objetivos: 1. incentivar as crianças a se envolver e construir aprendizagens significativas tanto com os conhecimentos do currículo quanto com os conceitos da área de robótica; 2. abstrair conceitos tratados na sala de aula com as construções do Lego zoom; 3. participar da OBR 2016.

Este trabalho foi elaborado a partir da chegada do material Lego zoom na escola e foi produzido a partir das nossas avaliações em relação ao material e a participação dos alunos.

A metodologia foi a da elaboração de planos de aula onde a professora ia elaborando atividades sequenciadas a partir da curiosidade e pesquisa dos alunos.

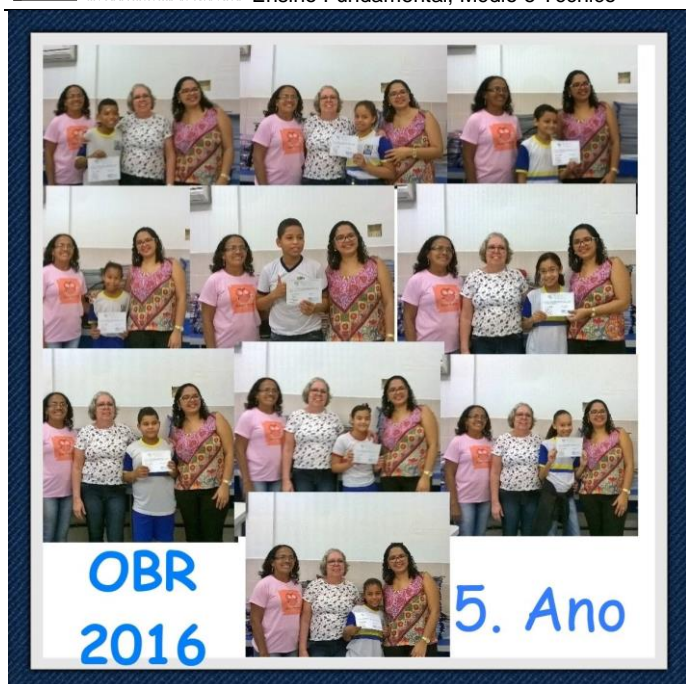
Este trabalho rendeu excelentes frutos de aprendizagens com as crianças, foram momentos muito exitosos de construções significativas, trocas de experiências entre professora e alunos, brincadeira, discussões teóricas, pesquisas e ressignificações do aprender curricular.

Atingimos nosso objetivo didático, sabemos que de maneira diferenciada em cada crianças, mas temos certezas que plantamos a semente da inovação, da esperança, da cidadania e dentre outras em cada aluno participante.

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.

BALSA PARA TRANSPORTE DE CARGAS EM RIOS COM SENSORES PARA CONTROLAR VELOCIDADE E PROXIMIDADE DAS MARGENS COM LEGO E SUCATA

Anderson Matheus Alves Miranda (8º ano do Ensino Fundamental), Henrique Yonosuke Suzuki (8º ano do Ensino Fundamental), Lauro Maia Gomes Braga (8º ano do Ensino Fundamental), Matheus Albuquerque Da Rocha Moura (8º ano do Ensino Fundamental), Victor Monte Peixoto Leal (8º ano do Ensino Fundamental), Vinicius Leite Lima Pontes (8º ano do Ensino Fundamental)

José Alfredo Ferreira Barbosa (Orientador)

alfredo.barbosa@hotmail.com

COLEGIO MARIA MONTESSORI
Maceió – AL

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Pensando em uma melhoria no transporte de cargas em rios da região norte, esta balsa com sensores, pois ela tem a possibilidade de detectar a margem e desviar para o afastamento das margens, podendo ser utilizada por exemplo, por alguma transportadora da região.

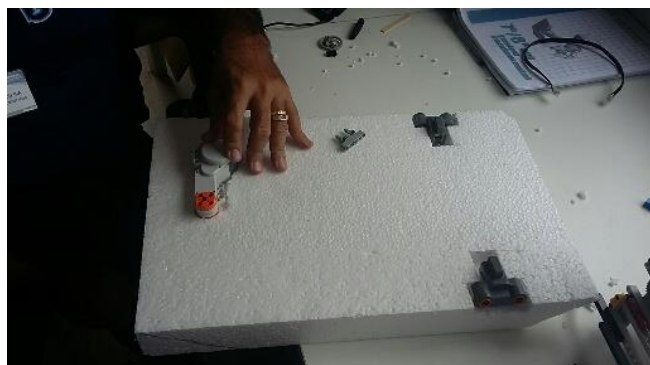
Para desenvolvê-la, não utilizamos muitos materiais complexos; utilizamos apenas um kit da lego com motores e sensores e hélice além de isopor, palitos de picolé e pedaços de plástico.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Não construímos a balsa de imediato, antes fizemos um protótipo com palitos de picolé, lego, isopor e plástico, após o protótipo ter sucesso utilizaremos ele como base fazendo apenas alguns ajustes, com a intenção de não gastar muito material; tentamos ao máximo evitar utilizar partes já prontas como o lego e utilizar os outros materiais que podem ser reaproveitados em futuros 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.

BR.INO

Gabriel Rodrigues Pacheco (3º ano do Ensino Médio), Giulia Fricke Galice (3º ano do Ensino Médio), Mateus Berardo de Souza Terra (3º ano do Ensino Médio), Rafael Mascarenhas Dal Moro (3º ano do Ensino Médio), Victor Rodrigues Pacheco (3º ano do Ensino Médio)

Luiz Felipe de Carvalho Oliveira (Orientador)

felippe2105@gmail.com

CED LEONARDO DA VINCI - UNID ASA NORTE
Brasília – DF

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA



RESUMO: *Brino é uma ferramenta de ensino de programação em português inovadora voltada para o início a programação, com o Arduino, para ser usada principalmente no nível básico pela sua linguagem simples e de fácil compreensão. Ela foi desenvolvida com o intuito de facilitar o processo de entendimento e produção de códigos para jovens programadores evitando longas teorias, pois relaciona-se ao Arduino desde o começo.*

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Motivação:

A robótica educacional possui um valor imensurável no desenvolvimento de um país. Ela contribui no combate à alienação tecnológica, empodera os alunos e auxilia no ensino de outros componentes curriculares como matemática e física, além de contribuir para o desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos. Tendo em vista o valor agregado pela robótica e a deficiência do ensino de inglês no Brasil, em especial para as classes menos favorecidas, percebemos que a língua pode ser um empecilho para os que buscam aprender uma linguagem de programação.

Objetivo:

Dentro de nossa equipe observamos tal dificuldade em um dos membros e, buscando auxiliar na superação dessa barreira, não só pela nossa companhia, como por outros que enfrentam a mesma dificuldade, criamos uma linguagem de programação para o Arduino totalmente traduzida para o português. O Arduino é a principal plataforma de prototipação do mundo, com uma extensa comunidade e com possibilidades de aplicação diversas. O principal objetivo de nosso trabalho é popularizar e democratizar o acesso à robótica como ferramenta educacional no Brasil visando ao desenvolvimento da cultura maker, o motor da 4ª Revolução Industrial. Para alcançar nosso objetivo, desenvolvemos o projeto seguindo a filosofia OpenSource e buscamos assemelhar a linguagem ao máximo à linguagem padrão do Arduino.

Descrição do trabalho:

Para desenvolver o projeto, utilizamos a linguagem Java. O primeiro protótipo consistia em uma classe que traduzia o código em Br++ para o código Wiring(Arduino). Atualmente há um ambiente de desenvolvimento para a ferramenta.

Durante o desenvolvimento, optamos por compilar o código em Br++ para o C++ do Arduino, dessa forma, o Br.ino torna-se compatível com a linguagem nativa e com todas as bibliotecas previamente criadas pela comunidade da plataforma em inglês. Além disso, é possível comparar o código original e o traduzido, o que auxilia no aprendizado da linguagem do Arduino, caso haja necessidade.

Resultados:

Seu trabalho foi testado? Que tipo de teste? Quais foram os resultados? O projeto foi desenvolvido primeiramente para auxiliar o projeto de robótica educacional do Centro Educacional Leonardo da Vinci e foi utilizado por grande parte dos alunos que participaram. Observamos uma boa curva de aprendizagem por parte dos alunos utilizando a apostila de referência que escrevemos. Os alunos do Leonardo têm idades entre 14 e 18 anos. Também tivemos alguns alunos mais novos que conseguiram reproduzir alguns projetos com a linguagem e o Arduino. Além disso, testamos a linguagem em nossos projetos e ela manteve o desempenho apresentado pela linguagem em inglês do Arduino. Durante o desenvolvimento recebemos diversos feedback's positivos. O ambiente de desenvolvimento está em constante progresso e atualmente a versão estável é a 2.4.0.

Conclusões:

O trabalho atendeu ao objetivo proposto? Em que aspectos? Quais os pontos positivos/negativos? O que se pode concluir do trabalho?

É evidente que a linguagem se provou útil e um grande facilitador no processo de aquisição de uma linguagem de programação por jovens, em especial os que não dominam o inglês. A forma como desenvolvemos a ferramenta com base no Arduino faz com que ela seja compatível com o padrão utilizado no mundo a fora, ao mesmo tempo que facilita o aprendizado por ser em português. O projeto continua em desenvolvimento para ampliar cada vez mais sua aplicação e estabilidade. A partir de um programa em Java o código escrito em português é traduzido e compilado para um arquivo “.ino”; a linguagem do Arduino. O arquivo “.ino” gerado é então compilado pela IDE do Arduino e enviado para a placa conectada.

É possível comparar o código escrito em Br.ino com o do Arduino, o que auxilia o entendimento da linguagem do Arduino.

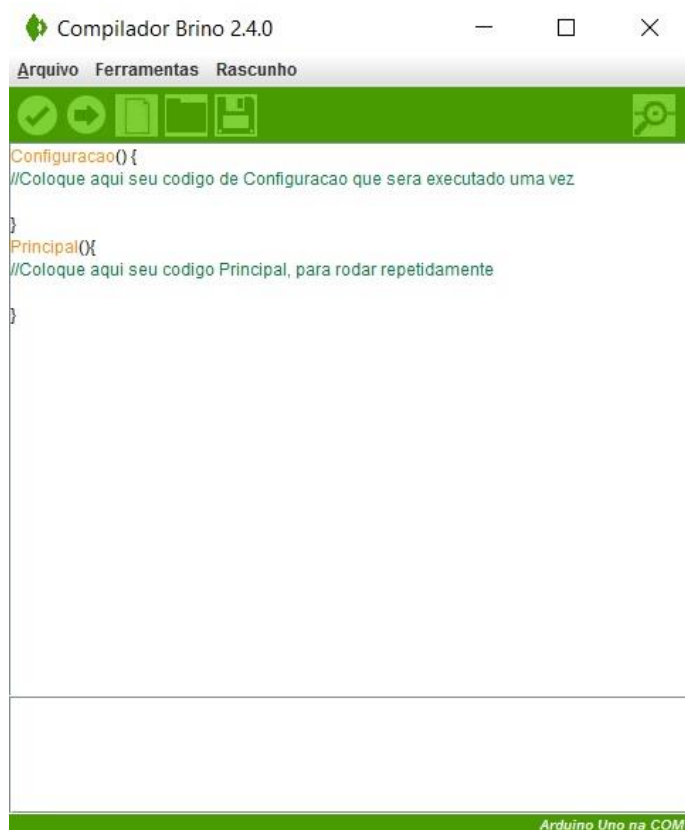
Software Livre – Durante o desenvolvimento do Brino, sempre mantivemos a vontade de compartilhar nosso trabalho de forma livre para auxiliar o máximo de pessoas possíveis.

Robótica Educacional – Desde que nos envolvemos com a robótica, é evidente a contribuição dela para o desenvolvimento do sistema educacional do país.

Linguagem – O nosso trabalho com estudantes jovens mostrou que é comum encontrar pessoas que tem dificuldade com o inglês, para auxiliar esses alunos, criamos o Br.ino. Além de facilitar o entendimento da lógica de programação..

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.

BRAÇO MECÂNICO

João Victor Nunino Scalice (7º ano do Ensino Fundamental), Lucas Ramos Domingues (7º ano do Ensino Fundamental), Luiz Felipe Pila Louzada (7º ano do Ensino Fundamental), Thiago Rissato Vinholo (7º ano do Ensino Fundamental)

Ivan Lyo Shiozawa (Orientador)

ivanlyos@hotmail.com

COLEGIO SHUNJI NISHIMURA
Pompéia – SP

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Não disponível.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

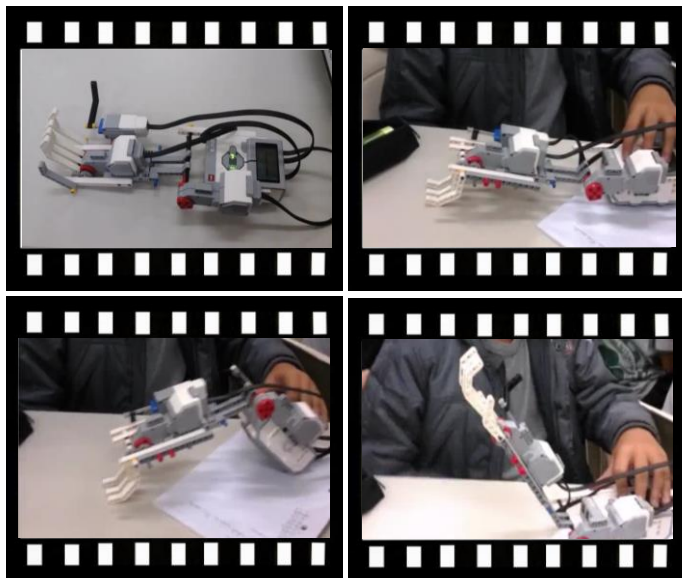
Não disponível.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

CALLING YOU - SISTEMA DE ORIENTAÇÃO PARA DEFICIENTES AUDITIVOS

Adriano Lopes de Sant'Anna (8º ano do Ensino Fundamental), André Vieira Carneiro (8º ano do Ensino Fundamental), Pedro Henrique Braga Pereira da Costa Alves Melo (8º ano do Ensino Fundamental)

Robson Valente Soares Costa (Orientador)

Erobson.valente@uol.com.br

COLÉGIO REALENGO
Rio de Janeiro – RJ

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA



RESUMO: Partindo do objetivo de criar um projeto de robótica com a intenção de facilitar a vida de portadores de necessidades especiais, a equipe de robótica decidiu por desenvolver um sistema que pudesse orientar o deficiente auditivo.

Um dos problemas enfrentados está relacionado aos perigos a que estão expostos por não conseguirem identificar uma buzina, um alarme de emergência ou o chamado de alerta de perigo feito por uma pessoa ou até mesmo o simples chamado de um parente ou amigo como por exemplo o almoço está servido.

Trata-se de uma pequena caixa composta de um arduino e um módulo de reconhecimento de voz, som e motor de vibração. O módulo de reconhecimento de voz e o sensor de som são capazes de identificar palavras e traduzir em vibrações distintas para cada tipo.

Como exemplo podemos citar um som de volume elevado, que pode ser uma buzina, este seria identificado pelo sensor de som e vibrando no formato correspondente. O módulo sensor de voz, ajustado para o usuário, acionaria.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Introdução: A deficiência auditiva, trivialmente conhecida como surdez, consiste na perda parcial ou total da capacidade de ouvir, isto é, um indivíduo que apresente um problema auditivo. É considerado surdo todo o indivíduo cuja audição não é funcional no dia-a-dia, e considerado parcialmente surdo todo aquele cuja capacidade de ouvir, ainda que deficiente, é funcional com ou sem prótese auditiva.

Objetivos: Partindo do objetivo de criar um projeto de robótica com a intenção de facilitar a vida de portadores de necessidades especiais, a equipe de robótica decidiu por desenvolver um sistema que pudesse orientar o deficiente auditivo. Um dos problemas enfrentados está relacionado aos perigos a que estão expostos por não conseguirem identificar uma buzina, um alarme de emergência ou o chamado de alerta de perigo feito por uma pessoa ou até mesmo o simples chamado de um parente ou amigo como por exemplo o almoço está servido.

Materiais e Métodos: Trata-se de uma pequena caixa composta de um arduino e um módulo de reconhecimento de voz, som e motor de vibração. O módulo de reconhecimento de voz e o sensor de som são capazes de identificar palavras e

traduzir em vibrações distintas para cada tipo. Como exemplo podemos citar um som de volume elevado, que pode ser uma buzina, este seria identificado pelo sensor de som, vibrando no formato correspondente. O módulo sensor de voz, ajustado para o usuário, acionaria o sensor de vibração toda vez que fosse identificado que alguém estiver chamando pelo nome do usuário.

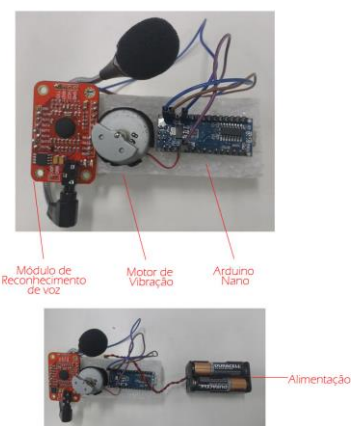
Resultados e Conclusões: O sistema foi colocado em uso mostrando-se eficiente na grande maioria dos casos. Em um ambiente controlado como residências, escritórios e salas de aula, estando configurado corretamente com as vozes específicas de cada ambiente o projeto se mostrou útil facilitando a comunicação com o usuário. Em ambientes externos proporcionou mais segurança ao usuário uma vez que o mesmo é alertado toda vez que um som de volume elevado se apresenta.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Calling You

Sistema de Alerta para Deficientes Auditivos



Obs: Toda estrutura física será ainda reestruturada, adequando o projeto em uma caixa de menor tamanho possível.

2.2 Vídeo

Não disponível.

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

CAMPO INTELIGENTE

Nomes dos estudantes não disponíveis.

Pedro Deles Carvalho Souza (Orientador)

MARTA MARIA GIFFONI DE SOUSA EEEP
Acarau, CE

Categoria: RESUMO BÁSICO

RESUMO: Para o controle destes sistemas de irrigação com precisão, foi desenvolvido durante o projeto um software capaz de realizar facilmente a programação dos horários, frequência e tempo de aplicação da água. Para a realização do programa foi utilizado um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) multi-plataforma que controla o sistema de irrigação e, no que se refere ao sistema físico, foram utilizados micros controladores que permitem o desenvolvimento de pequenos módulos programáveis (sistemas embarcados). Sensores de temperatura ambiente, chuva e umidade do solo constituem os principais parâmetros utilizados neste projeto.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Problematização

Diversos problemas ou soluções técnicas na produção de alimentos relacionam-se com a irrigação. Sistemas de irrigação bem planejados, mas que não possuem boa administração e manejo, no qual trazem o desperdício de água, não expressando seu potencial e podendo ocasionar perdas significativas de produtividade nas diversas culturas.

Metodologia

Para o controle destes sistemas de irrigação com precisão, foi desenvolvido durante o projeto um software capaz de realizar facilmente a programação dos horários, frequência e tempo de aplicação da água. Para a realização do programa foi utilizado um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) multi-plataforma que controla o sistema de irrigação e, no que se refere ao sistema físico, foram utilizados micros controladores que permitem o desenvolvimento de pequenos módulos programáveis (sistemas embarcados). Sensores de temperatura ambiente, chuva e umidade do solo constituem os principais parâmetros utilizados neste projeto.

Relevância do Projeto

Este projeto desenvolve um sistema de automação, fornecendo praticidade e melhoria no modo de se manejar sistemas de irrigação na agricultura, trazendo economia de água e energia.

Considerações finais

De acordo com os resultados obtidos neste trabalho, o sistema de automação possui baixo custo ao mesmo tempo em que possibilita o aumento da qualidade da irrigação e, conseqüentemente, melhoria na produção e no manejo de água destes sistemas. O projeto realizado responde com precisão e praticidade de configuração, permitindo simulações do sistema real de irrigação aumentando a produtividade. O

projeto colabora significativamente para a diminuição dos gastos de água, preservando, dessa forma, um dos recursos naturais mais importantes e essenciais à vida no planeta.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo

Não disponível.

CAPACETE SW

Pedro Deles Carvalho Souza (Ensino Médio)

Nome do Orientador não disponível.

MARTA MARIA GIFFONI DE SOUSA EEEP
Acarauá- CE

Categoria: RESUMO BÁSICO

RESUMO: *Definiu-se como área de pesquisa a população do município de Acaraú tendo como amostra os alunos da EEEP Marta Giffoni. O projeto surgiu a partir de algumas situações de acidentes envolvendo colegas de sala do curso de Redes de Computadores, e que geraram discussões entre professores e alunos, desencadeando pesquisas e análises estatísticas. Em um capacete normal, são instalados sensores RFID e, na moto, circuitos integrados que conseguem detectar se, no momento da partida, há presença de álcool no sangue do condutor, através da respiração. Essa informação é enviada a moto, por rádio frequência que, dependendo do estado de embriaguez do motorista, permite ou não que a moto dê partida. Caso o condutor não use devidamente o capacete a moto também não funcionará. Pretende-se, com o projeto de baixo custo, reduzir o número de acidentes no trânsito, a partir das campanhas de incentivo do uso de capacetes S/W.*

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

PROBLEMATIZAÇÃO

Um dos grandes problemas da sociedade são os constantes acidentes automobilísticos, em especial os que envolvem motocicletas. De acordo com o diário do Nordeste (2014), "no Ceará 66% das indenizações pagas por mortes pelo DPVAT, envolvem veículos motorizados de duas rodas?". Em uma outra pesquisa realizada pela Universidade Federal do Ceará (2009), no hospital Instituto José Frota, chegou-se a seguinte conclusão: "a vítima de acidente de motocicleta é geralmente um indivíduo de sexo masculino, alcoolizado, não usuário de equipamentos de segurança e desprovido de carteira de habilitação". A partir do levantamento de todos esses dados, pergunta-se então: o que favorece esse quadro e como evitar essa frequência de acidentes?

METODOLOGIA

Definiu-se como área de pesquisa a população do município de Acaraú tendo como amostra os alunos da EEEP Marta Giffoni. O projeto surgiu a partir de algumas situações de acidentes envolvendo colegas de sala do curso de Redes de Computadores, e que geraram discussões entre professores e alunos, desencadeando pesquisas e análises estatísticas. Em um capacete normal, são instalados sensores RFID e, na moto, circuitos integrados que conseguem detectar se, no momento da partida, há presença de álcool no sangue do condutor, através da respiração. Essa informação é enviada a moto, por rádio frequência que, dependendo do estado de embriaguez do motorista, permite ou não que a moto dê partida. Caso o condutor não use devidamente o capacete a moto também não funcionará. Pretende-se, com o projeto de baixo custo, reduzir

o número de acidentes no trânsito, a partir das campanhas de incentivo do uso de capacetes S/W.

RELEVÂNCIA DO PROJETO

A maioria das fatalidades ocorre pelo uso indevido dos equipamentos de segurança ou ausência desses, ou, em outros casos, a embriaguez do condutor. De acordo com o g1 (2014), "a cada 3 indenizações pagas por morte em acidentes de trânsito no Ceará, 2 são relativas a acidentes de motocicleta, representando 256.387 acidentes". O Capacete S/W tem a função de identificar se o condutor está usando, devidamente, seu equipamento de segurança, ou, ainda, se o mesmo está sobre efeito de álcool, reduzindo os acidentes fatais, assim como os gastos com o tratamento dos acidentados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo pesquisas, a maioria dos acidentes motociclísticos são gerados por indivíduos do sexo masculino, sem o capacete e embriagados. Diante da problemática o capacete S/W, um projeto de baixo custo, que usa sensores de rádio frequência para realizar suas funções, objetiva impedir que o condutor guie embriagado ou sem o uso de equipamentos de segurança, diminuindo a quantidade de acidentes com motocicletas. A promoção de uma conscientização voltada a educação no trânsito procura despertar o senso de responsabilidade no indivíduo e a preocupação com o próximo, sendo o capacete S/W uma pequena ação que pode gerar grandes resultados.

Palavras-chave: capacete, vida, conscientização, sensores, inovação.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo

Não disponível.

CARNIVOROUS PLANT - ROBÔ DE COMBATE À MOSQUITOS

Ingrid Nunes Marques (6º ano do Ensino Fundamental), Matheus Ramos Dorméa (6º ano do Ensino Fundamental), Philipe Almeida da Silva (6º ano do Ensino Fundamental), Ruan Braga Lopes de Oliveira (7º ano do Ensino Fundamental)

Robson Valente Soares Costa (Orientador)

robson.valente@uol.com.br

COLÉGIO REALENGO
Rio de Janeiro – RJ

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

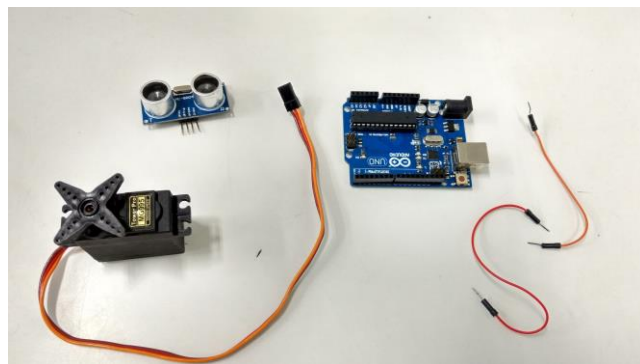
RESUMO: *Devido à grande infestação de doenças causadas por mosquitos, como a dengue, zika e chikungunya a equipe de robótica se propôs a criar um equipamento de defesa ao mosquito transmissor.*

A robô representa uma planta carnívora que através de um sensor ultrassônico identifica o mosquito e aciona os servos motores que fecham a boca da planta carnívora eliminando assim o mosquito.

No local que representa a parte interna da boca da planta carnívora foi instalada uma tela eletrificada que em contato com o mosquito o elimina em um processo semelhante ao utilizados pelas raquetes elétricas.

Ainda na parte interna da boca da planta carnívora foi utilizado material de cor preta com odor semelhante ao suor humano que são elementos que comprovadamente atraem este tipo de mosquito.

Este robô é indicado para ambientes fechados como interior de residências e salas de aula. Não se trata de um robô para eliminar por completo os mosquitos pois não age no foco, seu objetivo é a defesa de seus usuários.



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



CÉLULA DE MANUFATURA DE BAIXO CUSTO PARA APLICAÇÃO DIDÁTICA UTILIZANDO MANIPULADOR SCARA

Asafe dos Santos Silva (Ensino Técnico), Daniel Queiroz Moraes Resende (Ensino Técnico), Elton Franklin Silva de Lima (Ensino Técnico), Luís Gabriel da Silva (Ensino Técnico), Rafael Sousa Silva (Ensino Técnico)

Alexander Patrick Chaves de Sena (Orientador)

alexander.sena@caruaru.ifpe.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO
Caruaru – PE

Categoria: RESUMO BÁSICO

RESUMO: Este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma célula de manufatura didática de baixo custo constituída por um robô manipulador tipo SCARA com cinco graus de liberdade, uma esteira transportadora e um magazine de armazenamento. O protótipo SCARA apresenta uma inovação em relação aos manipuladores tradicionais de base fixa, modificando-se esta estrutura para que desenvolva movimentação linear horizontal, o que irá proporcionar uma maior extensão do volume de trabalho, minimizando-se uma presente limitação destas máquinas. O conjunto é acionado por motores de passo em técnica de micropasso, interfaceados por circuitos drivers de potência, que receberão sinais de controle de um sistema embarcado microcontrolado por PIC18F4550. O sistema de controle de posição é do tipo contínuo em arquitetura aberta. A célula passou por fase de desenvolvimento e testes do sistema mecânico, circuitos de interface, de firmware em linguagem C de programação, construção de interface homem-máquina e montagem.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

MOTIVAÇÃO: Idealizado como instrumento de auxílio nas práticas laboratoriais das disciplinas na área de controle, a presente proposta exemplifica a importância da metodologia de projetos integralizadores multidisciplinares como instrumento pedagógico facilitador e eficiente no aprendizado de vários conceitos tecnológicos associando, didaticamente, os elementos usados na prática com a teoria apresentada em sala de aula.

OBJETIVOS: Desenvolvimento de um algoritmo de controle de posição em arquitetura aberta, aplicado a um manipulador robótico tipo SCARA com quatro graus de liberdade para posicionamento e um grau referente ao efetuator tipo garra. O manipulador trabalha em célula de manufatura, coletando peças de uma esteira transportadora, armazenando em magazine. O conjunto será acionado por motores de passo em técnica de micropasso, interfaceados por circuitos drivers de potência, que receberão sinais de controle de um sistema embarcado microcontrolado por PIC18F4550.

DESCRIÇÃO: O manipulador SCARA projetado pelo laboratório de instrumentação e controle do IFPE Caruaru apresenta uma base XY com cada eixo acionado de forma independente por motores de passo de 9,9 Kgf.cm e

transmissão por sistemas polias/correias. Na base linear, foi acoplado um braço articulado com duas juntas acionadas por motores de passo de 5,5Kgf.cm. O braço articulado foi montado no plano horizontal e por isso qualquer influência da força gravitacional pode ser desconsiderada. A garra é acionada por Servomotor do tipo S3003. Todo conjunto robótico é controlado por meio de um sistema embarcado composto atualmente por microcontrolador e drivers comerciais. Especificamente, o mecanismo consiste de base XY com 50 cm de curso, montados em guias lineares de esferas, sistema de transmissão por polias tipo GT2-20 de alumínio e correia dentada GT2/6mm. Perfis de alumínio quadrado de 100mm foram utilizados para abrigar as guias lineares, bem como perfis quadrados de 60mm fora utilizados para sustentação de todo conjunto. O braço robótico acoplado foi fabricado com elos de perfis de alumínio de 60mm e juntas de alumínio usinadas, onde são acoplados os motores.

O controle do robô, bem como sua sincronização com a esteira foi programado em Linguagem C/C++ utilizando um sistema embarcado microcontrolado por PIC18F4550 (mestre), e a interface homem máquina foi realizada por PIC18F2550 (escravo). O conjunto é uma ferramenta de arquitetura aberta e eficiente, não havendo a necessidade de remoção do microcontrolador para a atualização do firmware. O software de gravação é executável e reconhecido automaticamente pelo sistema operacional sem a necessidade de instalação de driver (bootloader). Entrada para fonte externa com regulador 7805. O sistema utiliza a Communications Devices Class (CDC), que emula uma porta COM RS-232 virtual, por meio de canal USB 2.0, dispõe internamente de 13 conversores A/D de 10 bits e utiliza um cristal oscilador externo de 20 MHz para gerar a frequência de 48MHz da comunicação USB, por meio de prescaler multiplicador de frequência. O sistema pode ter interface IHM a distância por modem Bluetooth JY-MCU SLAVE HC-04 configurado em 19200 bps. São utilizadas 12 saídas analógicas para o envio de sinais de controle para os motores, e o controle numérico é realizado por meio de teclado alfanumérico e visualizado em display LCD 16x2 I2C.

Para o movimento dos eixos XY são utilizados motores de passo KP35/9HM2 padrão NEMA 23 e para as articulações do braço motores 42BYGH4803-D padrão NEMA 17. Os motores são controlados por comando numérico em interface de programação com opção de controle a distância por Bluetooth. Os motores são acionados por meio de drivers

Toshiba BL-TB6560-V2 em ligação unipolar com consumo individual máximo de 3A. A placa de controle foi configurada em micropasso de 1/8, permitindo uma resolução de 0,225°, que para o motor utilizado corresponde a 1600 pulsos para uma volta completa. A operação do protótipo para o usuário é simples, objetiva e desenvolvida em Linguagem C/C++ em MPLAB X IDE®. A esteira foi projetada em perfil quadrado de alumínio de 100mm com curso de 450mm. Foram utilizados eixos retificados de 8mm retirados de impressoras para montagem dos cilindros, apoiados em mancais de rolamentos. Foi utilizado um motor de passo KP35/9HM2 padrão NEMA 23 com acionamento por meio de driver Toshiba BL-TB6560-V2 em ligação unipolar.

A interface Homem Máquina montada é constituída por um Display LCD de dezesseis colunas e duas linhas em conjunto com um teclado alfanumérico de três linhas e quatro colunas controlado pelo PIC18F4550, programado em linguagem C/C++ no ambiente de desenvolvimento MPLAB X.

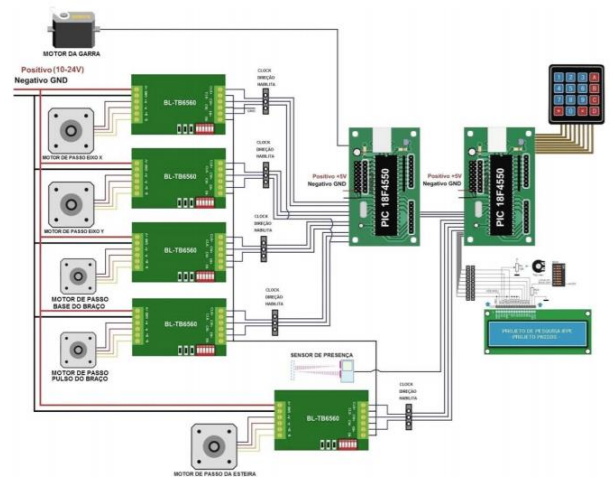
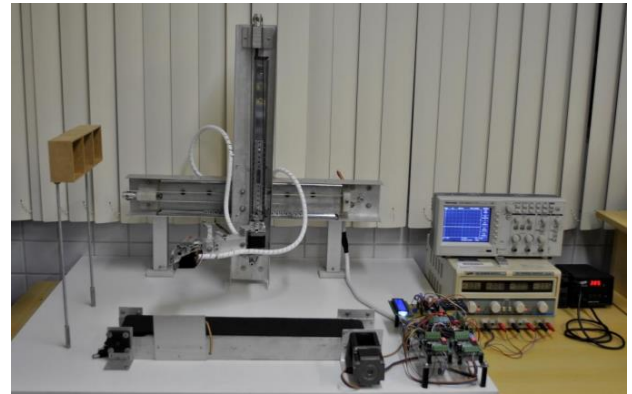
METODOLOGIA: A proposta da célula de manufatura com inserção da esteira transportadora e da célula de armazenamento irá simular uma aplicabilidade industrial real para o manipulador, com o processo ocorrendo da seguinte forma: uma peça será colocada no ponto inicial da esteira, sendo transportada até o sensor de presença óptico. O sensor deverá enviar um sinal para o sistema embarcado parar a esteira e iniciar um ciclo de funcionamento do manipulador. O manipulador deverá pegar a peça e transportar até uma célula de armazenamento no magazine, reconhecendo as células vazias.

RESULTADOS: Para avaliação do desempenho foi realizado um conjunto de 10 amostras para o sistema de movimentação do SCARA (todos os de seus graus de liberdade) para o espaço de coordenadas que representam a localização de células de armazenamento. Os resultados foram separados em posições horizontais (x) e verticais (y) para ser observada a repetibilidade e a velocidade dos graus de liberdade nestas direções. Especificamente, as articulações 1 (próxima da garra) e 2 (próxima da base) do braço apresentaram erros de deslocamentos angulares devido ao eixo motor estar diretamente conectado a junta de rotação, sofrendo portanto, ações inerciais. Os erros máximos no posicionamento angular da articulação 1 chegam a 11% e da articulação 2 a 4,74%.

CONCLUSÕES: Os resultados produzidos nesta pesquisa podem ser considerados satisfatórios, em relação à resistência mecânica, aos custos de fabricação e eficácia da interface IHM, onde a máquina apresentou um erro de posicionamento (todos os graus de liberdade) máximo de 1%, e uma velocidade média de 141,9mm/s. Entretanto, a equipe está trabalhando para realizar uma atenuação dos efeitos inerciais que provocam erros nas articulações manipulador.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



2.2 Vídeo

Não disponível.

COLETOR ROBÓTICO MOVIDO A ENERGIA SOLAR PARA RESÍDUOS SÓLIDOS

Gabriel Pereira da Silva (1º ano do Ensino Médio)

José Alberto Sales Filho (Orientador)

jasfml@yahoo.com.br

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 servos-motores, motores de vidro elétricos e motores TZ, comumente utilizados cama 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.

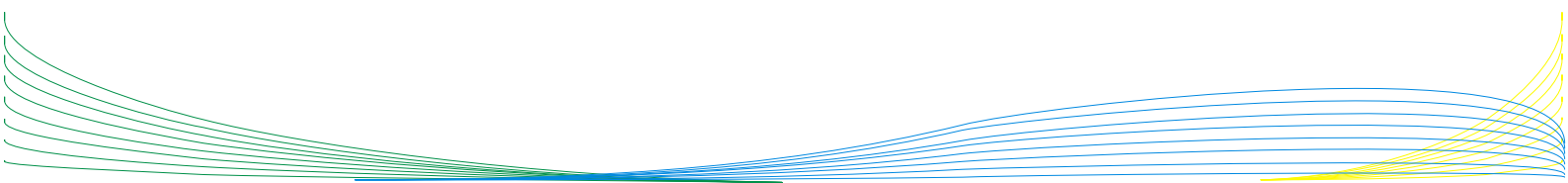
2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo

Não disponível.



CONSTRUÇÃO E CONTROLE DE QUADRICÓPTERO PARA APLICAÇÃO DIDÁTICA

Ana Laís Melo Luna (Ensino Técnico), Emerson Gonçalves de Brito (Ensino Técnico), Eros Rocha da Silva (Ensino Técnico), Fabiano de Laia Lima (Ensino Técnico), Jaison José dos Santos (Ensino Técnico), Thiago Augusto de Lira Guimarães Portella (Ensino Técnico), Túllio Menezes Bispo Machado Buarque (Ensino Técnico), Zenivaldo França da Silva Filho (Ensino Técnico)

Alexander Patrick Chaves de Sena (Orientador)

alexander.sena@caruaru.ifpe.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO
Caruaru – PE

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um dispositivo eletromecânico de baixo custo e de aplicação didática, classificado como VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado), capaz de se locomover no sentido vertical e estabilizar-se no ar a partir do controle de velocidade de quatro hélices igualmente espaçadas (Quadricóptero). O objetivo do protótipo é interligar os dados apresentados pelos sensores eletrônicos ao algoritmo de controle em malha fechada, de forma que o artefato permaneça no ar de forma estável. O conjunto é acionado por motores de corrente contínua, interfaceados por Controladores Eletrônicos de Velocidade (ESCs), que receberão sinais de controle de um sistema embarcado microcontrolado por PIC18F4550. O quadricóptero passou por fase de desenvolvimento e testes do sistema mecânico, circuitos de interface, de firmware em linguagem C de programação, construção de interface homem-máquina e montagem do sistema embarcado, com o objetivo de explorar todas as características.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

MOTIVAÇÃO: Idealizado como instrumento de auxílio nas práticas laboratoriais das disciplinas na área de controle, a presente proposta exemplifica a importância da metodologia de projetos integralizadores multidisciplinares como instrumento pedagógico facilitador e eficiente no aprendizado de vários conceitos tecnológicos associando, didaticamente, os elementos usados na prática com a teoria apresentada em sala de aula.

OBJETIVOS: Desenvolver um dispositivo que utiliza quatro motores para se locomover, utilizando componentes eletrônicos e sistema de controle em malha fechada para estabilizar o voo. O dispositivo deverá ser capaz de levantar voo e permanecer no ar por alguns instantes com certa estabilidade. O conjunto é acionado por motores de corrente contínua, interfaceados por Controladores Eletrônicos de Velocidade (ESCs), que receberão os sinais de controle de um sistema embarcado microcontrolado por PIC18F4550, onde estará implementado um algoritmo do tipo PID.

DESCRIÇÃO: Para o projeto da estrutura mecânica foram utilizadas duas barras de alumínio de perfil quadrangular com 25mmX25mm, espessura de 2mm e comprimento de 435mm.

O controle e sua interface homem máquina (display LCD 16x2 I2C) foram programados em Linguagem C/C++ utilizando um sistema embarcado microcontrolado por PIC18F4550. O conjunto é uma ferramenta de arquitetura aberta e eficiente, não havendo a necessidade de remoção do microcontrolador para a atualização do firmware. O software de gravação é executável e reconhecido automaticamente pelo sistema operacional sem a necessidade de instalação de driver (bootloader). Entrada para fonte externa com regulador 7805. O sistema utiliza a Communications Devices Class (CDC), que emula uma porta COM RS-232 virtual, por meio de canal USB 2.0, dispõe internamente de 13 conversores A/D de 10 bits e utiliza um cristal oscilador externo de 20 MHz para gerar a frequência de 48MHz da comunicação USB, por meio de prescaler multiplicador de frequência. Os Motores sem Escova (Brushless) utilizados foram do modelo A2212 de 1000kv (1000 RPM por Volt). São utilizadas duas saídas PWM para o envio dos sinais de controle, contudo foi necessário o desenvolvimento de uma placa para duplicar cada sinal, obtendo-se quatro sinais, para que os motores trabalhassem em dupla. As placas duplicadoras utilizam osciladores LM555 (no modo As) para gerar PWM e controlar potenciômetros digitais (0 a 10k?) modelo MCP41010 (comunicação SPI). Os quatro sinais PWM são então enviados aos quatro Controladores Eletrônicos de Velocidade (ESCs) que consequentemente variam a velocidade dos motores. O sensor MPU6050 que tem um giroscópio, acelerômetro e um sensor de temperatura, foi utilizado com a finalidade de controlar a estabilidade do quadricóptero. O controle Estabilidade se baseia no método de controle PID (Proporcional Integrativo Derivativo). O controle Estabilidade se baseia no método de controle PID (Proporcional Integrativo Derivativo). Para o controle a distância foi utilizado o controle remoto a radio da Turnigy 5x 2.4ghz FHSS de 5 canais.

METODOLOGIA: O desenvolvimento do protótipo foi dividido em quatro partes: pesquisa teórica, pesquisa prática do funcionamento do motor e de seus controladores, pesquisa prática do funcionamento do giroscópio e do acelerômetro e desenvolvimento do software para integrar os dados dos sensores e dos motores de forma que o quadricóptero possa levantar voo e se estabilizar no ar. O ajuste dos ganhos do controlador foi de forma experimental por tentativa e erro utilizando cartas de sintonização, aplicando uma alteração nos

parâmetros PID e verificando o desempenho do processo, até que o desempenho desejado fosse obtido por análise visual. Para a taxa de amostragem do controlador PID para estabilização foi utilizado o mesmo tempo dos ESC (mínimo de 1ms e máximo de 2,24ms), aproveitando o intervalo do PWM para verificar as novas amostras. A saída do controlador embarcado é convertida em valores de velocidade angular de cada motor pela placa de controle e leitura dos sensores e posteriormente enviados sinais aos ESCs para o acionamento dos motores.

RESULTADOS: Os testes realizados na estrutura começaram a ser realizados desde o início de sua construção. O quadricóptero como um todo representa o resultado da metodologia de projeto e atende aos requisitos de tamanho e peso. Os testes foram realizados em ambiente interno (indoor), utilizando uma estrutura de teste com cabos fixados no chão. Esta estrutura de teste foi utilizada para segurança e evitar danos ao quadricóptero no início de seus voos. Os testes iniciais com o veículo para verificar sua eficiência foram realizados enviando os dados de velocidade de cada motor rádio por controle remoto. A validação da estrutura foi verificada constatando que em aproximadamente 30% da potência nominal dos motores o dispositivo levanta voo. A partir de análise visual foi possível observar que a escolha dos componentes para a construção do protótipo atendeu aos requisitos para voo e comunicação sem fio. O ajuste dos parâmetros do controlador PID obtidos por tentativa e erro proporcionou uma boa estabilidade do protótipo para pequenas inclinações. Contudo, a partir de diversos testes realizados, observou-se que para inclinações acima de 40 graus da estrutura, o uso do controlador PID não apresentou bons resultados, levando à instabilidade. Nos testes iniciais na plataforma foi possível observar a eficiência do microcontrolador escolhido bem como a análise dos sinais enviados pelos sensores e tratados pelo microcontrolador.

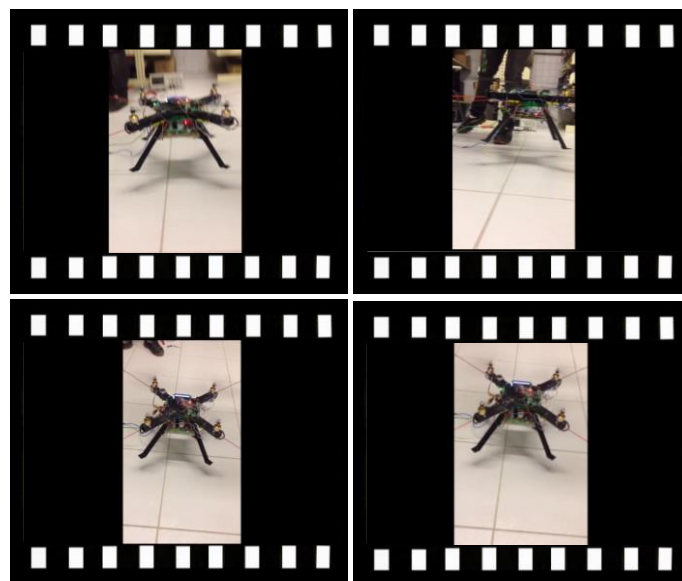
CONCLUSÕES: Uma dificuldade encontrada foi à sintonia dos controladores. Foram realizados diversos testes a fim de chegar a valores considerados satisfatórios para sua estabilização vertical constatado visualmente. Sendo estes valores encontrados de forma empírica. Portanto, os resultados produzidos neste trabalho podem ser considerados satisfatórios, em relação à resistência mecânica, aos custos de fabricação e eficácia da do controle de estabilidade para pequenas variações angulares. O foco do trabalho foi apresentar o projeto e todos os componentes necessários para a construção de um quadricóptero e a aplicação experimental de um controle PID para estabilizar a plataforma. Os componentes escolhidos para a construção da plataforma atenderam a todos os requisitos de tamanho e peso para que fosse possível o voo, bem como a integração destes componentes. Podendo ser utilizado como modelo para a construção de outros quadricóptero a partir do zero, baseando-se na forma como foi construído e na posição e escolha dos componentes. Pretende-se utilizar a estrutura desenvolvida para fins didáticos e como plataforma de teste para algoritmos de controle.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

CONSTRUÇÃO E CONTROLE DE UM ROBÔ MANIPULADOR DIDÁTICO

Eduarda Santos Teixeira (Ensino Técnico), Leonardo Missiaggia (Ensino Técnico)

Clarissa Toledo Martins (Orientadora)

cla_martins006@hotmail.com

IFSUL - INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA SUL-RIO-GRANDENSE - CAMPUS CAMAQUÃ
Camaquã – RS

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: No estudo de robótica a prática acaba tornando-se essencial para o aprendizado, porém no ambiente educacional há uma grande escassez de recursos didáticos. A falta de contato dos alunos com a aplicação da teoria acaba resultando em dificuldades de aprendizado e esse obstáculo é acarretado, muitas vezes, pela pouca disponibilidade de exemplares robóticos com finalidade didática, sendo que os existentes apresentam alto custo financeiro. Robôs manipuladores são muito utilizados em indústrias e necessitam ser programados para que seja possível sua adaptação às diferentes atividades na fabricação dos produtos, portanto, é importante que o estudante da área tenha um conhecimento prévio de como lidar com estes manipuladores. Para minimizar as dificuldades de aprendizagem o presente projeto visa construir um robô de baixo custo para aplicação didática que possa realizar simulações, em escala reduzida, de tarefas realizadas na indústria. A programação será feita de modo on-line utilizando o modelo chamado teach pendant. O modelo citado consiste em possuir uma primeira etapa onde o operador fará com o manipulador movimentos que serão incluídos na trajetória desejada, e então o programa memorizará as etapas chaves deste roteiro e em seguida passará a desempenhá-lo sem a intervenção do usuário. O comando do robô será feito através de um aplicativo para Android desenvolvido na plataforma MIT App Inventor e a comunicação será feita através de um módulo bluetooth. Com o trabalho concluído os estudantes terão maior oportunidade de aprendizagem na área de robótica, podendo, facilmente, simular tarefas desempenhadas pelo robô em um ambiente industrial.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Atualmente é difícil encontrar indústrias que não utilizem robôs manipuladores, pois estes diminuem o custo de produção e estão cada vez mais eficientes, realizando tarefas com grande precisão e de forma ininterrupta. Considerando este fato o presente projeto tem a intenção de construir um protótipo que proporcione aos pesquisadores estudantes a visualização e realização de experimentos práticos aplicando no ambiente educacional a teoria aprendida, formando profissionais mais qualificados.

OBJETIVO: o objetivo do projeto tem seu foco principal no desenvolvimento de um software que permita que o operador controle o robô à distância, para o aplicativo de controle temos como base o modelo Teach Pendani. Com esta etapa concluída o robô usará os sensores de posição de cada junta para memorizar os pontos chave da trajetória a fim de, posteriormente, executar uma determinada tarefa especificada

pelo operador, dessa forma, facilitando o processo de programação do robô.

METODOLOGIA: Pesquisa da literatura existente sobre literatura industrial; Construção mecânica do protótipo; Construção de hardware e software para acionamento e controle; Desenvolvimento do software para o controle via Bluetooth, usando o MIT App Inventor; Avaliação do desempenho.

ANÁLISE DE RESULTADOS: Poderemos analisar o desempenho do projeto através de sua capacidade em realizar simulações de aplicações industriais, porém em uma escala reduzida. Além disso, serão realizados roteiros de atividades práticas com aplicações capazes de ser executadas pelos estudantes em sala de aula. Com estes roteiros o robô poderá auxiliar no aprendizado de matérias ligadas à robótica.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

CUBO DE LED 3X3

Bruno de Deus Silva (Ensino Técnico), Eliezer Silva Bonfim de Jesus (Ensino Técnico), Éricles Piana da Silva (1º ano do Ensino Médio)

Murilo de Souza Carneiro Meireles (Orientador), Paulo Vicente Moreira dos Santos (Co-orientador)

guigui_carneiro@hotmail.com, paulovicente@fisicainterativa.com

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

Categoria: RESUMO BÁSICO

RESUMO: O trabalho consiste no desenvolvimento de um cubo de LED 3x3x3, que permite efeitos variados e diversas utilidades. O cubo foi montado utilizando a placa de prototipagem simples, o Arduino, que trabalha com a linguagem de programação C.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

A motivação para o desenvolvimento do trabalho foi a especialização em projetos científicos envolvendo robótica. Visto que o cubo de LED, é um bom começo, pois envolve inúmeros conceitos de eletrônica e programação, que podem ser usados em outros projetos. O trabalho foi elaborado da seguinte forma: A equipe colocou as LEDs em uma estrutura para a soldagem das mesmas, quanto aos demais componentes, foram conectados em uma protoboard. Os LEDs foram organizados em camadas horizontais para que numa mesma camada, todas as partes positivas (catodos) fossem associadas. Logo nas colunas, foram elaboradas em três a três. Ligamos todos os catodos ao um único fio comum (conectado na protoboard), fio este que fora conectado ao negativo, o mesmo para a parte negativa: conectamos todos os anodos a um único fio, associado ao positivo. Deste modo, o LED que se encontrar na camada e coluna escolhida através da programação, irá acender. Associamos cada coluna (anodos), a um dos pinos do Arduino, plataforma utilizada para a programação, sendo assim, foram 9 pinos, no total; E cada uma das camadas (catodos), também para um pino do Arduino, contudo foram conectados através de transistores.

Para a montagem, a junção dos componentes foi feita utilizando técnicas de soldagem, de acordo com o processo descrito acima. Os outros componentes foram conectados numa protoboard para a associação com o arduino. Foram usados resistores, transistores, Arduino, Protoboard e LEDs durante a composição.

O cubo foi testado com a alimentação oriunda de um cabo USB conectado no Arduino, depois de alimentado no PC e não apresenta problemas quanto ao funcionamento com 7 efeitos. É necessária, a revisão dos efeitos para que sejam acrescentados uma quantidade superior a existente. Para isso, em trabalhos futuros, a proposta é construir um cubo com maiores dimensões, logo o mesmo suportará mais efeitos, além de apresentar um belo trabalho.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo

Não disponível.

DAVID - ARTIFICIAL INTELIGENCE

Gabriel Saverio Gomes (7º ano do Ensino Fundamental), Isabella Yoshimura (7º ano do Ensino Fundamental), Júlia Gonçalves Shiraishi (7º ano do Ensino Fundamental), Júlia Natalicio Benotti Squassoni (7º ano do Ensino Fundamental)

Ivan Lyo Shiozawa (Orientador)

ivanlyos@hotmail.com

COLEGIO SHUNJI NISHIMURA
Pompéia – SP

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Não disponível.

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.*

DEMOLIDOR - EQUIPE POWERS

Maria Clara Schmidt Gonçalves Loncarovich (7º ano do Ensino Fundamental), Maria Eduarda de Sá Magalhães (7º ano do Ensino Médio), Vitor Alves de Lima (7º ano do Ensino Médio)

Ivan Lyo Shiozawa (Orientador)

ivanlyos@hotmail.com

COLEGIO SHUNJI NISHIMURA

Pompéia – SP

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Não disponível.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

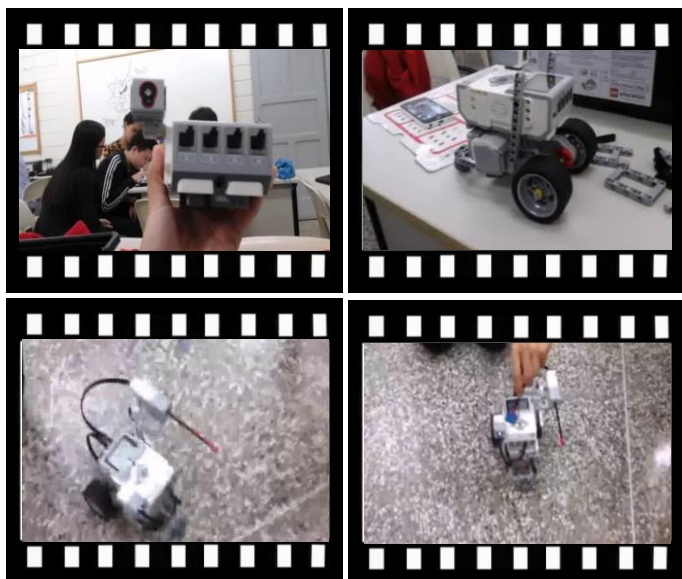
Não disponível.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

DESAFIO + FÍSICA + ROBÓTICA APRENDIZAGEM

Leonardo Leopoldo Schneider Cunha (3º ano do Ensino Médio), Nicolas Eduardo dos Anjos (3º ano do Ensino Médio), Pedro Bittencourt Barboza (3º ano do Ensino Médio), Rafael Paulo Ferreira (3º ano do Ensino Médio), Renan Ricardo Holler (3º ano do Ensino Médio), Ricardo Gonzaga REIF (3º ano do Ensino Médio)

Andrea Carla Kriek dos Santos Roussenq (Orientador)

deia@csrb.com.br

COLEGIO SINODAL RUY BARBOSA
Rio do Sul – SC

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: O trabalho foi desenvolvido pelos alunos do 3º ano do Ensino Médio do Colégio Sinodal Ruy Barbosa, nas aulas de Física e Robótica, com o foco em correntes elétricas. Os alunos foram desafiados a criar mecanismos associados ao tema, bem como resolver questões vestibular e ENEM.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

A principal motivação e o objetivo do presente trabalho foram a utilização das tecnologias presente na Robótica para o entendimento dos conceitos físicos abordados em sala. Sair da teoria para a prática. Nas aulas de Física foram trabalhados os conceitos que envolvem corrente elétrica.

Nas aulas de Robótica, num primeiro momento, os alunos forma desafiados a construir um mecanismo que representasse o conceito de corrente elétrica. Em outro momento, a construir algum eletrodoméstico que utilizasse corrente elétrica. Em algumas aulas, além da montagem os alunos foram desafiados a resolver questões de vestibular e ENEM e em alguns momentos, apresentar a filmagem da montagem funcionando como relatório da aula.

A construção dos mecanismos foi realizada com os kits do EV3. Para o conceito de corrente, utilizaram motores grandes e sensores de cor e ultrassônico para andar de forma ordenada e fazer o controle da carga da pilha, pois deveriam representar o funcionamento da corrente na pilha até ela “acabar”. Para a montagem dos eletrodomésticos utilizaram combinações de engrenagens e sensor ultrassônico para verificar se havia corrente elétrica para poder funcionar e fazer as alterações de potência. Na programação utilizaram variáveis, operação matemática, comutações, condição nos botões do bloco e sensores.

Durante a realização deste trabalho percebemos que sem o entendimento da teoria, não seria possível fazer as montagens e ao mesmo tempo percebe-se as falhas na compreensão dos conceitos através do desafio proposto. Esses desafios colocam os alunos como protagonistas num determinado momento da aprendizagem. Este tipo de atividade ajuda no desenvolvimento integral do aluno pois além trazer os conceitos importantes que necessitam para entender o mundo que vivemos, faz com que o aluno aprenda a trabalhar em grupo, a buscar soluções de problemas, ajuda no

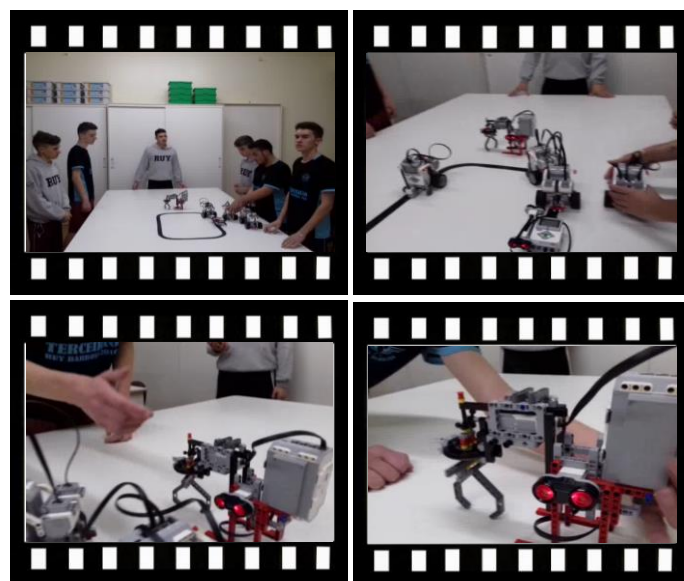
desenvolvimento do raciocínio lógico entre tantas outras habilidades envolvidas.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.

DESENVOLVIMENTO DE GERADOR SOLAR DE BAIXO CUSTO

David Rafael de Araújo (2º ano do Ensino Médio), Elisson Rodrigo da Silva Araújo (2º ano do Ensino Médio), Jamerson José Cardoso de Andrade (2º ano do Ensino Médio), Nádlia Gleyce da Silva Xavier (2º ano do Ensino Médio)

José Alberto Sales Filho (Orientador)

jasfml@yahoo.com.br

ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL PROFESSOR LUCILO ÁVILA PESSOA
Recife – PE

Categoria: RESUMO BÁSICO

RESUMO: Para tornar-se competitiva, em última análise, a energia fotovoltaica deve ter os seus custos diminuídos e utilizar sistemas fotovoltaicos de maior eficiência. As principais medidas nesse sentido são o emprego de novos materiais, o aperfeiçoamento na fabricação dos módulos e a utilização de técnicas de procura do ponto de máxima potência e de rastreamento solar. Esse artigo objetiva apresentar o projeto e desenvolvimento de um gerador. Em todo o mundo ocorre um aumento no interesse pelos sistemas fotovoltaicos, motivado principalmente pela redução dos custos das células solares e pelos crescentes problemas ambientais causados pelas formas tradicionais da geração de energia. O uso de sistemas fotovoltaicos no Brasil tem aos poucos ganhado espaço, principalmente em regiões onde o acesso à energia elétrica convencional é ainda economicamente inviável, porém, nada impede que seja aplicado nos locais com presença da energia elétrica. Evitar excessos é um fator de grande importância a ser considerado no dimensionamento dos sistemas fotovoltaicos isto é, o uso dos equipamentos elétricos ou eletrônicos deve ser bem projetado, bem como, apresentar baixo consumo de energia. Assim, este projeto tem por objetivo apresentar as principais análises e cálculos que devem ser efetuados para um dimensionamento mais preciso do projeto fotovoltaico.

Palavras-chave: Dimensionamento, Energia Solar, Fotovoltaica, Projeto.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

MOTIVAÇÃO

Pelas nossas pesquisas, as condições geográficas do Brasil favorecem a opção pela energia elétrica obtida através do sol. Para se ter uma ideia, a incidência solar no Brasil é muito maior do que em outros países que investem muito mais nesse tipo de energia, como a Alemanha, por exemplo. Além disso, o silício cristalino, matéria-prima das células fotovoltaicas, é encontrado em grandes quantidades por aqui. Outra vantagem é que as perdas por transmissão e distribuição de energia são reduzidas já que a eletricidade é consumida no local de produção. Verificamos os custos na instalação são considerados altos, mas queremos mostrar que é possível ter energia solar menos do que imagina, que é possível adquirir.

OBJETIVO

O objetivo deste projeto é apresentar esta fascinante tecnologia utilizada nesta forma de captação da energia solar permitindo aos visitantes conhecerem características básicas da tecnologia, dos geradores e do mercado, parâmetros de avaliação, dimensionamento e instalação, propiciando uma capacitação para elaboração de projetos conceituais, memoriais descritivos, diagramas e para trabalhos de instalação de micro e mini geradores para conexão à rede.

DESCRIÇÃO DO PROJETO

Foi por conta de diversas pesquisas, leituras e reuniões que a nossa equipe resolveu desenvolver um sistema de energia solar com orçamento baixo. O projeto exigiu alguns meses de tempo, atenção e esforço. Verificamos que para desenvolver o projeto precisaríamos de informações precisas e detalhadas, que era preciso adquirir também conhecimentos industriais, para facilitar sua montagem. Este gerador conectado a alguns eletrodoméstico irá reduzir os custos em uma casa

METODOLOGIA

Começamos com aquisições de motores de ventilador de teto, imãs N52 50 mm X 30 mm X 20 mm para 38,5 Kg, materiais para produção de células fotovoltaicas, fios de cobre para montagem das bobinas, uniões. Fizemos a caixa de sustentação e a afiação que liga as células. Funciona com inversor com sistema de monitoramento integrado, bateria estacionária, Para a construção de dois discos pegamos de aço 12 colocamos doze imãs nas bordas de cada um e colocamos resinas nos encaixes, tivemos o cuidado de deixar um distante do outro de forma que as bobinas que foram criadas no passo a seguir toque em ambos os imãs simultaneamente Efetuamos o enrolamento das 9 bobinas, dando 35 voltas e preenchemos os espaços vagos com resina. Cortamos um pedaço de tubo com alta resistência, dentro desse tubo colocamos outro de menor diâmetro e comprimento. Este segundo tubo serviu para sustentar os 2 rolamentos no tubo principal.

RESULTADOS

O gerador desenvolvido caracteriza-se pela simplicidade e versatilidade. Destaca-se por apresentar uma nova e simples realização de seu funcionamento na captação solar gerando energia renovável. Ainda, é suficientemente versátil, com uma pequena reprogramação, para permitir a integração com o sistema de procura do ponto de máxima potência e também para incorporar um ajuste fino de orientação, através de algoritmos e observação ou de lógica nebulosa. As principais

condicionantes do projeto foram baixo custo e pequeno consumo de energia. Os testes de fase inicial foram realizadas apresentando excelentes resultados.

CONCLUSÕES

Com os testes para ter certeza de que os métodos utilizados eram eficazes para produzir energia suficiente, verificamos que é possível ter energia de qualidade por um custo acessível. Muitas pessoas de todo mundo estão montando painéis solares e economizando no investimento e no consumo de energia, alimentando basicamente qualquer aparelho que a pessoa tiver em casa: freezers, geladeiras, máquinas de lavar, chuveiros, computadores, televisores e luzes. Com esta exposição esperamos que o público visitante entenda melhor sobre como a luz do sol se transforma em energia elétrica e como projetar o sistema solar.

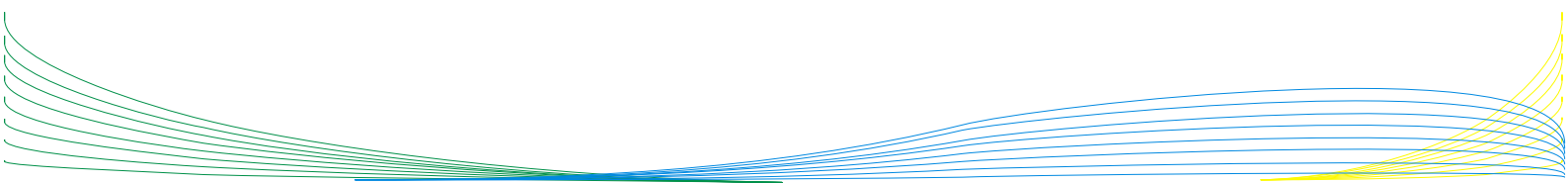
2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo

Não disponível.



DESENVOLVIMENTO DE MOTOR MAGNÉTICO PERPÉTUO PERENDEV

Adriano Lopes da Silva (1º ano do Ensino Médio), Adrielly Silva Cordeiro dos Santos (1º ano do Ensino Médio), Almir Ferreira da Silva Júnior (1º ano do Ensino Médio), Emerson Almeida Pereira da Silva (1º ano do Ensino Médio)

José Alberto Sales Filho (Orientador)

jasfml@yahoo.com.br

ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL PROFESSOR LUCILO ÁVILA PESSOA
Recife – PE

Categoria: RESUMO BÁSICO

RESUMO: Este experimento tem como finalidade construir um motor do tipo Perendev e, conseqüentemente, verificar que é possível movimentar uma roda apenas usando a energia interna de um sistema magnético. Para isto, é necessário que a roda não encontre uma posição de equilíbrio estático, pois isto obrigaria a roda a parar. O posicionamento dos ímãs é extremamente crítico. Gerar energia com fontes renováveis não é uma tarefa tão simples, pois demanda diversos tipos de tecnologias, o que pode agregar muito custo ao sistema. Por este motivo, investir em pesquisa nesta área pode ser uma alternativa para viabilização econômica de sistemas eólicos, ou de um veículo por exemplo. Uma linha de pesquisa nesta área é o estudo de novos materiais, como ímãs permanentes, com propriedades cada vez melhores. Estes ímãs, quando utilizados em geradores eólicos, agregam muitas vantagens na sua operação, como uma elevada relação torque/volume. Para esta aplicação é necessário que estes ímãs apresentem elevado campo coercitivo (H_c) e elevada indução remanente (B_r).

Palavras-chave: Ímã permanente; Energia eólica; Energia Limpa.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

MOTIVAÇÃO

A nossa motivação de desenvolver este Projeto foi pelo fato de ter encontrado diversos pesquisadores em não acreditar que é possível gerar energia para o funcionamento das máquinas utilizadas principalmente nas indústrias e nos meios automotivos. Sua importância é tornar os serviços mais econômicos.

OBJETIVO

Neste experimento esperamos mostrar o que podemos fazer a partir da energia magnética, e mostrar que é possível transformar energia magnética em energia mecânica com a vantagem de ser uma energia “limpa”, ou seja, não temos barulho, pois não é utilizado um motor à combustão e ainda por cima a não emissão de gás carbônico no meio ambiente.

DESCRIÇÃO E METODOLOGIA

O experimento de Perendev baseia-se na instabilidade e no baixo grau de liberdade do sistema magnético. Os ímãs são presos no perímetro das rodas, todos eles com a mesma polaridade. Colocados um ângulo de 27° (segundo perendev

este ângulo poderia ser entre 20° e 40°) em relação ao raio das rodas e um espaçamento angular de 20° são necessários para reproduzir o modelo de Perendev. Distribuição de ímãs na roda e nas partes externas na montagem Perendev. Para tal vamos construir um eixo com rodas feita em naylon que conterá ímãs de NdFeB embutidos. O naylon é um material não magnéticos necessários para não deformar as linhas de campo. Vamos também colocar peças idênticas (também de naylon) em posições que farão com que o sistema não permaneça em equilíbrio, ou seja, que o sistema tenha uma força resultante fazendo com que a roda gire. Com isso vamos mostrar que podemos converter a energia interna de um sistema magnético em energia mecânica de rotação.

RESULTADOS

Inicialmente, as peças móveis foram construídas de um material não magnético (alumínio), porém quando fomos realizar a montagem do aparato percebemos que conforme a roda se movimentada, ocorria uma variação de fluxo magnético nas peças de alumínio e devido a isto apareciam às chamadas correntes de Foucault, estas por sua vez induziam um campo magnético que atrapalhava o movimento. Esses campos faziam com que a roda tivesse muita dificuldade para girar mesmo na ausência dos ímãs presos as peças externas. Depois de verificar este problema, foram feitas novas peças externas de naylon. O experimento depois de montado não provocou o efeito esperado, pois não realizou nenhum tipo de movimento. A configuração dos ímãs nas peças móveis foi ajustada de várias maneiras a fim de descobrir alguma posição na qual a roda se movimentasse. A roda teve todos os ímãs inseridos com o mesmo polo apontando para fora da roda. As peças móveis eram idênticas e os ímãs foram colocados igualmente nas três peças e também fizemos este procedimento, com 3 tipos de configurações. 1. Polos: atrativo, repulsivo, atrativo e repulsivo 2. Polos: repulsivo, repulsivo, atrativo, atrativo 3. Polos: repulsivo, repulsivo, repulsivo, repulsivo. Após fazer esta montagem e analisar o que estava acontecendo, percebemos que na configuração 3, a roda ficava muito presa, parecia que os ímãs estavam fazendo um papel de frenagem muito grande. Enquanto que, com a configuração 1, a roda mostrou-se mais próxima de se movimentar.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste experimento foram o suficiente para concluir para resolver o problema que existia na

disposição dos ímãs, pois como descrito, os ímãs foram embutidos nas rodas e com isso não tivemos flexibilidade para testar configurações diferentes. Sendo assim o trabalho está sendo finalizado, e para tal, vamos construir uma nova peça que possibilite todas as configurações possíveis, ou seja, esta peça não terá os ímãs embutidos. Com esta nova peças esperaram testar o experimento ao máximo a fim de concluir se com este tipo de montagem é possível, experimentar uma roda utilizando apenas energia magnética.

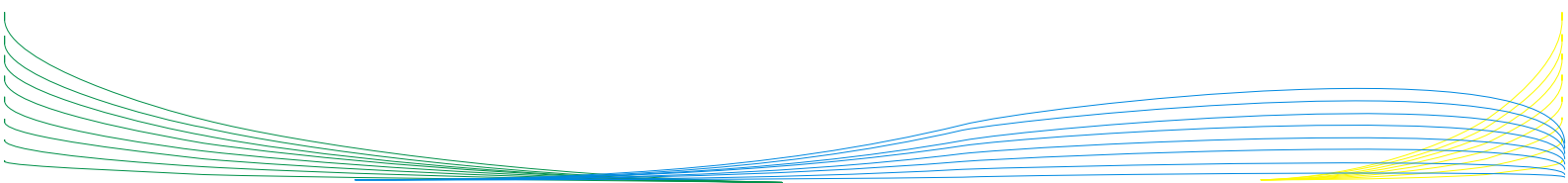
2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo

Não disponível.



DESENVOLVIMENTO DE UM DISPOSITIVO QUE AUXILIE NA ABERTURA DE ALIMENTOS CONDIMENTADOS

Ewerton Silva de Araújo (9º ano do Ensino Fundamental), João Victor dos Santos Temudo (9º ano do Ensino Fundamental), Leandro Firmino dos Santos (9º ano do Ensino Fundamental), Levi Etny da Silva Teles (9º ano do Ensino Fundamental)

Paulo Cesar de Oliveira Madeiro (Orientador)

paulocmadeiro@yahoo.com.br

COLEGIO BATISTA MOREAH LTDA
Maceió – AL

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Observando as pessoas em ambiente de praças de alimentação foi notado que há uma costumeira dificuldade em abrir os condimentos, sendo assim, pensamos num dispositivo que executasse esse processo de abertura tornando-o mais eficiente e sem nenhuma dificuldade.

Alvo do nosso projeto é promover maior facilidade e melhorar a funcionalidade de quem está em ambientes de degustação.

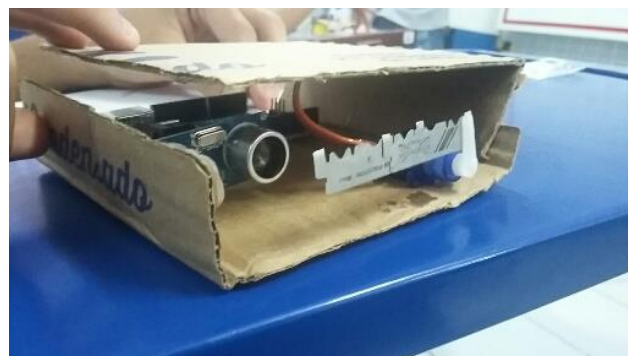
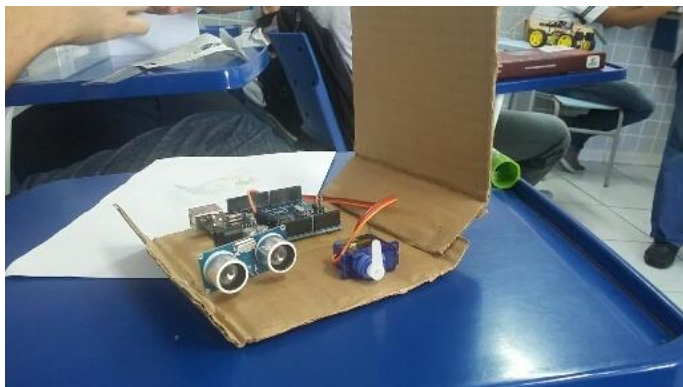
Utilizamos arduino, sensor ultrassonic, um servo motor, jumpers e componentes necessários e também papelão e uma lâmina.

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.

DESENVOLVIMENTO DE UM GERADOR EÓLICO A IMÃS PERMANENTES

Luiz Cláudio Brito Diniz da Silva (Ensino Técnico)

José Alberto Sales Filho (Orientador)

jasfml@yahoo.com.br

ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL PROFESSOR LUCILO ÁVILA PESSOA
Recife – PE

Categoria: RESUMO BÁSICO

RESUMO: Na construção de geradores eólica em constante desenvolvimento, o incentivo na área da pesquisa se concilia no intuito de produzir tecnologias cada vez mais baratas e mais eficientes. A comprovação desse crescimento é representada através do número de turbinas eólicas instaladas pelo mundo. No Brasil, o cenário começa a tomar forma através de incentivos políticos e econômicos, e através das divulgações a respeito do elevado potencial eólico, superando até mesmo o potencial hídrico nacional. O trabalho apresentado contribui com esse desenvolvimento através do projeto e a construção de um gerador eólico de ímãs permanentes a ser acionado por uma turbina eólica de eixo horizontal. O projeto desenvolvido tem caráter inovador em vários sentidos, além de ser um produto comercial. O dimensionamento é trabalhado através de equacionamentos analíticos e validado com o auxílio de “softwares” de cálculo de elementos finitos. Esse procedimento garantiu inúmeras vantagens ao projeto, aos quais pode ser listado, o ganho com tempo de processamento, seja com variação de parâmetros elétricos, dimensional ou de materiais, ou através de um processo de otimização de projeto que permitiu um considerável aumento de eficiência, e uma redução de custo.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

MOTIVAÇÃO

É importante em decorrência da escassez hídrica no Planeta. E seu uso torna-se mais econômico no meio industrial, automotivo e residencial.

OBJETIVO

O objetivo foi desenvolver o gerador eólico de energia elétrica e depois disso procurar uma forma de armazenar e utilizar essa energia. No momento estamos analisando também a possibilidade de criar um dispositivo que trocava automaticamente a forma de energia utilizada, como por exemplo: na nossa escola que é abastecida por energia diretamente de um poste, quando faltar energia elétrica, ou seja, o poste não teria mais tensão esse dispositivo trocava a energia que vinha do poste para a energia que foi produzida pelo gerador eólico que estaria armazenada. Com isso, a escola ou até outras edificações sempre teriam energia elétrica sobressalente.

DESCRIÇÃO E METODOLOGIA

O projeto mecânico do gerador foi definido em subitens, os quais são apresentados considerando a sequência metodológica: Definição das dimensões principais providas

do projeto elétrico; Determinação das cargas e regime de operação da máquina; Seleção de materiais para cada componente do gerador; Seleção de rolamentos, parafusos, anéis trava; Cálculo de acoplamentos; Avaliação de carregamento estático via elementos finitos. Nossa preocupação foi utilizar matérias de baixo custo e se possível também adotar materiais recicláveis. Dessa forma o projeto e os materiais que foram utilizados não prejudicarão o meio ambiente. Para testar o projeto, tivemos que instalar num local que tivesse vento forte (, ou seja, em lugar que tenha corrente de ar adequada para o procedimento,) o suficiente para causar movimento nas pás do gerador. Desenvolvimento de uma rotina de cálculo computacional para o dimensionamento unidimensional de uma máquina elétrica axial a ímãs permanentes. Validação da metodologia através do auxílio de softwares de cálculo de campo através de elementos finitos; Desenvolver um método para otimizar a máquina elétrica através de algoritmos computacionais;

RESULTADOS

Esperamos que, com a divulgação deste projeto que a sociedade perceba que a energia eólica é uma energia alternativa, renovável, que é produzida pela força do vento, captado com a ajuda de aerogeradores e transformado em outros tipos de energia, como a elétrica. Como ela não é constante durante todo o ano, precisa ser armazenado, sendo que sua armazenagem pode ser elétrica ou mecânica. No caso da energia elétrica, ela não pode ser armazenada de tal forma, então podem ser utilizados alguns mecanismos, dentre os quais bateria, geração de H₂, calor, motor bomba, motor compressor ou motor volante. Além de a energia eólica ser uma alternativa limpa, ela possui outras vantagens, das quais podemos destacar que ela preserva recursos hidráulicos, não produz emissões perigosas, nem resíduos tóxicos, quando em grande escala é econômica e gera empregos. Entretanto ela também possui desvantagens, como impactos sonoros, visuais, interferem na rota de migração de aves e pode provocar interferências eletromagnéticas.

CONCLUSÕES

O projeto de realizar a construção de um gerador eólico foi concluído com dificuldades, uma delas foi referente ao levantamento de materiais. Além disso, um fator positivo foi referente à pesquisa realizada em livros e em sites, alguns. Essas pesquisas nos ajudaram a entender o quanto é importante investir nesse tipo de produção de energia, pois é uma energia limpa, não causa tantos danos à natureza e o mais importante é que o custo é baixo, sendo assim algo favorável para quem utiliza esse tipo de geração de energia. Um fato

muito importante que aprendemos é que sempre que for realizar a construção de um aerogerador com um ventilador de teto, deve-se estudar sobre o motor e procurar entender como estão ligadas as bobinas, pois se não o projeto não anda para frente e o gerador não ira alcançar tensões esperadas, algo importante também é sempre recorrer aos professores quando tiver duvidas. O gerador eólico após passar por revisões funcionou, chegando a gerar 80 volts de tensão, sendo que, estava sendo movimentado com a mão. Com a ajuda dos professores cumpri com êxito o projeto que está em pleno funcionamento.

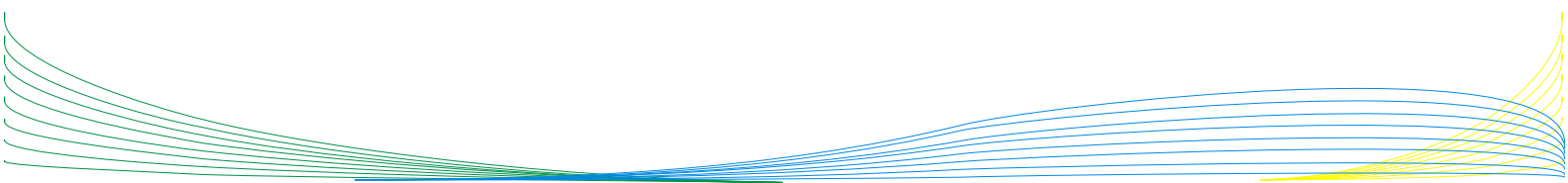
2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo

Não disponível.



DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DE ELETROMIOGRAFO PARA AUTOMAÇÃO

Ruan Flaneto Cartier (3º ano do Ensino Médio)

Cristian Alves da Silva (Orientador), Heitor Hermes de Carvalho Rodrigues (Co-orientador)

cristianalvessilva12@gmail.com, heitor.rodrigues@gmail.com

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RORAIMA
Boa Vista – RR

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: O trabalho aborda um protótipo de eletromiógrafo não-invasivo capaz de extrair sinais elétricos provindos do músculo esquelético (bíceps). O protótipo desenvolvido com amplificador de instrumentação e filtros ativos possibilita obter sinais bioelétricos de eletromiograma (EMG) similares aos da literatura. O sinal obtido é posteriormente convertido utilizando a plataforma Arduino a fim de comparar o sinal de EMG quando há ou não a contração muscular por meio de um LED. A partir deste princípio básico tem-se a intenção, em trabalhos futuros, de controlar um carrinho mecânico de radiofrequência através do EMG..

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

O trabalho aborda um protótipo de eletromiógrafo não-invasivo captando os sinais elétricos provindos das contrações dos músculos esqueléticos. O registro destes sinais elétricos é chamado de eletromiograma (EMG).

Com os conhecimentos básicos sobre EMG fundamenta-se uma proposta de controlar tecnologias para automação de equipamentos eletrônicos. Dentre elas, pode-se citar eletrodomésticos até equipamentos para auxiliar pessoas que têm deficiência ou limitação física. Desta forma, há a possibilidade de contribuir em diversas tarefas cotidianas, desde mudar o canal de uma TV até controlar um robô.

Este protótipo é constituído de amplificadores operacionais, amplificador de instrumentação, alimentação simétrica de 9V e está inserido em uma gaiola de Faraday, que contribui na relação sinal/ruído do circuito EMG devido aos ruídos externos (crosstalk e impulsos) presentes no ambiente.

Para o monitoramento do EMG utilizou-se uma faixa determinada de frequência com os filtros passa alta e baixa em uma topologia Sallen Key definindo uma banda passante de 0,05 Hz até 40 Hz com intuito de reduzir interferências eletromagnéticas provindas da rede elétrica convencional (60 Hz).

O sinal analógico de EMG é visualizado no osciloscópio e por sua vez é acoplado na porta analógica do Arduino Uno. Utilizando o conversor analógico/digital por meio de programação para mostrar na tela do serial monitor do arduino Uno em tempo real o sinal do EMG digitalizado.

Em uma programação específica define-se uma tensão média para o sinal. Quando o valor varia em 0,5V para mais e menos

que o valor médio definido, o microcontrolador envia um sinal lógico alto para uma saída digital. Conecta-se na saída digital um LED para sinalizar a ação do músculo esquelético na contração.

O sinal de EMG é satisfatório do ponto de vista experimental comparado ao sinal de EMG da literatura.

Ao testar o circuito, obteve-se êxito em controlar o acionamento de um LED, fazendo com que o LED acendesse quando o músculo estivesse contraído e ficasse apagado se o músculo permanecesse relaxado.

Pode-se concluir a possibilidade de uma automação em equipamentos eletrônicos usando os sinais bioelétricos do EMG, que atende as expectativas para projetos futuros em controlar robôs com estes sinais.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo

Não disponível.

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

DESENVOLVIMENTO DE UM VEÍCULO AUTÔNOMO QUE AJUDE NA COLETA E DISTRIBUIÇÃO DE LIVROS NO AMBIENTE BIBLIOTECÁRIO

Deivid Felipe de Moraes Felinto (3º ano do Ensino Médio), Felipe de Araújo Ribeiro (3º ano do Ensino Médio), Mikael Vinicius França de Souza (3º ano do Ensino Médio), Ranniery Medeiros Melo Ferreira (1º ano do Ensino Médio)

Paulo Cesar de Oliveira Madeira (Orientador)

paulocmadeiro@yahoo.com.br

COLEGIO SANTA TEREZA
Maceió – AL

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: O Nosso trabalho consiste em um veículo para desenvolver e organizar o ambiente da biblioteca, a fim de modernizar e facilitar o trabalho de bibliotecários que por via deste projeto, irá distribuir os livros solicitados de uma maneira eficiente.

Pensando em tornar a coleta e distribuição de livros mais rápida e precisa, desenvolvemos um veículo que realize esse trabalho de forma eficiente - recebendo o comando de busca e entrega, o veículo terá várias áreas de atuação e no seu percurso haverá setores identificados por cores.

O dispositivo irá seguir uma linha e identificar setores através das cores.

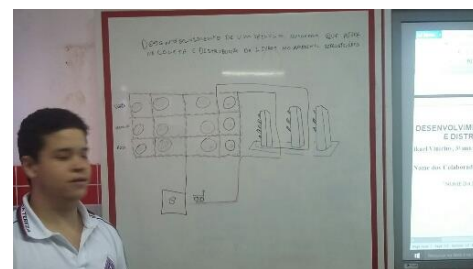
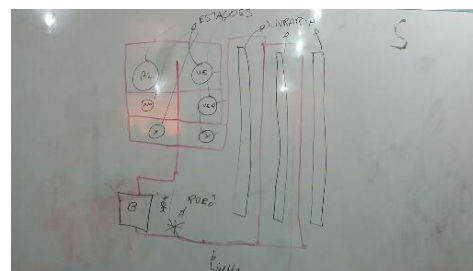
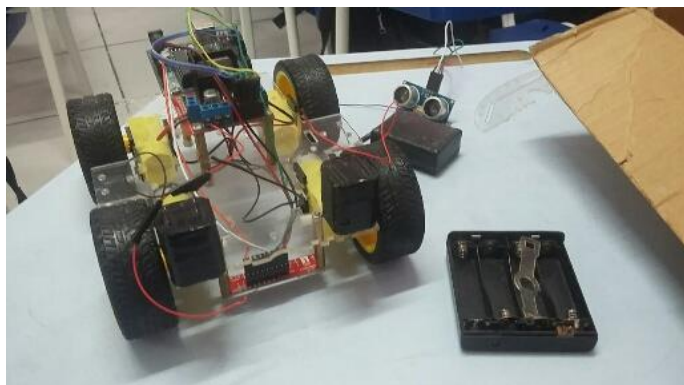
Alvo do nosso projeto é promover mais facilidade no ambiente bibliotecário. Fazendo a coleta e distribuição de maneira dinâmica dos livros.

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.

DESTRUCTION – FÚRIA

Bruno Santos Zanguettin (7º ano do Ensino Fundamental), Juliana Cássia Lopes de Novais (7º ano do Ensino Fundamental), Livia Alves Rampazo (7º ano do Ensino Fundamental)

Ivan Lyo Shiozawa (Orientador)

ivanlyos@hotmail.com

COLEGIO SHUNJI NISHIMURA
Pompéia – SP

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Não disponível.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

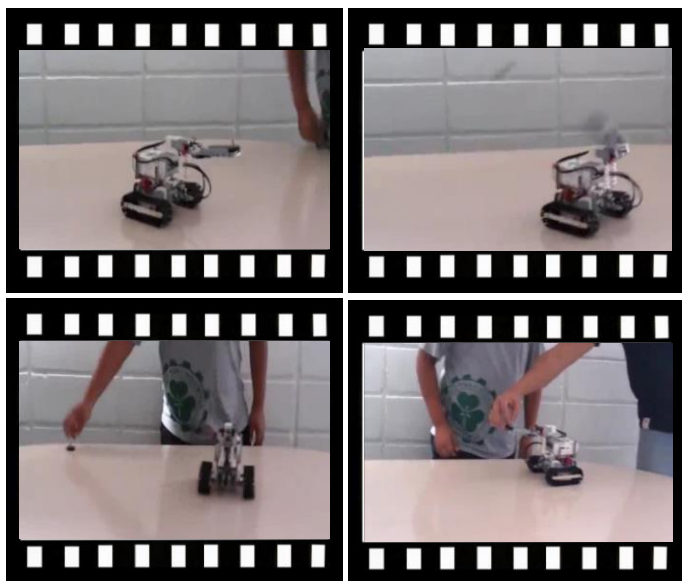
Não disponível.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

DISPOSITIVO FACILITADOR DE AJUSTE DE SEMÁFORO EM VIAS DE ELEVADO TRÁFEGO COM HORÁRIO DEFINIDO

Antônio Rafael Gomes Bittencourt Santos (7º ano do Ensino Fundamental), Caio Victor Prado Cruz (7º ano do Ensino Fundamental), Cauã Melo Pimentel (6º ano do Ensino Fundamental), Erick Eiji Feitosa Ninomya (7º ano do Ensino Fundamental), Luan Gabriel Araújo Jardim (7º ano do Ensino Fundamental), Pedro Arthur de Lima Lins Paes (8º ano do Ensino Fundamental)

José Alfredo Ferreira Barbosa (Orientador)

alfredo.barbosa@hotmail.com

COLEGIO DE SAINT GERMAIN

Maceió – AL

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Nosso trabalho se resume na ideia de tornar o tráfego seguro em determinado horário. Consequentemente diminuindo a frequência de assaltos e aumentando a segurança dos motoristas no trânsito.

Pensamos num dispositivo para identificar a presença de veículos, e a partir de um determinado horário o mesmo acionará automaticamente o semáforo para VERDE por um determinado tempo.

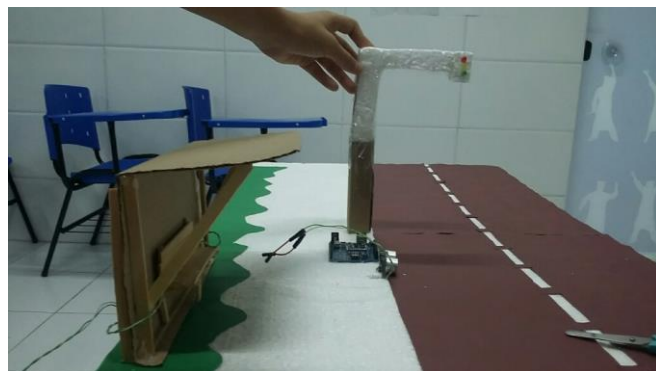
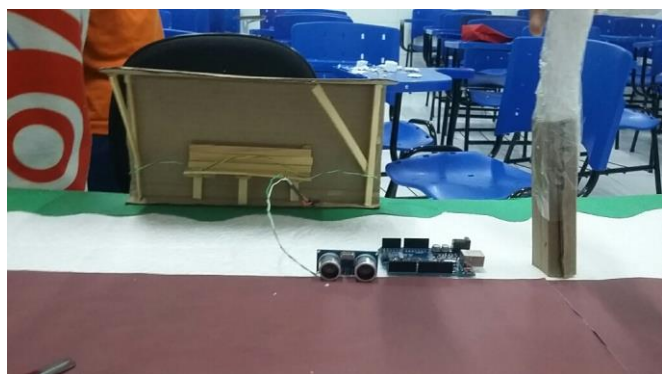
Haverá um sensor que captará a presença de um automóvel emitindo um sinal para o semáforo, fazendo com que ele libere a passagem para o motorista. Com horários pré definidos.

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.

DISPOSITIVO PARA AMBULÂNCIAS PARA ACIONAMENTO DE LETREIRO DIGITAL NOS SEMÁFOROS EM VIAS DE MUITO TRÁFEGO PARA LIBERAR PASSAGEM

Antony Gabriel Barbosa de Araújo (2º ano do Ensino Médio), Eirene de Oliveira Fireman (2º ano do Ensino Médio), Rebecca Machado Barbosa (2º ano do Ensino Médio), Vitória Silva França (2º ano do Ensino Médio)

José Alfredo Ferreira Barbosa (Orientador)

alfredo.barbosa@hotmail.com

COLEGIO DE SAINT GERMAIN
Maceió – AL

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: O Nosso trabalho consiste em um dispositivo para ambulâncias, a fim de ser usado em emergências. Ele facilitará seu fluxo no trânsito, pois avisará antecipadamente aos motoristas a cerca da aproximação do ambulatório móvel em estado de alerta. Facilitando assim a passagem das ambulâncias. Assim auxiliando na melhora do atendimento dos pacientes feridos e, a priori, evitando óbitos.

Nosso principal foco foi poder, de alguma forma, com os nossos conhecimentos de tecnologia, beneficiar o funcionamento da saúde pública.

Para efetivá-lo, fizemos uso de materiais de fácil manuseio, por exemplo: um kit de Arduino com Lcd. Atualmente, estas interfaces são muito usadas e para fins variados, já que o domínio do mesmo não exige um conhecimento profundamente técnico.

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.

DJ LED LUX

Guilherme Vitor Arndt (3º ano do Ensino Médio), Marcos Antônio de Souza (8º ano do Ensino Fundamental), Mikael Linkow Graunke (8º ano do Ensino Fundamental)

Alexandre Portes Ribeiro (Orientador)

alexandreportesribeiro@hotmail.com

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO SÃO LUIS
Santa Maria de Jetibá – ES

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Alunos do 8º ano da “EEEFM São Luis” estão aprendendo os conceitos da disciplina e mostrando que nem tudo é complicado. Para esses alunos é como se fosse mais um brinquedo. Depois de alguns meses de pesquisas, os alunos já sabem quais peças encaixar e como se faz para parafusar as partes. O robô criado utilizou como base um chassi com dois motores, controlado por smartphone via Bluetooth. Essa atividade motivou a desenvolver atividades educacionais para os alunos. Usando de toda a criatividade eles criaram um projeto que envolve cultura e lazer através da música, algo muito presente na realidade dessa juventude. Aproveitou-se o robô para montar um DJ ambulante, acoplou-se uma mini caixa de som, com luzes de led coloridas, movidos a bateria. O objetivo é fazer um robô que estimula atividades intelectuais aliadas a ferramentas tecnológicas e trazer mais alegria para a vida.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

MOTIVAÇÃO: A robótica aumenta o potencial criativo do aluno através de atividades que permitem compreender melhor o mundo tecnológico e que permitem também compreender a importância da ciência na vida.

Facilita a aprendizagem da ciência, despertando o interesse e a motivação, formando no aluno atividades favoráveis à troca e a inovações em ambientes tecnológicos interdisciplinares, através dos quais adquire cultura da eficiência e produtividade.

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.

Pensando no lazer criamos um projeto que traz luz, música e alegria para nossas vidas. Um robô DJ além de alegrar o ambiente nos induz à pesquisa em busca de novas tecnologias, estimula a criatividade e o desenvolvimento intelectual.

OBJETIVOS: Utilização da robótica educacional como ferramenta pedagógica com a finalidade de estimular a criatividade do aluno, indução à pesquisa e desenvolvimento intelectual com o uso de novas tecnologias.

DESCRIÇÃO DE TRABALHO: O robô consta com um chassi de acrílico, possui dois motores DC ligado a uma ponte H L298N ligada a uma arduino Uno R3 e um Shield. A estrutura também é toda de acrílica com 03 segmentos, sendo a primeira onde está acoplado dois motores DC, uma ponte H, um suporte para duas pilhas 18650 com 3,7v cada e 4200 mAh, responsáveis pela alimentação dos motores, placas, sensores e módulos.

No segundo seguimento foi fixado a placa de arduino com shield, módulo bluetooth, sensor ultrassônico para obstáculos e fiação em geral.

No terceiro módulo está acoplado uma caixa de som com luzes de led colorida, possui entrada para USB, tem função giratória de acordo com o toque da música, é recarregável e funcional como um globo usado como luzes usadas em shows e casas noturnas, por isso o nome de DJ Led Lux.

O robô é movimentado por smartphone via bluetooth através de um aplicativo baixado na internet, mas pode movimentar-se também de forma autônoma utilizando o sensor ultrassônico.

METODOLOGIA: Para o desenvolvimento deste Projeto, foram utilizados diversos procedimentos metodológicos, dentre eles:

- Pesquisa de campo;
- Pesquisas em livros, revistas, jornais, Internet, etc.;
- Construção de um robô utilizando matérias de fácil acesso;

Os trabalhos propostos foram realizados pelos alunos, auxiliados por professores.

Toda programação, automação e parte elétrica foram feitas pelos alunos.

AÇÕES DESENVOLVIDAS:

ABRIL

- Pesquisa em revista, jornais, livros e internet;
- Trabalhos em grupos.
- Elaboração do projeto

MAIO

- Trabalho de Campo

- pesquisa e busca de materiais
- Procura de patrocínio em comércios da comunidade;
- Compra do material para construção do robô.

JUNHO

- Construção do “robô”;
- Apresentação dos trabalhos para as apresentações da Feira científica municipal;

RECURSOS MATERIAIS

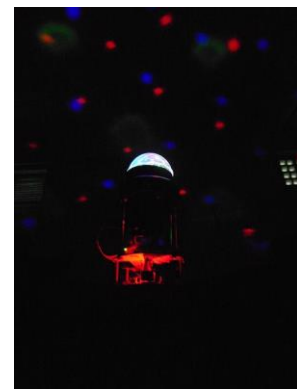
- Um Chassi robótico de acrílico
- 02 motores DC
- Uma placa de arduino Uno R3
- Um Shield para arduino
- Um módulo Bluetooth
- Um sensor Ultrassônico que desvia de obstáculos
- Smartphone
- Cola de silicone
- Caixa de som
- Luz de Led
- Pilhas
- Pen drive
- Carregador de baterias
- Carregadores
- Suportes para pilha
- Ferramentas em geral
- Parafuso e polcas
- Outros

RESULTADOS ESPERADOS – AVALIAÇÃO: Com as experiências práticas obtidas no Projeto Robô DJ Led Lux foram observados melhor desempenho dos alunos no que refere à aprendizagem e desenvolvimento do raciocínio lógico. Os alunos são estimulados a detectar problemas e desenvolver métodos de resolvê-los programando os robôs. De uma forma descontraída, os alunos são instigados ao aprendizado e à prática de resolução de problemas.

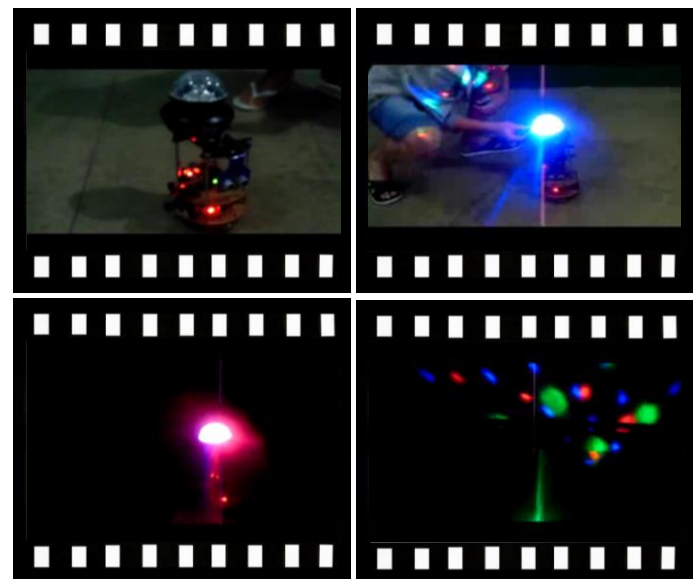
CONCLUSÃO: A Robótica Educacional, também conhecida como Robótica Pedagógica, é aplicada em ambientes educacionais onde o aluno pode montar e desmontar um robô ou sistema robotizado. Estes sistemas proporcionam aos educandos momentos não só de aprendizado, mas de lazer e entretenimento.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

ECO- XW

Eduarda Antonielly Menezes (1º ano do Ensino Médio), Kauanny Barbosa Arruda (1º ano do Ensino Médio), Pâmella Borguete Lara (1º ano do Ensino Médio)

Marcia Regina Zotesso do Nascimento (Orientadora)

marcia.r.z.nascimento@gmail.com

ESCOLA ESTADUAL JÚLIO MÜLLER
Barra do Bugres – MT

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: O futuro estará cheio de robôs. Por isso pensamos em um Robô que atuasse em diversas áreas, então ficamos focadas em desenvolver máquinas capazes de realizar trabalhos arriscados ou que seja necessário ir a lugares perigosos p

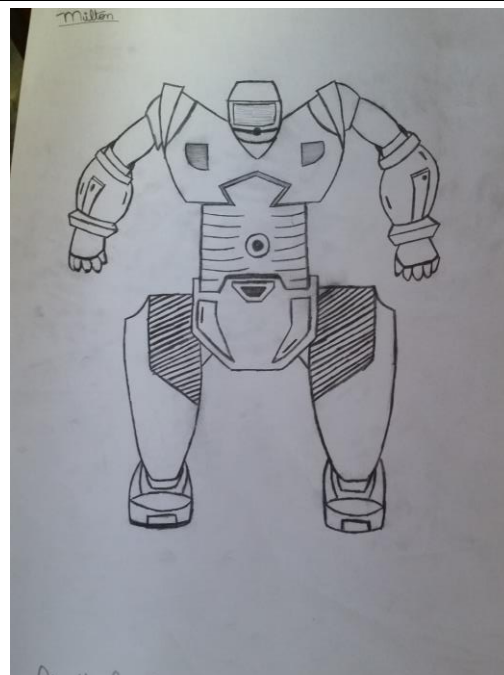
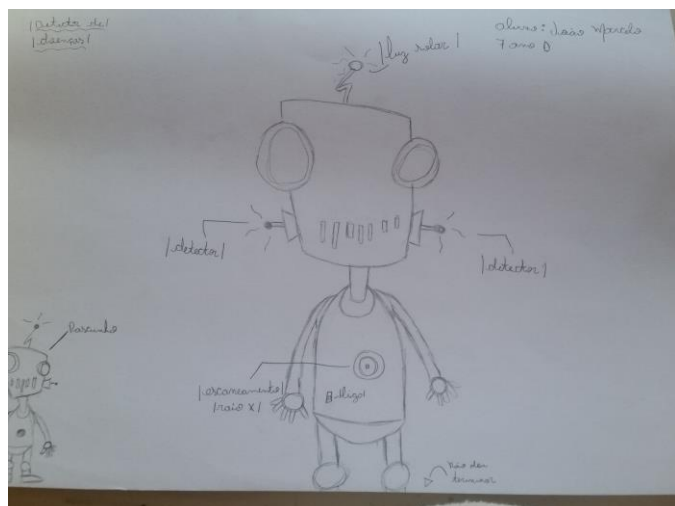
ara o ser humano. A ideia é construir um Robô biodegradável que poderá se autodestruir caso seja contaminado de alguma forma. Eles poderão ser enviados para missões, sem que precisem regressar, como explorações de espaços contaminados ou ainda locais onde existem risco de bombas.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

A questão ecológica sempre nos faz refletir sob nossas ações no mundo em que vivemos... o robô Eco XW retrata a necessidade de mudança de hábitos da humanidade onde a falta de consciência com o meio ambiente explorado em troca de uma super acomodação numa geração habituada ao nível máximo de conforto que a super tecnologia pode oferecer... Podemos pagar o preço máximo o da sua própria existência se não mudarmos radicalmente nossa forma de exploração de tudo o que o planeta nos oferece.

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

EDUCAÇÃO COM A ROBÓTICA E A SUSTENTABILIDADE

Veronica Leonardo Bantim de Vasconcelos (1º ano do Ensino Médio), Wanderson Flávio Sousa Silva (1º ano do Ensino Médio)

Maricelia Silva Santos (Orientadora)

celia@objetivojuazeiro.com.br

COLÉGIO CULTURAL MODELO
Juazeiro do Norte – CE

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: A robótica esta a cada dia ocupando o seu espaço nas escolas, incentivando a pesquisa, buscando a melhor forma de conduzir novas perspectivas para que a sustentabilidade esteja presente no dia a dia dos estudantes. A interligação da robótica e a sustentabilidade contribuem para que de maneira responsável, haja consciência no aproveitamento de lixos eletrônicos e diminua os malefícios no meio ambiente. Desse modo a substituição de baterias convencionais por baterias caseiras e sustentáveis, sana duas problemáticas ao mesmo tempo: o Ensino de robótica nas escolas e também a reutilização das baterias para o ensino da química reduzindo os custos. Com o uso de simples circuitos em pequenos painéis de papelão o aluno pode além de aprender várias matérias, também criar suas atividades, a fim de inventar competições que irão além da sala de aula. As escolas com menos poder aquisitivo, podem conquistar desafios inovadores com a robótica educacional de acordo com a modernidade, preocupando-se com...

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

O projeto tem como ponto de partida duas problemáticas vigentes: a necessidade da implantação da robótica num maior número de escolas, incentivar a sustentabilidade como forma de contribuir para a preservação do meio ambiente, como contra partida, reduzir os custos e dá encaminhamento aos projetos, utilizando objetos antes jogados no lixo. O objetivo do trabalho é tornar mais abrangente a robótica e a sustentabilidade, ajudando escolas de todos os níveis, diminuindo o uso de baterias convencionais e de maneira sustentável, utilizando a bateria caseira, construída por itens simples e de baixo custo. A referidas baterias caseiras alimentam o circuito, proporcionam a troca de experiência e facilitam o aprendizado na teoria e na prática. Neste sentido, protótipos foram construídos com a utilização de leds, limão e vinagre. A parte principal é a utilização das baterias caseiras, pois além de reduzirem os custos do projeto, ainda são sustentáveis reutilizando produtos já descartados. O trabalho foi desenvolvido através de pesquisas e constatou-se que, a partir do custo dos circuitos a impossibilidade da sua aplicação em todas as escolas, dificultando assim, o ensino de robótica em toda e qualquer escola, ganhando o aluno e a educação como um todo. Como forma de diminuição dos gastos e a preocupação com o meio ambiente, para que as futuras gerações aprendam e assumam o papel de preservadores do meio ambiente, as baterias caseiras se encaixaram perfeitamente. Os protótipos foram testados em casa, criando

supostas atividades reproduzidas nas escolas. Os resultados foram satisfatórios, pois ao observar a fácil utilização do mesmo por todos os níveis colegiais. O projeto foi desenvolvido com um custo baixo, beneficiando o maior tipo de locais.

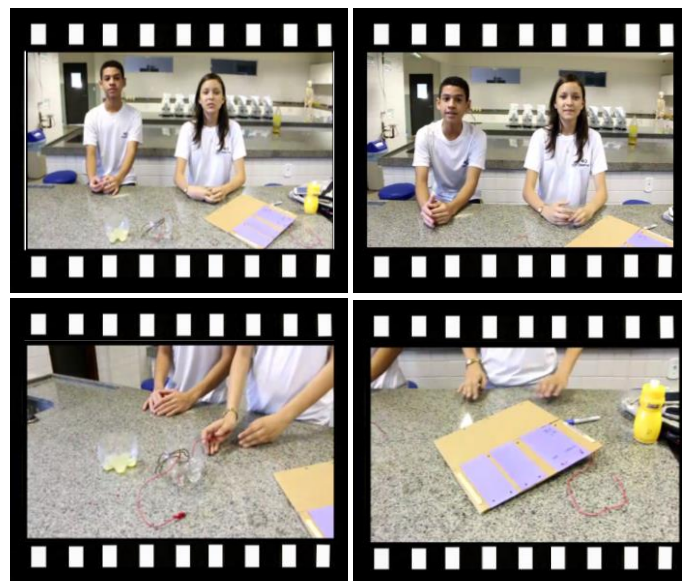
De acordo com o baixo valor proposto inicialmente e a eficiência na utilização, superou as expectativas. A maior vantagem é o uso da robótica educacional em todos os planos sociais. O ponto menos satisfatório é a necessidade de trocar as baterias constantemente, o projeto tem muito a oferecer a sociedade com o menor custo possível.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.

ERIC – HARMONY

Lavinia Pita Toniolo (7º ano do Ensino Fundamental), Maria Luísa de Souza Resende (7º ano do Ensino Fundamental), Natália Pita Toniolo (7º ano do Ensino Fundamental), Raphaela Almeida da Cruz (7º ano do Ensino Fundamental)

Ivan Lyo Shiozawa (Orientador)

ivanlyos@hotmail.com

COLEGIO SHUNJI NISHIMURA
Pompéia – SP

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Não disponível.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

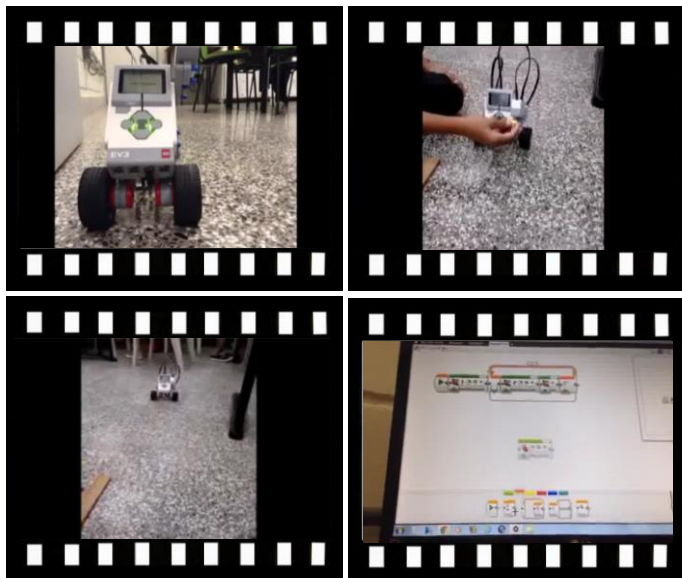
Não disponível.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

FB FÁBULAS ROBÓTICAS

Anthony Pedro Bomfim de Oliveira (8º ano do Ensino Fundamental), Brayan Argradem da Rosa Costa (8º ano do Ensino Fundamental), Daphini Tamires Ribeiro Nogueira (6º ano do Ensino Fundamental), Emily Luci Lopes de Lima (6º ano do Ensino Fundamental), Guilherme Soares Fernandes (6º ano do Ensino Fundamental), Gustavo Filipi Lopes Machado (7º ano do Ensino Fundamental), Isadora Celine de Lima Néris (6º ano do Ensino Fundamental), Neemias Borges de Oliveira (6º ano do Ensino Fundamental), Renan dos Santos Camargo (1º ano do Ensino Médio), Victor Kauã Argradem da Rosa Costa (5º ano do Ensino Fundamental)

Luciana Chaves Kroth Tadewald (Orientadora)

lhtadewald@gmail.com

EMEF JOSÉ MARIANO BECK
Porto Alegre – RS

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: *Através da construção com sucatas e materiais eletrônicos, montar apresentações de fábulas para apresentar aos alunos da escola e de creches da comunidade com a intenção de incentivar a leitura.*

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

JUSTIFICATIVA

Nesse trabalho nós tivemos a ideia de fazer um projeto, que incentivasse as crianças a gostar mais de ler; nós fizemos uma pesquisa geral e descobrimos que nosso país está em sexagésimo lugar no ranking de leitura, segundo o relatório de PISA.

OBJETIVO:

Incentivar a leitura através de animais robóticos.

METODOLOGIA

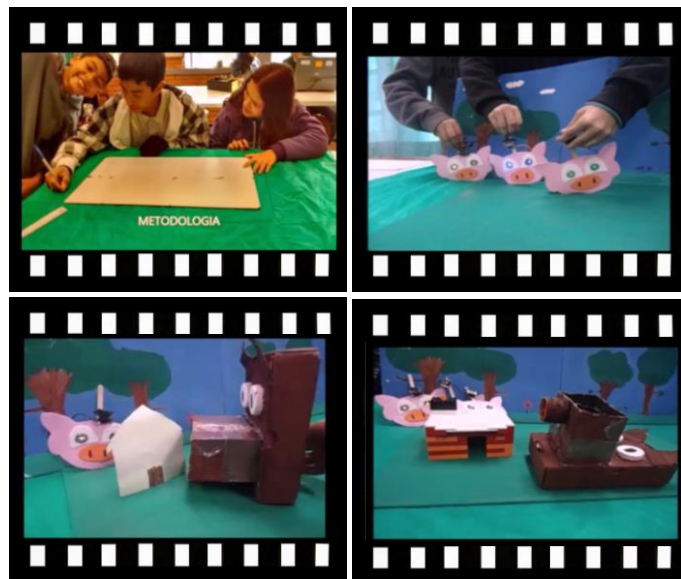
- descobrir o que é arte
- estudar circuitos
- fazer uma parceria com a biblioteca
- entrevistar especialistas
- ler textos informativos sobre a questão da leitura no Brasil
- selecionar histórias infantis (fábulas)
- ler as histórias
- planejar o cenário e os animais robóticos
- construir os animais
- apresentar as histórias nas turmas da escola, nas escolas infantis do bairro
- compartilhar as histórias na internet
- avaliar através de enquetes os resultados do projeto.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

FECHADURA ELETRÔNICA POR COMANDO DE VOZ

Caio José Souza Albuquerque (8º ano do Ensino Fundamental), Erick Victor Santos Santiago (9º ano do Ensino Fundamental), Maiara Torres Saraiva de Melo (8º ano do Ensino Fundamental), Matheus José Vasconcelos Calado (9º ano do Ensino Fundamental), Wellington Gabriel Oliveira de Carvalho (9º ano do Ensino Fundamental)

Diógenes Souza Freitas (Orientador)
diogenes@diogenesf.com

COLEGIO DIOCESANO DE CARUARU
Caruaru – PE

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: *Pensando em pessoas que têm dificuldade de locomoção e movimentos limitados, este projeto foi desenvolvido para suprir as necessidades de abrir (destrancar) portas remotamente utilizando comando de voz.*

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

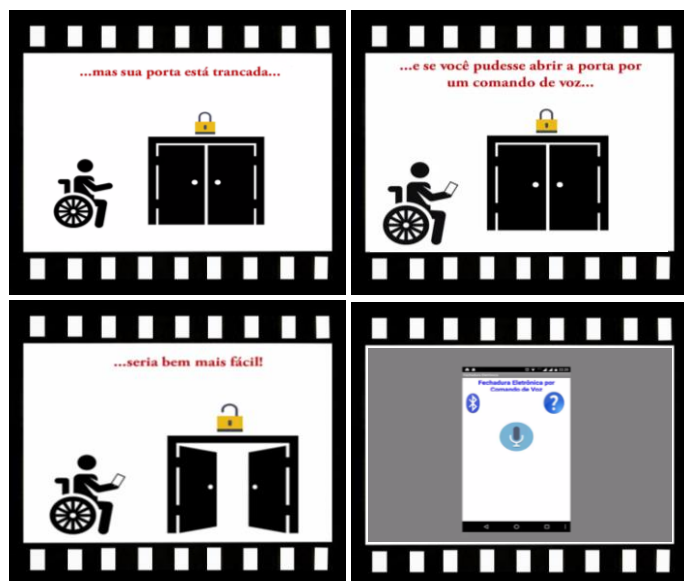
Entendo que muitas pessoas com limitação de movimentos sentem dificuldade em desempenhar tarefas simples do dia a dia, como destrancar/abrir uma porta, desenvolvemos uma solução que visa auxiliar nesta tarefa. Através de um aplicativo para smartphone Android, o sujeito, ao desejar abrir a porta, utiliza um comando de voz. O aplicativo interpreta o comando e envia via bluetooth um sinal para uma placa Arduino que executa a abertura da tranca/fechadura.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.

GERADOR RESIDENCIAL DE ENERGIA EÓLICA UTILIZANDO ARDUÍNO COMO CONTROLADOR E MATERIAL DE SUCATA

Alberto Magno Duarte Lessa Filho (9º ano do Ensino Fundamental), Gabriel Rodrigues Alves (8º ano do Ensino Fundamental), Guilherme dos Anjos Oliveira (9º ano do Ensino Fundamental)

José Alfredo Ferreira Barbosa (Orientador)

alfredo.barbosa@hotmail.com

COLEGIO MARIA MONTESSORI
Maceió – AL

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Como moramos num região com muito vento, pensamos em desenvolver um gerador de energia eólica, no qual tivesse como microcontrolador o Arduino.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

A placa irá controlar de acordo com horários de onde será utilizada a energia: Do próprio gerador, ou das baterias carregadas por ele.

Os materiais que compõe o gerador são um cano de PVC (que sustenta toda a estrutura), palitos de churrasco e plástico (que são das hélices), e duas tampas grandes de garrafas (servem de base as hélices).

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



2.2 Vídeo



Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.

GREAT - GROUP OF ROBOTICS AND EDUCATIONAL TECHNOLOGY DO IFMS CAMPUS AQUIDAUANA

Caroline Maldonado Dias (Ensino Técnico), Felipe Nascimento Santos (Ensino Técnico), Fernando Araújo de Oliveira Massa (Ensino Técnico), Gelson Franco dos Santos Junior (Ensino Técnico), Geovanna Chaves da Silva (Ensino Técnico), Isabelle Cristovao Fiori Grance (Ensino Técnico), João Carlos Mello Pereira (Ensino Técnico), Jonas Costa Nobre (Ensino Técnico), Jónison Almeida dos Santos (Ensino Técnico), Lais Maite Hara (Ensino Técnico), Marina Peregrinelli Barboza (Ensino Técnico), Nathália dos Santos Melo (Ensino Técnico)

Marcio Carneiro Brito Pache (Orientador), Leandro de Jesus (Co-orientador), Marcia Ferreira Cristaldo (Co-orientadora)

marcio.pache@ifms.edu.br, leandro.jesus@ifms.edu.br, marcia.cristado@ifms.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL - CAMPUS AQUIDAUANA
Aquidauana – MS

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: O trabalho multimídia a seguir mostra os trabalhos de pesquisas desenvolvido pelo GREAT - Group of Robotics Educational Technology, grupo de robótica do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, campus Aquidauana.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

As olimpíadas científicas são uma iniciativa interessante para a popularização e difusão da ciência e tecnologia junto aos jovens utilizada em praticamente todo o mundo. Além da difusão, as olimpíadas realizam muitas outras atividades, e, em muitos casos são também atores no processo de atualização dos professores e escolas.

Neste contexto, o GREAT por meio desta proposta, promoverá atividades de ensino da matemática e da computação, visando o desenvolvimento do raciocínio lógico, do trabalho em equipe e outras habilidades e competências relacionadas às olimpíadas científicas, em especial a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR).

Sob o ponto de vista do ferramental tecnológico para educação, 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. Assim, o estudante terá a oportunidade de participar e aprimorar seu conhecimento técnico científico na área de computação, viajar, conhecer novos lugares, novas pessoas e se relacionar com estudantes e professores de outras universidades, além de, aprender algoritmos e técnicas de programação de forma lúdica. Esta proposta apresenta-se como uma alternativa na busca e preparação de talentos na área de ciências exatas e tecnológicas, contribuindo com a melhoria da formação na área. Um dos grandes desafios é despertar nos alunos do ensino médio, o interesse e a motivação pelo estudo das ciências exatas com base para o seu desenvolvimento pessoal e profissional em muitas áreas de atuação e ainda promover atividades que propiciem a melhor formação do cidadão.

Implantar e estabelecer um grupo de professores e estudantes do Ensino Médio do IFMS Campus Aquidauana para concorrerem nas competições nacionais e internacionais das olimpíadas de robótica.

Diante do histórico de ações e atividades já realizadas no contexto da robótica e a futura participação na Olimpíada Brasileira de Robótica, desenvolver-se-á as ações a seguir:

a) Preparação de material didático voltado para alunos de Ensino Médio envolvendo a utilização de conceitos teóricos em atividades práticas que envolvam o kit Robótico Lego Mindstorms NXT.

a. Estudo envolvendo conceitos de programação utilizando Lego.

b. Preparação de programas e exemplos de aplicações, relacionando tópicos teóricos estudados nas séries iniciais do curso de Engenharia de Computação com aplicações do dia a dia.

b) Preparação e escrita de artigos relatando a experiência com a execução das atividades do projeto e resultados obtidos a serem submetidos para eventos da área de Tecnologias Educacionais.

c) Participação de toda a equipe do projeto em competições da OBR, locais, regionais, nacionais e internacionais.

Dentre os resultados esperados, pretende-se aumentar a interação entre o IFMS-Aquidauana e os outros Campi que possuem equipes de competição. Por meio das competições espera-se criar novas relações com outras instituições participantes, afim de, trocar experiências e contribuir para o aprendizado destas equipes.

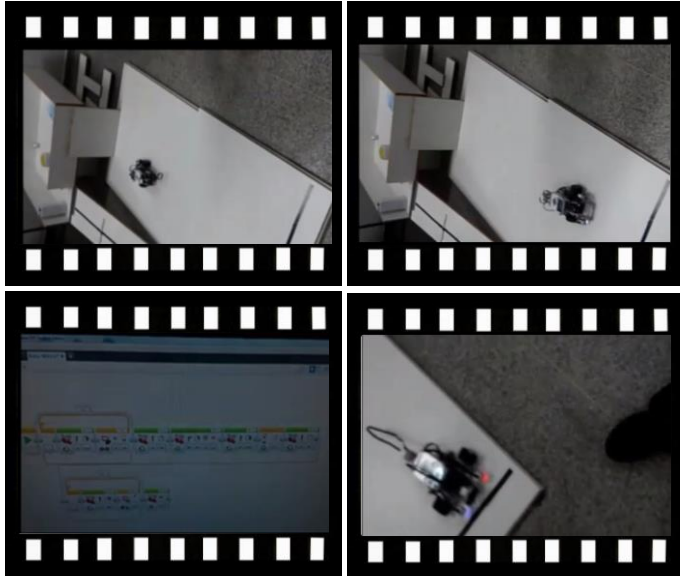
As competições são uma vitrine para os estudantes e o IFMS, onde empresas e a comunidade são os espectadores. Consequentemente, espera-se aumentar a procura pelo curso Técnico em Informática, além de, posicionar a nossa instituição como referência em educação profissional em Mato Grosso do Sul.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

GUARÁBOTS: O TIME DE PROGRAMAÇÃO E ROBÓTICA DO CAMPUS DIANÓPOLIS DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS

Eduardo Henrique Eusébio Bardini (Ensino Técnico), Elian Xavier de Macêdo e Silva (Ensino Técnico), Gustavo Macedo Sousa (Ensino Técnico), Ian dos Santos Batista (Ensino Técnico), Joaquim Flávio Almeida Quirino Gomes (Ensino Técnico), Julio Alexandre Costa Neto (Ensino Técnico), Kelton Breno Rodrigues Amorim (Ensino Técnico), Layan David Pires Cardoso (2º ano do Ensino Médio), Wellisson Guilherme da Silva Rodrigues (Ensino Técnico)

Dêmis Carlos Fonseca Gomes (Orientador), Diego de Castro Rodrigues (Co-orientador), Marcos Dias da Conceição (Co-orientador), Wellington Barros dos Santos (Co-orientador)

demis.gomes@ifto.edu.br, diego.rodrigues@ifto.edu.br, marcos.conceicao@ifto.edu.br, wellington@tracoreto.com.br

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS - IFTO - CAMPUS DIANÓPOLIS
Dianópolis – TO

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: *Este grupo tem como finalidade investigar se o ensino de noções básicas de lógica, no ensino básico, contribui de alguma forma para desempenho escolar dos alunos, potencializando suas habilidades; investigar até que ponto este ensino contribui para a melhoria do ensino e do aprendizado para os alunos de cursos técnicos em informática, já que este, em grande maioria, precisa de uma base da lógica onde o índice de reprovação é muito grande nas disciplinas que envolvem lógica, programação e eletrônica (automação); motivar a participação do alunado dos cursos técnicos em informática do IFTO Campus Dianópolis nas competições de programação e robótica (automação), como a Olimpíada de Informática e a Olimpíada de Robótica, ambas promovidas pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC).*

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

O objetivo geral do grupo GuaráBots é a capacitação de alunos do ensino médio (técnico em informática) para a participação em eventos de competição de programação e robótica, através do estudo de conteúdos como lógica de programação, noções básicas de algoritmos, redes e comunicação, noções básicas de eletrônica, robótica e automação. Tendo como objetivos específicos participações em Olimpíadas do conhecimento como OBI e OBR

A metodologia de trabalho do grupo consiste nas seguintes fases: 1 - Noções básicas de lógica, algoritmos e linguagens de programação; 2 - Noções básicas de eletrônica e robótica (automação); 3 - Objetos de aprendizados; 4 - Revisão e treinamento. Ressalta-se que temos de 8h a 12h de encontros semanais no laboratório de robótica (Toca do Guará). Como resultado, temos: Desenvolvimento da guarateca (biblioteca de funções em C++ para robôs arduino); 1º lugar na OBR estadual Tocantins 2015; 22º lugar na OBR nacional 2015; 1º lugar na OBI estadual 2015; 137º lugar na OBI nacional 2015. E assim, conclui-se então a importância das atividades no grupo para o desenvolvimento dos membros do grupo, tanto em robótica, quanto em programação.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo

Não disponível.

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

HUMANOIDES ROBOT

Jadson José da Silva (3º ano do Ensino Médio), Luís Fernando da Silva (3º ano do Ensino Médio)

Ednaldo Heleno da Silva (Orientador)

ednaldoheleno@outlook.com

ESCOLA TRISTAO FERREIRA BESSA

Lagoa de Itaenga – PE

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: O objetivo desse trabalho é estimular os jovens a terem interesse no aprendizado de robótica. Iremos apresentar amostra nacional um protótipo do tipo humanoide, com um desenvolvimento relativo e características similar a de humanos, um dos exemplos será o seu caminhar, pois tentaremos mostrar um dos avanço da tecnologia, que será o caminhar humano. O humanoide será desenvolvido pelos participantes do projeto, em período de aula, sendo testado com o avanço e com o desenvolvimento em questão. Apresentará sensores, braços, pernas, tronco, entre outras partes que mostraremos no dia e mês da apresentação. Apresentaremos também videos, fotos.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Não disponível.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



2.2 Vídeo



Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.

JACK - OS ROBÓTICOS

Felipe Batista Balieiro de Oliveira (7º ano do Ensino Fundamental), João Henrique Toniolo (7º ano do Ensino Fundamental), João Pedro Reis Cavichioli (7º ano do Ensino Fundamental), Víncius Davi Matos da Silva (7º ano do Ensino Fundamental)

Ivan Lyo Shiozawa (Orientador)

ivanlyos@hotmail.com

COLEGIO SHUNJI NISHIMURA
Pompéia – SP

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Não disponível.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

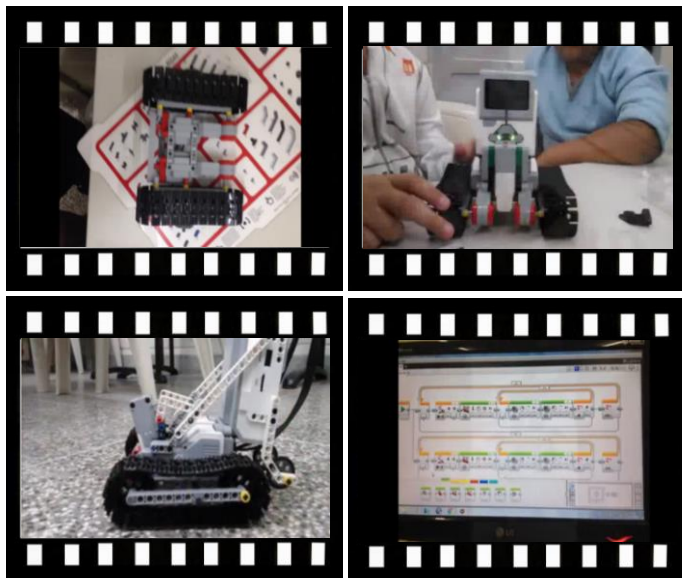
Não disponível.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

JIME - AS COMPACTADORAS

Giovana Jovelho de Campos (7º ano do Ensino Fundamental), Isabella Cavallini Severino (7º ano do Ensino Fundamental), Nina Costa Bastos (7º ano do Ensino Fundamental), Thalyssa Tagara Tavares (7º ano do Ensino Fundamental)

Ivan Lyo Shiozawa (Orientador)

ivanlyos@hotmail.com

COLEGIO SHUNJI NISHIMURA
Pompéia – SP

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Não disponível.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

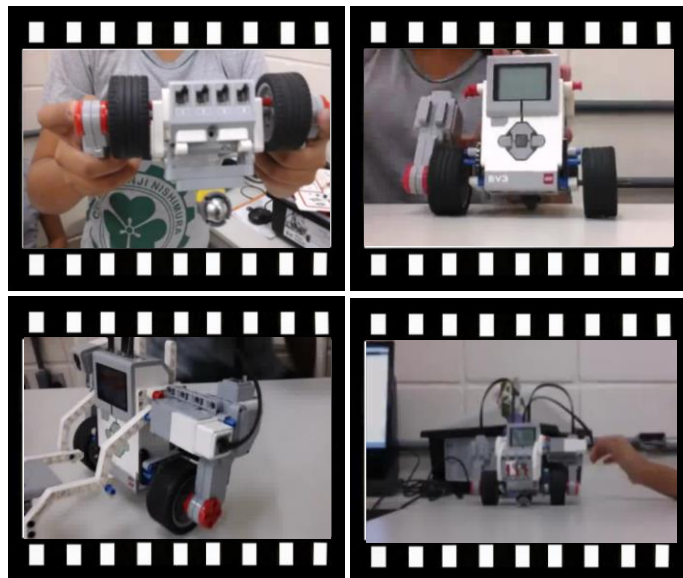
Não disponível.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

LIMPINHO, O CATADOR DE LIXO LEGAL

Otávio Mendes Figueiredo (5º ano do Ensino Fundamental)

Tais Lopes de Siqueira Brandino (Orientadora)

tais_brandino@hotmail.com

CISNE REAL ESC COLEGIO SCIENCES
Bauru – SP

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Na nossa escola temos um grande problema que é o lixo espalhado no chão após os intervalos, que faz com que as faxineiras demorem para limpar a quadra atrasando assim a limpeza das salas de aula. Pensando nisso desenvolvemos um brinquedo para conscientizar os alunos a jogar o lixo nos locais adequados.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Projeto realizado pelo aluno do 5º ano do fundamental, Otávio Figueiredo, do Colégio Sciens da cidade de Bauru estado de São Paulo.

Na nossa escola temos um grande problema que é o lixo espalhado no chão após os intervalos, que faz com que as faxineiras demorem para limpar a quadra atrasando assim a limpeza das salas de aula. Pensando nisso desenvolvemos um brinquedo para conscientizar os alunos a jogar o lixo nos locais adequados.

Ele foi construído a partir das peças de lego da caixa 9686, com 2 motores simples, um sensor ultrassônico de presença, uma central de informações com saída USB e plataforma de programação Wedo.

Ele funciona da seguinte maneira: ligamos o motor, acionando a caixa de pilha, o motor vai movimentar um sistema de polias que está conectado ao eixo principal do carro, em cada ponta desse eixo tem um sistema de engrenagens que movimenta o eixo das rodas, fazendo com que o carro ande para frente e para trás. Na frente do carrinho tem uma garra que é acionada por um sensor de presença, que quando nota um objeto a frente liga o 2º motor que move um sistema de engrenagens subindo a garra e pegando o lixo.

Como sequencia desse trabalho pode-se fazer um sistema wifi ou bluetooth para que o carrinho não fique conectado no computador e melhorar a garra fazendo com que ela tenha o movimento de pinça.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

LIXOS ELETRÔNICOS & ROBÓTICA

Adson Manoel de Albuquerque Silva (2º ano do Ensino Médio), Gabriel Oliveira de Menezes (2º ano do Ensino Médio), Jadson Vinicius dos Santos (2º ano do Ensino Médio)

José Edilson de Moura Santos (Orientador)

zedilsonms@bol.com.br

ESCOLA DE REFERÊNCIA DE ENSINO MÉDIO JOSÉ LEITE BARROS
Tacaimbó – PE

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA



RESUMO: O Projeto de Lixos Eletrônicos e Robótica é um trabalho que 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. Em conformidade com o estabelecido de acordo com a LDB Lei 9.394/1996 e Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (PCNs) para o ensino fundamental.

E mais ainda, a formação cidadã, redução da evasão escolar, evitar o ócio social que induz os adolescentes a situações de risco, contribuir para o aumento nos índices de desenvolvimento da educação, e levar quando possível, melhorias sociais à comunidade.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

O Projeto de Lixos Eletrônicos e Robótica, da Escola José Leite Barros, em Tacaimbó, 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 a formação cidadã; a diminuição da evasão escolar e o tempo de ócio afastando-os 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. Percebe-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 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 e conta com várias reportagens na imprensa pernambucana.

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.

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.

METODOLOGIA:

- Explanação 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 ideias 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 a 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.

RESULTADOS:

O trabalho foi testado diversas vezes, tendo-se em vista o risco material utilizado, pois o mesmo é lixo eletrônico. Os aspectos testados foram: eletro-eletrônico, criatividade, funcionalidade, aplicabilidade, mobilidade.

CONCLUSÕES:

O trabalho atendeu ao objetivo proposto, pois houve ação de cidadania com a retirada dos lixos eletrônicos do meio ambiente, contribuiu na promoção, da interdisciplinaridade, na 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.

Pontos positivos: Retirada dos lixos eletrônicos do meio ambiente; Trabalhos em equipe;.

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.

MACÂNICABÓTICA

Carlos Antonio Henriques Sobrinho (3º ano do Ensino Médio), Fabiana Dantas dos Santos (3º ano do Ensino Médio), Girleide Santos do Nascimento (3º ano do Ensino Médio), Leonardo Alisson da Silva Araujo (3º ano do Ensino Médio)

Genival dos Santos Moreira (Orientador)

genivalprofessor.mat.fisic@gmail.com

EEEF FELIPE TIAGO GOMES
Picuí – PB

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

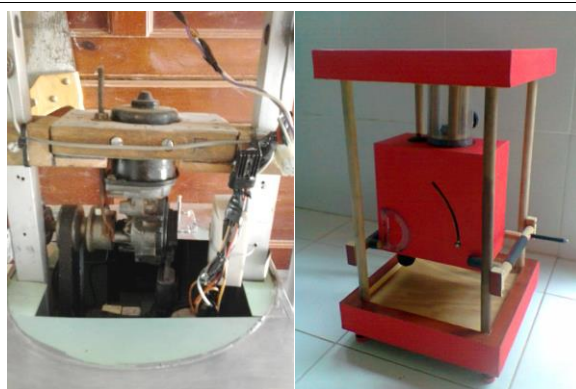
RESUMO: Nós fizemos um robô com aproximadamente 80 cm de altura, o qual anda como um humano ou seja ele não possui rodas, o robô mexe com a cabeça, com os braços e pernas. Ele possui equipamentos de som mas não de imagens, basicamente ele foi construído com restos de materiais reciclados.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Este é o nosso primeiro trabalho, espero que no nosso encontro tiremos bons proveitos para construção do próximo robô.

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.

MECANISMO AUXILIADOR PARA PESSOAS COM DIFICULDADE DE LOCOMOÇÃO EM AMBIENTES COM ESCADA UTILIZANDO ARDUÍNO E MATERIAL DE SUCATA

Amauri da Silva Barros Junior (9º ano do Ensino Fundamental), Danielly Silva Marins(1º ano do Ensino Médio), João Pedro Marques de Araujo (1º ano do Ensino Médio), Leonam de Oliveira Silva (8º ano do Ensino Fundamental), Mathaus Linard Nogueira (9º ano do Ensino Fundamental), Yasmim Furtado Monte Moura (9º ano do Ensino Fundamental)

José Alfredo Ferreira Barbosa (Orientador)

alfredo.barbosa@hotmail.com

COLEGIO DE SAINT GERMAIN
Maceió – AL

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: No século XXI, a acessibilidade é algo que se torna cada vez mais importante para as populações dos mais diversos lugares. Tornar as vidas das pessoas deficientes mais fáceis vem se tornando um desafio a cada dia. Enquanto a ciência avança, as novas idéias tendem a buscar tal objetivo.

Num mundo onde a acessibilidade é tão importante em nossas vidas, nós percebemos que deveríamos criar um projeto que ajudasse pessoas deficientes, tornando a vida delas mais fácil e tentando ao máximo contornar suas dificuldades. Nossa principal meta era tornar possível a locomoção em ambientes elevados para pessoas com dificuldade de locomoção, tornando-as tão aptas a ir e vir quanto qualquer um de nós. Assim, tivemos a ideia para nosso projeto, o qual estamos desenvolvendo e avançando bastante até o momento.

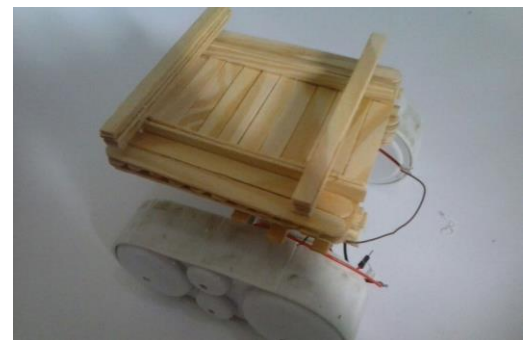
Não nos preocupamos com as rampas, elevadores, placas em braile ou nada do gênero. Mas foi pensando nos CADEIRANTES, e em como tornar a vida deles mais fácil, que nós, do Colégio Saint Germain.

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

MEGABOT - ROBÔ CAR

Fábio Yudi Sato (7º ano do Ensino Fundamental), Leonardo Chidiquimo Faléco (7º ano do Ensino Fundamental), Vitor Sakuma de Araujo Gouveia (7º ano do Ensino Fundamental)

Ivan Lyo Shiozawa (Orientador)

ivanlyos@hotmail.com

COLEGIO SHUNJI NISHIMURA
Pompéia – SP

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Não disponível.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

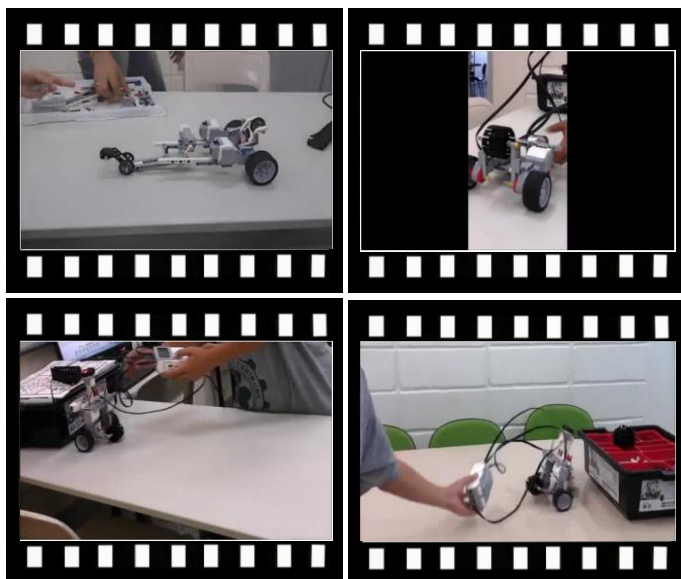
Não disponível.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

MR. TRACK - O EXPLORADOR

Angelo Francisco Sirtoli Delamare (Ensino Técnico), Keila Almeida Kunz (Ensino Técnico), Leonardo Missiaggia (Ensino Técnico), Letícia Bierhals Ignacio (Ensino Técnico)

Clarissa Toledo Martins (Orientadora)

cla_martins006@hotmail.com

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO CIENCIA E TECNOLOGIA SUL-RIO-GRANDENSE CAMPUS CAMAQUA
Camaquã- RS

Categoria: RESUMO BÁSICO

RESUMO: Em pesquisas é comum precisarmos ter acesso a locais que apresentam grande dificuldade de acesso para o homem, ou que podem proporcionar certa insegurança a alguém exposto às condições presentes no local. A existência de gases inflamáveis, fumaça, temperaturas e pressões elevadas ou até mesmo a umidade, quando somada a demais fatores, podem ser citados como possíveis causadores de problemas à saúde humana. O presente projeto tem como objetivo construir um robô autônomo para a execução de tarefas que sejam prejudiciais à saúde de um ser humano. O robô irá verificar características físico-químicas do ambiente, como umidade, temperatura e presença de gases, podendo ser empregado para verificar de forma segura tais informações em um determinado local de risco, sem que haja a exposição direta do pesquisador ao ambiente e possibilitando a preservação da saúde do trabalhador. Para obter as informações adquiridas através dos sensores foi desenvolvido um aplicativo que funciona através do bluetooth.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

MOTIVAÇÃO: A utilização de um robô autônomo para a execução de tarefas que sejam prejudiciais à saúde de um ser humano é um importante fator que pode pesar a favor de sua utilização para uma determinada aplicação. Assim, um robô que verifique características físico-químicas do ambiente, como umidade, temperatura e presença de gases, pode ser empregado para verificar de forma segura um determinado local de risco, sem que haja a exposição direta do homem ao ambiente e possibilitando a preservação da saúde do trabalhador.

OBJETIVO: Construir um robô autônomo movido por esteiras com o intuito de ler umidade, temperatura e presença de gases inflamáveis no ambiente através da utilização de sensores. Os resultados obtidos poderão ser analisados em um aplicativo compatível para celulares com sistema android, por meio de uma comunicação serial transmitida via bluetooth.

DESCRIÇÃO DO TRABALHO: O presente projeto consiste em um robô móvel que utiliza esteiras, que foram escolhidas por dar uma maior estabilidade em terrenos arenosos. O carro pode ser controlado através de um sistema Android ou pode andar de modo autônomo devido aos sensores usados. O aplicativo usado para determinar o modo pelo qual o protótipo irá orientar-se também possibilita a obtenção do valor de temperatura, umidade e se há risco devido ao teor de gases inflamáveis no ambiente em que o carro se encontra.

METODOLOGIA: Para dar início a montagem do robô foram projetadas peças, entre essas: o chassi, os suportes para o servo motor, o sensor ultrassônico, o eixo, e um reforço para manter a distância correta entre os eixos. O carro irá se locomover através de esteiras, e serão utilizados dois servomotores para promover o giro das rodas. Foi utilizado o microcontrolador Arduino Nano, responsável pelo controle das atividades desempenhadas pelo robô. A alimentação do robô é originada de uma bateria, a qual necessita da utilização de um regulador de tensão, que a diminuirá para 5V. Por ser a autonomia uma de suas características, ele será capaz de desviar de obstáculos pela utilização de três sensores ultrassônicos, os quais auxiliarão na localização do carro. Possuirá, ainda, dois sensores, DHT11 e MQ2, capazes de, respectivamente, medir temperatura e umidade, bem como analisar a presença de gases inflamáveis e fumaça. O último passo foi desenvolver um aplicativo para o controle e obtenção de dados, para isso foi utilizado o MIT App Inventor.

RESULTADOS: Ao concluir o projeto tivemos a satisfação de perceber que ele se locomove com estabilidades em terrenos que não são planos e seu controle se mostrou eficiente, assim como a característica de enviar dados ao operador.

CONCLUSÕES: O protótipo se mostrou eficiente, mas para áreas reais de pesquisa será necessário desenvolver um módulo de comunicação que permita uma maior distância entre operador e máquina. Além, disso dependendo do local precisamos de um robô de maior escala.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo

Não disponível.

OCULOS SENSORIAL PARA DEFICIENTES VISUAIS

Elionai Pinto Martins (Ensino Técnico), Francisco Natanael Rodrigues de Lima (3º ano do Ensino Médio)

Emanuel Freitas Bento (Orientador)

emanuellbento@yahoo.com.br

EEEP MARTA MARIA GIFFONI DE SOUSA

Acaraú – CE

Categoria: RESUMO BÁSICO

RESUMO: Diante das dificuldades enfrentadas pelos deficientes visuais ao se locomoverem pelos centros urbanos ou mesmo dentro de sua própria residência, precisando, na maioria das vezes, do auxílio de outra pessoa para tal, foi pensado pelos alunos do Curso de Redes de Computadores em um dispositivo que pudesse auxiliá-los nessa tarefa. Este dispositivo tem o objetivo de orientá-los de forma que não precisem da ajuda de terceiros para realizarem tarefas rotineiras. Desta forma, a aplicação do projeto contribuirá para a inclusão social dos deficientes visuais, ajudando-os a se defenderem de possíveis obstáculos que possam ser encontrados durante sua locomoção, facilitando a acessibilidade dos mesmos ao meio.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

OBJETIVO GERAL: Facilitar a locomoção, localização e integração do deficiente visual no meio.

OBJETIVO ESPECÍFICO:

- Ampliar o acesso aos locais públicos;
- Melhorar e facilitar a locomoção;
- Desenvolver a inclusão dos deficientes visuais na sociedade.

METODOLOGIA: Utilizamos como área de estudo uma amostra dos alunos da E.E.E.P Marta Maria Giffoni de Sousa e outra de deficientes visuais da comunidade. Foram selecionados 23 alunos que realizaram os testes de olhos vendados, utilizando o óculos e uma pulseira que complementa sua ação, experiência que evitaria colocar em risco os deficientes visuais. Os testes foram efetuados nos corredores da escola, simulando o dia-a-dia de um deficiente visual com obstáculos como pessoas e objetos diversos. Os alunos que utilizaram o equipamento se sentiram seguros, pois os equipamentos notificavam os obstáculos num raio de 1,5m com um sinal sonoro que aumenta a frequência à medida que os obstáculos se aproximam. Após a realização dos testes com os alunos, foram realizados também com 3 deficientes visuais da comunidade, obtendo-se sucesso nos resultados, pois os mesmos conseguiram se locomover com confiança e facilidade entre os obstáculos, comprovando a eficácia do projeto.

RELEVÂNCIA DA PESQUISA/PROJETO: O projeto é relevante, principalmente, no que diz respeito à inclusão social dos deficientes visuais, que atualmente sofrem bastante pela

dificuldade de mobilidade e de acesso aos ambientes. O referido projeto objetiva contribuir para que o deficiente visual tenha maior liberdade para ir e vir, tornando-se mais independente, visto que o dispositivo o orientará em sua locomoção, localização e integração ao ambiente.

IMPACTO DA PESQUISA/PROJETO: De acordo com os depoimentos dos participantes, a utilização do equipamento os deixaram confiantes, o medo de esbarrar num obstáculo vai desaparecendo à medida que vão conseguindo se desviar dos mesmos e chegando ao ponto de referência desejado, além de facilmente adaptarem-se aos sinais sonoros emitidos. Essa sensação de confiança e liberdade traz ao deficiente visual a capacidade de se tornar mais autônomo, podendo ir e vir sem depender de outras pessoas. Sendo a acessibilidade segura um entrave atual para a efetivação da inclusão social do deficiente visual, a aplicabilidade do projeto pode contribuir efetivamente para sua inclusão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS: Os resultados obtidos foram satisfatórios e atenderam as expectativas, apesar de suas limitações. Na avaliação realizada, verificou-se a aplicabilidade do projeto, um equipamento que, comparado aos óculos de graus comuns é de baixo custo, proporcionando ao deficiente visual autonomia necessária para sua locomoção, facilitando sua acessibilidade. Após os testes, verificamos que a eficácia do equipamento seria melhor efetivada se desenvolvêssemos uma pulseira e fones de ouvidos que em comunicação com os óculos ampliariam a identificação de obstáculos, em especial àqueles abaixo do joelho, deixando o deficiente mais confiante, avisando a distância em média de passos entre ele e os obstáculos.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo

Não disponível.

OFICINA DE ROBÓTICA EDUCACIONAL: TECNOLOGIAS ASSISTIVAS E TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA E FÍSICA

Camila Clarice Oliveira Ferreira (1º ano do Ensino Médio), Camila Santos Vieira (1º ano do Ensino Médio), Guilherme Oliveira Sampaio (1º ano do Ensino Médio), Lucas Eduardo da Cruz Oliveira (3º ano do Ensino Médio), Lucas Otavio Santos Silva (6º ano do Ensino Fundamental), Pablo Wigne Santana dos Santos (3º ano do Ensino Médio)

Flávio Gilberto Bento da Silva Araújo (Orientador)

flaviogbento@yahoo.com.br

COLÉGIO ESTADUAL SECRETÁRIO FRANCISCO ROSA

Aracaju – SE

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: 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.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Há décadas que pedagogos e professores discutem as possibilidades de uso dessas tecnologias no processo educacional, contudo, apenas nos últimos anos, essa forma de tecnologia tornou-se acessível à sociedade mais ampla, em função da difusão promovida pela internet e pelas inúmeras redes de colaboradores, educadores e instituições educacional, que compartilham suas experiências através de vídeos, blogs, redes sociais, torneios e campeonatos de robótica.

Vale destacar a OBR, Olimpíada Brasileira de Robótica, apoiada pelo CNPq que utiliza da temática da robótica ? tradicionalmente de grande aceitação junto aos jovens ? para estimulá-los às carreiras científico-tecnológicas, e promover debates e atualizações no processo de ensino-aprendizagem brasileiro.

A iniciativa do Colégio Estadual Secretário Francisco Rosa, dentro da proposta do Programa Ensino Médio Inovador, de pensar soluções inovadoras que diversifiquem os currículos com atividades integradoras, a partir dos eixos trabalho, ciência, tecnologia e cultura, foi proporcionar a comunidade escolar o Projeto Oficina de Robótica Educacional, com o objetivo de auxiliar na aprendizagem e colocar os alunos do ensino médio em contato com as tecnologias de uma forma que os desafie a mobilizar saberes e conhecimentos de maneira interdisciplinar.

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.

OBJETIVOS: A oficina de robótica educacional consiste em atividades experimentais e teóricas, nas quais, os alunos desenvolvem seus conhecimentos, através de planejamento e pesquisa, para construção de robôs e dispositivos robótica, programados por computador, no contexto da Robótica Livre (hardware e software livres).

É um ambiente de aprendizagem dinâmico, oportunizando situações de aprendizagem através da metodologia de situações-problema, possibilitando a contextualização de conceitos e conhecimento das disciplinas escolares (ciências, física, química, matemática, informática); colocando os alunos em contato com saberes tecnológicos, de forma interativa, participativa e criativa.

Essa ferramenta pedagógica possibilita ressignificar inúmeros conceitos abstratos das ciências exatas, estimulando a aprendizagem numa perspectiva de “aprendendo a aprender” e “aprendendo a fazer”. A robótica enquanto ferramenta pedagógica pode promover a interlocução com professores de outras disciplinas (filosofia, sociologia, história e geografia), sobre os impactos da tecnologia na sociedade moderna, possibilitando a discussão e produção de textos, debates sobre temas da atualidade que são abordados no ENEM, enriquecendo o currículo escolar.

RESULTADOS DA ROBÓTICA EDUCACIONAL: A robótica educacional no contexto da Robótica Livre, é um recurso didático que além de despertar e incentivar os alunos para as carreiras tecnológicas e científicas, auxilia no processo de ensino-aprendizagem de maneira lúdica, através do trabalho em equipe, desafios (situação-problema), pesquisa, lógica e aprendizagem colaborativa, oportunizando a aprendizagem de maneira autônoma e criativa, ou seja, aumentando o interesse pela aprendizagem e despertando talentos.

Constata-se um impacto significativo entre os 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).

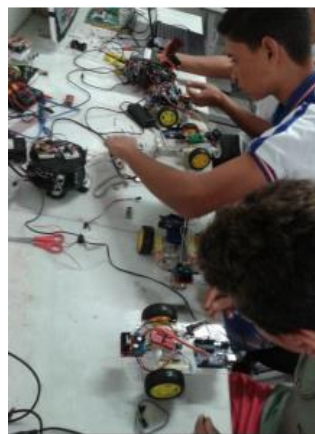
No decorrer das aulas, pesquisas e discussões, os alunos desenvolveram vários projetos que mobilizaram inúmeros conhecimentos e possibilitaram situações de aprendizagem e mudanças de atitudes, por exemplo: Mão Robótica (Tecnologias Assistivas), Braço Robótico, Robô desvia de obstáculos, Robô seguidor de linha, Cubo de Leds 3x3, Automação Residencial com Bluetooth, Irrigação Automatizada de Horta, Casa Automatizada via Bluetooth, Cinto Ultrassônico (Tecnologias Assistivas) para deficientes visuais, uso de drones para o ensino de Física, Robô para resgate de vítima, Dispositivos robóticos para ensino de matemática no E. Fundamental, entre outros projetos e protótipos que vem sendo desenvolvidos.

Após quase quatro anos de atividades contínuas no projeto, verifica-se que os alunos envolvidos na robótica educacional tiveram várias situações de aprendizagem, podendo evidenciar na prática vários conceitos e conhecimentos das disciplinas escolares, ressignificando sua aprendizagem; através do trabalho em equipe, desafios (situação-problema), pesquisa, lógica e aprendizagem colaborativa, os alunos tem oportunidade de uma aprendizagem de maneira autônoma e criativa, ou seja, 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.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



Alunos novatos – ano 2015



Alunos novatos – ano 2015



Alunos novatos – ano 2015



Alunos novatos – ano 2015



Exposição de Robótica Educacional



Exposição de Robótica Educacional



Oficina Itinerante no Colégio Atheneu



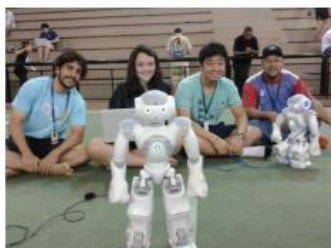
Cienart 2014 (CCS/Sergipe)



Participação na OBR (USP/São Carlos)



Participação na OBR - 2014



Participação na OBR (USP/São Carlos)



Prova prática da OBR (USP/São Carlos)

2.2 Vídeo

Não disponível.

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

OFICINAS DE ROBÓTICA: CONSTRUIR, PENSAR E VIVENCIAR

Kalil dos Santos Silva (2º ano do Ensino Médio), Karise Monielle Castro Gonçalves (2º ano do Ensino Médio), Pedro Augusto Calou Pereira (2º ano do Ensino Médio), Yasmim Lucena de Matos Evangelista (2º ano do Ensino Médio)

Rodrigo de Sousa Nascimento (Orientador)

rodrigossousamnr@hotmail.com.br

O AUTENTICO EEIE
Juazeiro do Norte – CE

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Atualmente há uma grande preocupação com as novas tecnologias e de que forma elas podem ser inseridas no processo educacional. Já não é mais nenhuma novidade observar no ambiente de sala de aula a presença de muitas delas como os aparelhos de telefonia que podem ser utilizados para dinamizar o ensino (KENSI, 2009). Indo ao encontro com esta realidade deu-se início a um trabalho no qual, de acordo com a pedagogia de Paulo Freire, o ensino perde de certa forma a verticalidade e parte para uma horizontalidade do conhecimento através da troca e da convivência. Alunos ensinando a colegas, professor aprendendo com os alunos. Isso propõe a Oficina de Robótica com o uso do Arduino, que se trata de uma plataforma livre no hardware e no software.

O material didático (prático e teórico) é construído por professor e alunos, com projetos bem simples permitindo também abertura para implementações futuras e participações em Mostras e Feiras Nacionais.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

A robótica usada como ferramenta pedagógica ou educacional, consiste basicamente na aprendizagem por meio da montagem de sistemas constituídos por robôs. Esses dispositivos passam a ser, na verdade, artefatos cognitivos que os alunos utilizam para explorar e expressar suas próprias ideias, ou um objeto-para-pensar-com?, nas palavras de Papert (1986). Norteados por essa possibilidade de PENSAR COM abriu-se um leque de opções de modo que os alunos participem apresentando sugestões e resoluções para situações problemas. Surge a ideia: porque a partir desta condição não se trabalha a interdisciplinaridade? Afinal as dificuldades servem para explorar as capacidades do aluno, além do que nestas oficinas, unindo teoria e prática, abstrato e concreto. Não se descartou aqui o cuidado de que seu desenvolvimento fosse feito com critério para não incorrer no uso exclusivamente tecnicista, desprovido de autonomia e consequentemente de uma aprendizagem significativa.

Em todos os projetos utilizou-se placas de Arduino ou derivadas. Porque Arduino? Arduino é uma plataforma livre, tanto no hardware como no software. Sua marca é a flexibilidade. É uma forma prática e rápida que atinge diferentes níveis de formação e possibilita o contato com circuitos eletrônicos. É uma placa de circuito impresso, possui microcontrolador programável via USB, assim como entradas analógicas e digitais para componentes como sensores,

atuadores, LEDs, motores de passo, entre outros. (Arduino, 2013).

O primeiro passo da metodologia foi a pesquisa bibliográfica sobre o que já existia e ocorria em outras escolas que trabalham com oficinas. Após, realizou-se uma pesquisa exploratória: Haveria interesse? O que acham os docentes da instituição? O que diz o núcleo gestor? Quem se disponibiliza a estudar? Quem gostaria de participar? A partir daqui começa a parte técnica: produzir material didático teórico e escrito, inscrições, delimitação de quantidades de turmas e a alunos, horários, material e sucatas. E embasados na pesquisa bibliográfica do início, alunos e professor começam a elaborar a apostila/módulos de projetos a serem construídos mensalmente. Permeando cada projeto, se insere uma gama de conhecimentos das disciplinas escolares, da mesma forma que da eletrônica básica.

Usar robótica como forma de estímulo para alunos é eficaz e capaz de proporcionar maior interesse nas áreas da ciência e tecnologia e de proporcionar maior capacidade de autonomia no aprendizado por si mesmo, tornando o educando provedor de seu conhecimento. A culminância é a exposição deste conhecimento partilhado e compartilhado, para todos os colegas de instituição, de forma a mostrar as capacidades e as possibilidades.

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



ONDAS SONORAS: ENERGIA LIMPA

Josias Lima Machado Filho (Ensino Técnico), Lucas Ayrton Nascimento dos Santos (Ensino Técnico), Marcus Adriano Santos Santana (Ensino Técnico), Rhuan Roberto Pereira (Ensino Técnico), Rodrigo Cruz Silva Chagas (Ensino Técnico), Rodrigo Guimarães Fraga (Ensino Técnico), Vanessa Sanderli Farias da Silva (Ensino Técnico)

Nome do Orientador(a) não disponível.

Instituto Federal De Educação Ciência E Tecnologia Da Bahia (IFBA) - Campus Simões Filho
Simões Filho – BA

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA



RESUMO: A necessidade de dispor novos métodos de obtenção de energia nos motivou a propor a utilização de uma fonte improvável. Assim, aproveitamos a grande disponibilidade da presença da energia sonora por todo ambiente para viabilizar a obtenção dessa energia através de componentes piezoelétricos. Após a transformação da forma de energia é necessário manusear os inconstantes sinais provenientes do piezo logo, se torna necessário a elaboração de um circuito com um capacitor. A inclusão do circuito capacitivo torna viável medições e proposições para uso da energia gerada.

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.

OTIMIZAÇÃO DA CAPTAÇÃO DA ENERGIA SOLAR COM O USO DO ARDUÍNO

Pedro Augusto Calou Pereira (2º ano do Ensino Médio), Yasmim Lucena de Matos Evangelista (2º ano do Ensino Médio)

Rodrigo de Sousa Nascimento (Orientador)

rodrigossousamnr@hotmail.com.br

O AUTENTICO EEIE
Juazeiro do Norte – CE

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Desde o surgimento do ser humano no planeta Terra ele buscou mecanismos para facilitar sua vida e causar mudanças sociais. Essas séries de mudanças e novos conhecimentos possibilitaram o aprimoramento e o uso da energia, elemento essencial da sociedade contemporânea. O domínio de técnicas e o conhecimento sobre energia mudaram o curso da humanidade e viabilizando um grande avanço tecnológico. Há então um aumento significativo na produção de energia se comparado as outras décadas e ainda tende a crescer nos próximos anos. As primeiras fontes de obtenção de energia foram os combustíveis fósseis que além de gerar poluição não são renováveis. Tendo em vista todos esses malefícios e uma iminência de crise energética, que estudos desenvolveram formas de captação de energia mais viáveis para o planeta obtidas de fontes renováveis e com mínimos danos ao planeta. São exemplos, a energia solar, eólica, entre outras. O Brasil, por exemplo, possui um grande potencial de produção de energia solar.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Nos últimos anos a procura por fontes energéticas renováveis aumentou devido a limitação gerada pelos combustíveis fósseis. Uma dessas fontes é a energia solar que apesar de pouco utilizada é abundante. Os países tropicais assim como o Brasil recebem grandes quantidades de radiação e seu potencial energético solar teria capacidade de suprir boa parte da demanda interna. Contudo, apesar da abundância da fonte solar, a longitude e latitude influencia na incidência e captação dos raios solares. A partir disso trabalhou-se com as seguintes hipóteses:

1. Os painéis solares instalados convencionalmente são fixos, ou seja, não acompanham o movimento aparente do sol. E uma das maneiras de aumentar a produção seria acompanhar o movimento angular do sol para que a placa tenha um maior aproveitamento.
2. A base de apoio tem que possibilitar o movimento da placa e a utilização de materiais com menores custos ou recicláveis, de modo a melhorar a relação custo-benefício.

O projeto constitui em duas partes que se complementam com o intuito de substituir um dos equipamentos que mais consome energia “central de ar” bem como na maneira de diminuir o gasto de eletricidade com a utilização da energia solar. A primeira parte do projeto é constituída por: fotovoltaicos, servo motor, controlador de carga solar, dois sensores fim de curso e arduíno. Inicialmente foi feita uma

pesquisa bibliográfica, e seguidamente uma pesquisa de campo. Na região existe quem disponibiliza projetos com energia solar? Há incentivo? A partir dos questionamentos dá-se a fase exploratória e prática do projeto.

O sistema de energia solar funcionará da seguinte forma: a placa solar ficará em uma base feita de eletrodutos rígidos e reciclados (canos PVC) com uma catraca rotativa, o servo motor se encaixará na mesma e assim rotacional 1 grau a cada quatro minutos.

Os sensores fim de curso indicarão onde a rotação irá começar e terminar, para que assim o programa reinicie às 6:00 e termine às 18:00. Desse modo terá um aproveitamento 70% a mais do que se ela estivesse parada. A placa controla o servo motor e os sensores, será de arduíno. O controlador funciona da seguinte maneira: ele irá proteger as baterias de sobrecargas ou de serem descarregadas, e assim garantir, que toda a energia produzida pelos painéis fotovoltaicos seja armazenada com maior eficácia.

A segunda parte utiliza os seguintes componentes: dissipador, pastilha peltier, coolers e pasta térmica. Os dissipadores são dispostos no forro da casa que costuma ser de gesso, PVC ou madeira. A disposição dos dissipadores no forro é assim realizada: o lado que esfria para baixo, o lado que esquenta pra cima, voltado para o telhado/laje. A pasta térmica se encontra ente o lado que esfria e a pastilha peltier. Com o lado que esquenta para cima, o compartimento entre o forro e o telhado/laje se transforma num forno. Colocando cooler acima do forro para a circulação de ar, impedirá o acúmulo de ar quente e também que alguma fiação seja danificada.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

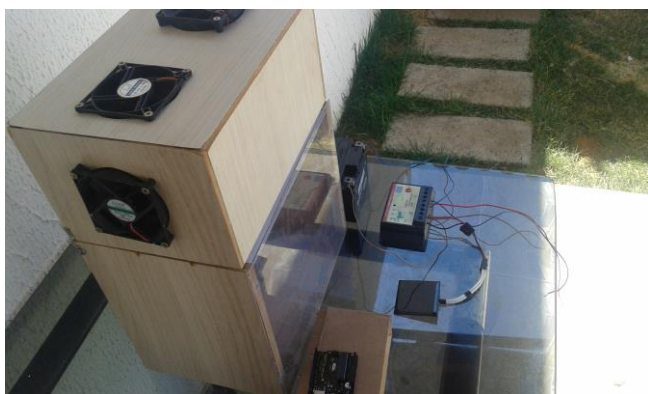




2.2 Vídeo

Não disponível.

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



PET MOBILE

Gabriel Alves Melnek (2º ano do Ensino Médio), João Pedro dos Reis Ferreira (3º ano do Ensino Médio), Kamila Müllich Prado (3º ano do Ensino Médio), Leonardo Amauri Diniz Rodrigues (1º ano do Ensino Médio), Luíza Vasconcelos de Carvalho (3º ano do Ensino Médio), Sérgio Kalebe Gomes Fernandes (2º ano do Ensino Médio)

Fernanda Schmidt Gaieski (Orientadora)

fe.gaieski@gmail.com

COLÉGIO ESTADUAL JÚLIO DE CASTILHOS
Porto Alegre – RS

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

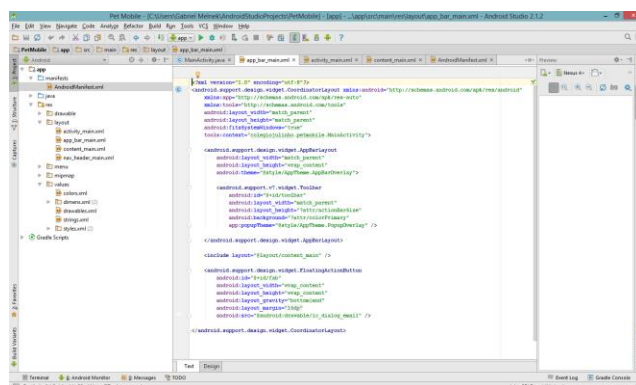
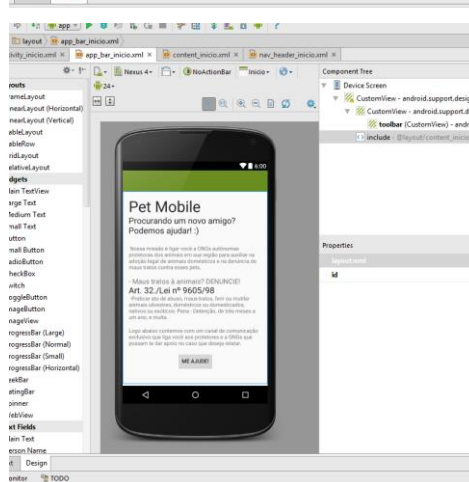
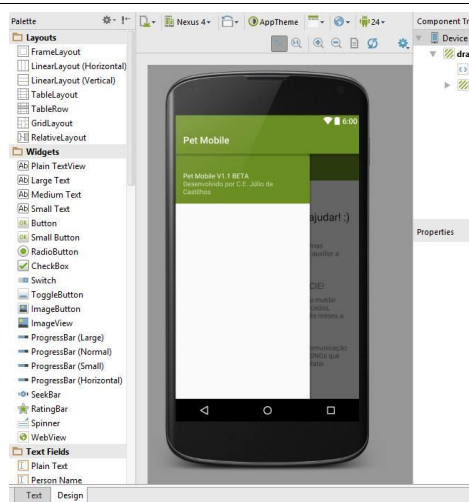
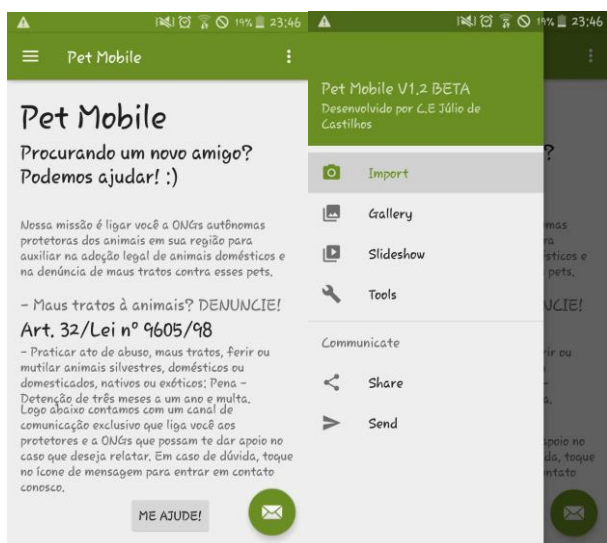
RESUMO: O projeto é aplicado na tecnologia móvel sendo disponível para smartphones e ts.

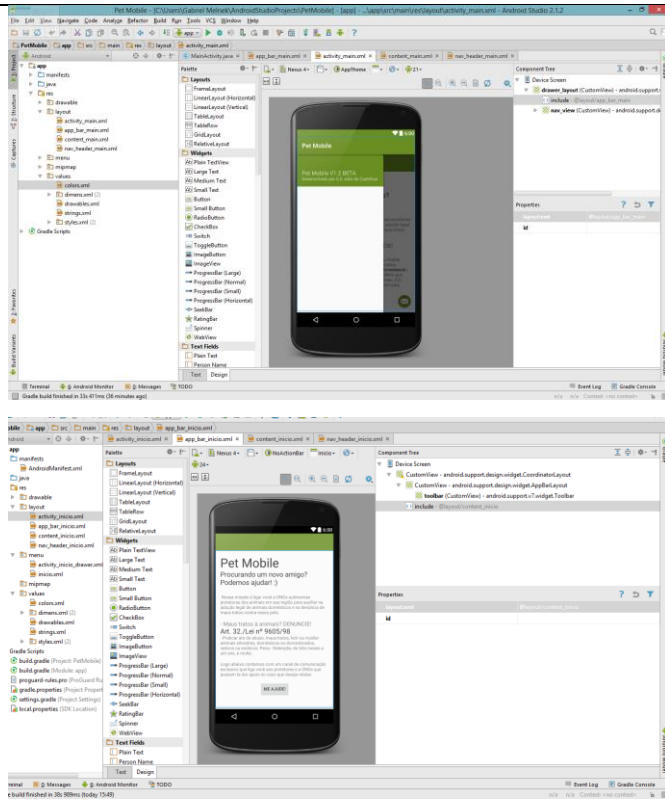
1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Motivação e objetivo: Ao percebermos o descaso com animais em nossa comunidade (bairros, cidade), idealizamos algo que fosse prático, logo, um aplicativo se tornou a primeira e definitiva ideia. O aplicativo Pet Mobile visa trazer mais facilidade e agilidade nas denúncias de maus tratos e nas doações. Busca, também, conscientizar a população da importância de uma adoção consciente, da necessidade e especificidade que cada animal traz e o quão prejudicial é, tanto para o respectivo dono, como para o animal, o abandono.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem





2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

PROJETO "ANNA"- HUMANOIDE- BTT0022

Júlio Cesar Esperança (3º ano do Ensino Médio)

Marcia Regina Zotesso do Nascimento (Orientadora)

marcia.r.z.nascimento@gmail.com

ESCOLA ESTADUAL JÚLIO MÜLLER

Barra do Bugres –MT

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: A idéia principal é propor ao aluno o projeto de desenho e posteriormente a construção de um experimento investigatório e exploratório. Esta prática é considerada um meio moderno e eficiente de aplicar a teoria piagetiana em sala de aula. 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. 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.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Esse projeto de desenho 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. Possibilita que o aluno, como ser humano concebido capaz de interagir com a realidade, desenvolva capacidade para formular e equacionar problemas.

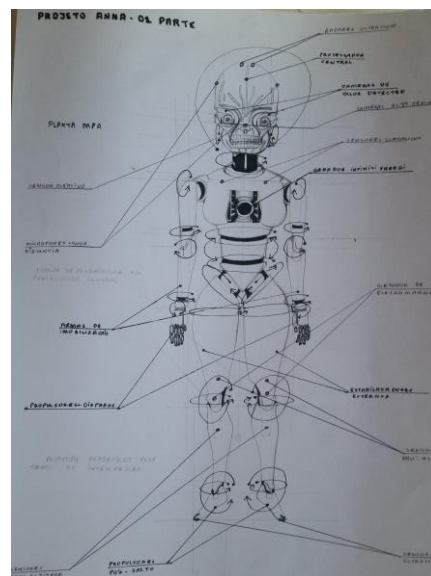
O desenho de robôs mais uma vez segue as idéias difundidas por Piaget, já que o objetivo da educação intelectual não é saber repetir verdades acabadas, mas aprender por si próprio. Na teoria construtivista, o conhecimento é entendido como ação do sujeito com a realidade.

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.

Esse projeto de desenhos pode ser aplicado de forma participativa, onde cada aluno desenvolve a capacidade que mais condiz com sua realidade.

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

QUEM É HOMEM E QUEM É A MÁQUINA?

Carolina Roxo Figueiredo (9º ano do Ensino Fundamental), Elcio Junior Santos de Albuquerque (9º ano do Ensino Fundamental), Felipe Oliveira Marques (9º ano do Ensino Fundamental), Marcelo Schuler Passos (9º ano do Ensino Fundamental)

Jonas Cordeiro de Oliveira (Orientador)

jonasco@uol.com.br

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL PROFESSOR CARLOS RODRIGUES DA SILVA
Porto Alegre – RS

Categoria: RESUMO BÁSICO

RESUMO: A proposta da pesquisa que iniciou no mesmo período letivo de 2016, a partir de Março, tem como objetivo investigar a aplicação da robótica na área da educação, onde se parte de uma revisão bibliográfica até a construção de materiais concretos, a partir do uso da reciclagem de material eletrônico, na qual o processo investigativo está em andamento.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

A motivação consiste no problema de pensar como ligar o currículo de ciência com a tecnologia, a fim de promover o protagonismo juvenil. Portanto, pensou-se na relação da sustentabilidade e do consumismo que está muito presente nos hábitos de meus alunos do fundamental. Logo, busca-se uma ferramenta reflexiva para mudanças de certos paradigmas, como, por exemplo, começa-se a resgatar materiais eletrônicos que se acredita que não tem mais uso e repensamos em novas utilidades na visão de como reutilizar e, neste caso direcionado a ciências, consequentemente, a educação.

Quanto aos objetivos, temos:

- * Apontar soluções para reutilizar materiais eletrônicos na área da educação
- * Revisar fontes bibliográficas e identificar aplicações refletindo o processo histórico
- * Demonstrar algumas aplicações na prática e inventariar outras
- * Experimentar e comparar a evolução tecnológica
- * Esquematizar com mapas mentais os processos adotados organizando a informação
- * Apreciar os resultados para selecionar qual melhor solução

A descrição do trabalho:

- * O trabalho consiste numa revisão bibliográfica e a busca de soluções na área da educação e tecnologia
- * Ainda não houve protótipo, pois está em andamento

A metodologia consiste:

1. Montamos um caderno pesquisa;
2. Iniciamos com Perguntas/Hipóteses/Certezas;

3. Encontrávamo-nos com o orientador, eu professor, em turno inverso, a partir de Março de 2016;

4. Cada assunto pesquisado foi realizado uma interpretação com mapas conceituais, mentais ou diagrama em “V” e registrado no caderno pesquisa;

5. O uso do facebook, e-mail, dentre outros, foram umas das formas de orientação à distância do trabalho;

6. Realizamos um questionário investigativo de opiniões na escola para verificar o entendimento e aplicação da robótica na educação;

7. E, através da verificação do resultado do questionário selecionamos sugestões para iniciarmos a revisão bibliográfica.

8. Através de artigos como o Site da Scielo fundamentamos o trabalho teórico, na qual estamos planejando a construção de alguma material lúdico robótico educacional.

Os resultados:

1. O protótipo ainda não foi construído e os resultados ainda são teóricos.

Quanto a conclusão

- * O processo ainda está na fase inicial
- * Quanto aos aspectos positivos/negativos são os desafios da construção diante de pouco recurso que o estado se propõe a nos ajudar.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo

Não disponível.

ROBÔ SEGUIDOR DE LINHA DIGITAL COM ARDUINO

Julia Mascioli Amêndola (3º ano do Ensino Fundamental), Leonardo Mascioli Amêndola (3º ano do Ensino Fundamental)

Cesar Augusto Moreira Amêndola (Orientador), Maria Eugenia Tocantins Pastorelli (Co-orientadora)

tcamendola@bol.com.br, eugenia.tocantins@hotmail.com

ESCOLA EQUILIBRIO
Jaboticabal – SP

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: O robô seguidor de linha digital 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 feita por dois choppers de um quadrante, e a interface com os sensores foi feita por circuitos com amplificadores operacionais.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Descrição: O robô seguidor de linha digital 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 feita por dois choppers de um quadrante, 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, 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 transistores. Em seguida foi estabelecido o hardware, foram montadas as placas da interface dos encoders e dos choppers. As placas foram montadas no chassi, juntamente com a placa do ARDUINO e as dos sensores. 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 e com curvas quadradas com um ângulo mínimo de 90°. 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.

ROBÔ WALLE

Christian Matheus Bertoldo Ribeiro de Amorim (2º ano do Ensino Médio), Iasmin Helena Bezerril Moreira (1º ano do Ensino Médio), Igor Alexandre Bezerril Moreira (3º ano do Ensino Médio), Loorrana Beatriz da Silva Flor (2º ano do Ensino Médio), Rafael Pereira do Nascimento (3º ano do Ensino Médio)

Jerry Leandro da Silva (Orientador), Genival Dias de Araújo Júnior (Co-orientador), Iara Joyce Grilo Barbalho (Co-orientadora), Rodrigo de Lima Silva (Co-orientador)

jerryleandro41@gmail.com, junior.eng.ele@hotmail.com, iara.jgb@gmail.com, rodrigodep.jovemrn@hotmail.com

COLÉGIO DE NOSSA SENHORA DO CARMO
Nova Cruz – RN

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: *Esse projeto é uma cópia do robô Wall-e, do filme da Disney Pixar, a réplica que foi desenvolvida tem 1,20 de altura, e controlado por um aplicativo para celulares andróides. Ele foi construído com a plataforma Arduino, mas diferente do wall-e do filme essa réplica não vai ser movida a energia solar nem autônoma, ele será alimentado por baterias e controlado por um aplicativo android.*

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Motivação: O Robô Walle foi construído com o intuito de participar do desfile cívico de 7 de setembro de 2015, mostrando um protótipo robótico construído por alunos e orientados professores da empresa de robótica educacional Tecno-Robótica.

Objetivo: Construir um protótipo robótico baseado no robô walle que fosse controlado por um dispositivo móvel.

Descrição do trabalho: o trabalho é uma réplica em tamanho real do walle, para garantir a eficácia do circuito e dos códigos antes de montar a versão final foi produzida um protótipo em pequena escala, sua estrutura foi feita com peças de MDF e seu circuito é composto por um Arduino Uno, um módulo Bluetooth e um módulo relé que controla dois motores de limpador de para-brisa de ônibus.

Metodologia: Para a montagem da estrutura do wall-e, utiliza-se as 6 peças de MDF, fazendo uma caixa com 5 primeiras, a última servirá de tampa e suporte para a cabeça.

Os braços são feitos com dois canos de alumínio, cortados na forma de garra para reproduzir o original.

As placas de metal são colocadas na base do wall-e, fazendo um suporte para as engrenagens, que serão conectadas aos motores e adicionado as correntes, para que o mesmo possa se movimentar. Dentro da caixa que forma o corpo do wall-e, foi montado o circuito para que o mesmo funcionasse, usando o Arduino como placa micro controladora, módulo relé para controlar o sentido dos giros dos motores e módulo Bluetooth para se comunicar com o aplicativo Android, para alimentar o Arduino foi usado uma bateria de 9V, e como os motores trabalham com uma taxa de consumo de energia muito maior que 9V foi usado uma bateria de carro para alimentação dos mesmos.

Resultados: Como resultado teve uma réplica do walle em tamanho real, totalmente controlado por um aplicativo para celulares Android.

Conclusões: o projeto atendeu devidamente a sua meta que era desfilar no desfile cívico da cidade de Nova Cruz RN.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

ROBÓTICA EDUCACIONAL E TECNOLOGIAS NUCLEARES: CONSTRUÇÃO DE PROTÓTIPO PARA A PRESERVAÇÃO DA VIDA

Eriky Dirceu Arcanjo de Santana (8º ano do Ensino Fundamental), Guilherme Marcelo Quirino de Paiva Dutra (6º ano do Ensino Fundamental), Jônathas Victor Araújo da Silva (7º ano do Ensino Fundamental)

Ricardo de Arêa Leão (Orientador), Emerson Emiliano Gualberto de Farias (Co-orientador), Fernanda Lopes Sá Barreto (Co-orientadora)

riclion@bol.com.br mail, emersonemiliano@yahoo.com.br, fernandasabarreto@gmail.com

ESCOLA MUNICIPAL PAULO VI
Recife – PE

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Neste trabalho será apresentada a experiência de construção e programação de um robô que acoplado a um detector Geiger-Müller tem o objetivo de fazer medições radioativas evitando o contato humano com possíveis fontes de radiação ionizante. Além de pesquisar sobre o uso da robótica aplicada às ciências nucleares, os estudantes assistiram a uma palestra ministrada por um especialista da área. O protótipo foi construído com o material Lego NXT. O objetivo foi atingindo, já que nos testes o robô cumpriu o planejado, encontrando o material e permitindo a medição sem a necessidade da exposição humana à radiação.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

A motivação para esse trabalho foi iniciada a partir de pesquisas realizadas sobre a robótica aplicada a diferentes áreas. Os estudantes apresentaram interesse em ampliar o conhecimento a respeito do uso de robôs relacionado às tecnologias energéticas nucleares. Cardoso (2012, p.34) explica que "novas técnicas nucleares são desenvolvidas nos diversos campos da atividade humana, possibilitando a execução de tarefas impossíveis de serem realizadas pelos meios convencionais". Em muitos casos, a robótica tem auxiliado o desenvolvimento de tais técnicas. Entre os campos mais beneficiados estão a medicina e a indústria.

A radioproteção é fundamental para evitar danos causados por altas doses de radiação ionizante (presença de radicais livres e íons). De acordo com o tipo e com a energia da radiação a ser detectada são utilizadas diferentes técnicas de detecção. O contador Geiger-Müller é um dos instrumentos mais antigos usados para medir radiação, entretanto devido a sua simplicidade, baixo custo e fácil operação, ainda é bastante utilizado. Esse medidor emite um som semelhante a bips.

O objetivo do presente estudo foi produzir um robô protótipo para acoplar e transportar o contador Geiger-Müller, evitando assim a exposição humana.

Foi realizada, na escola, uma palestra pelo pesquisador colaborador, doutor em tecnologias energéticas e nucleares Emerson Farias, do Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste (CRCN-NE). O contador e a amostra de origem natural foram disponibilizados pela Divisão de Análises Ambientais- DIAMB, do CRCN-NE. Ressalta-se que a

amostra usada gera dose anual $<1\text{mSv}$, ou seja, caracteriza-se como uma dose bem abaixo do tolerável e a manipulação de tal amostra foi realizada exclusivamente pelo pesquisador da DIAMB, que acompanhou os ensaios.

O protótipo foi construído com o uso do material Lego NXT, os estudantes fizeram a montagem levando em consideração as dimensões do detector. Os alunos programaram o robô, utilizando o software NXT 2.0 Programming, para mover-se de modo ilimitado e parar quando o sensor ultrassônico identificasse a presença de algum objeto, permanecendo parado por dez segundos, para o detector fazer a medição do nível de radiação. Retornando posteriormente ao ponto de partida.

Nos testes com o protótipo foi formulada a seguinte situação-problema: deixaram um material em um local público, suspeita-se que é radioativo e por esse motivo não pode ser manipulado diretamente.

Após alguns ajustes na programação e na montagem, o robô realizou com sucesso o objetivo proposto, ao se aproximar da amostra foi possível identificar que era realmente radioativa, porém como não estourou a escala estava dentro do limite aceitável.

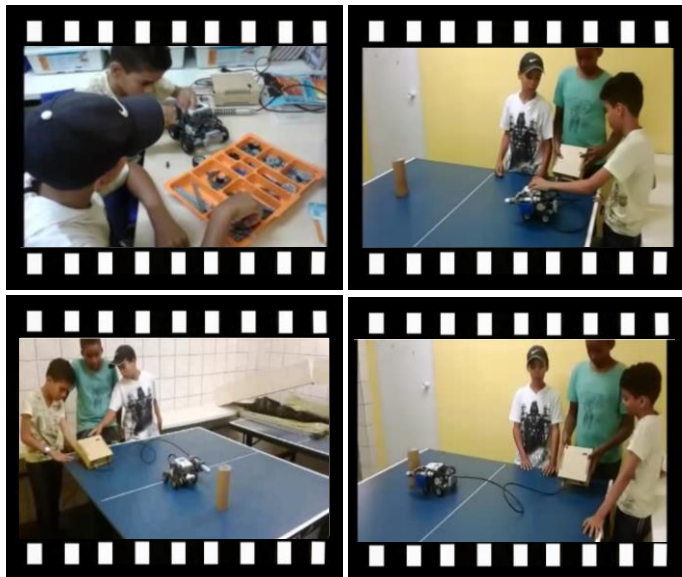
O uso da robótica evitou que o operador ficasse exposto à radiação, o que seria prejudicial caso o limite não fosse aceitável. Isso mostra a aplicabilidade da automação na prevenção da exposição humana às possíveis fontes de radiação.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

ROBÓTICA EDUCATIVA: O USO DA TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA PROMOÇÃO DO DESENVOLVIMENTO HUMANO E INCLUSÃO SOCIAL

Cinthia Leite da Silva (9º ano do Ensino Fundamental),

David Aguiar Ferreira (Orientador), Ana Paula Lopes Gomes da Silva (Co-orientadora)

aguiar_ferreira@yahoo.com.br, paulinhaeduc@gmail.com

EMEF AYRTON OLIVEIRA SAMPAIO PROF
São Paulo – SP

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: A Robótica Educacional é uma ferramenta pedagógica que se utiliza dos conceitos de multidisciplinaridade para a construção de modelos empolgantes, levando o educando a uma rica experiência de aprendizagem e ao desenvolvimento de múltiplas inteligências. Caracterizando ambiente de aprendizagem, a robótica pode se utilizar de materiais como: sucatas, motores, sensores, computador, software e até mesmos kits pré-montados. Considerando os princípios fundamentais da Educação Inclusiva, tal ferramenta vem proporcionar a todos os educandos aprenderem juntos, respeitando suas necessidades e potencialidades individuais. A inclusão deve ser percebida como uma responsabilidade coletiva da comunidade escolar.

Sabemos que todas as crianças devem aprender juntas, sempre que possível (Princípio fundamental da Educação Inclusiva), assim, como também sabemos que é função da escola propiciar condições e liberdade para que o aluno com deficiência possa desenvolver suas potencialidades e a superar seus limites.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

DURAÇÃO DO PROJETO: Iniciou no primeiro bimestre e seguiu durante o ano letivo de 2015, no contra turno, durante o atendimento em SAAI. Continuamos com o projeto durante este ano letivo de 2016. Será apresentado como tema do TCA - trabalho de conclusão Autoral, da SME SP em setembro, em outubro na Mostra Nacional de Robótica MNR 2016, em Olinda - Pernambuco.

PÚBLICO ALVO: Aluna com deficiência, do grupo S.A. atendida em SAAI, de acordo com as normas previstas na Portaria SME nº 2.496, de 02/04/12.

OBJETIVO GERAL: Promover, através da robótica educativa, o desenvolvimento de habilidades e potencialidades cognitivas da aluna, bem como sua participação em atividades coletivas e lúdicas, viabilizando o protagonismo infanto-juvenil, à plena integração da aluna com deficiência e a garantia dos direitos de aprendizagem.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Desenvolvimento da coordenação motora fina e raciocínio lógico matemático;

Aprimoramento de habilidades de encaixe;

Ampliação do vocabulário;

Estímulo à produção oral e as capacidades de atenção e concentração.

METODOLOGIA:

Sondagens

Aulas expositivas

Aulas experimentais (mecânica, eletrônica e programação)

ETAPAS DO PROJETO:

Pré- atividade: roda de conversa objetivando os interesses da aluna;

Realização de sondagem com foco nas potencialidades da estudante, quanto à leitura, escrita, oralidade e resolução de problemas;

Apresentação e construção do conceito de Robótica;

Reflexão sobre a aplicabilidade do conhecimento adquirido;

Identificação e manipulação dos componentes do Kit Robótica;

Noções básicas de mecânica e eletrônica;

Linguagem de Programação: linguagem c++ e linguagem em blocos;

Construção de proposta de produto final.

RECURSOS:

Kits de robótica educacional (1 kit para grupos de até 2 alunos);

Materiais recicláveis (garrafa pet, caixas de papelão, copos descartáveis e outros);

Kit iniciante para Arduino;

Laboratório de informática, Sala de Apoio e Acompanhamento à Inclusão e recursos multimídia (vídeo, som e outros);

Materiais para pintura, colagem e artes em geral;

Recursos humanos professores/tutores.

AVALIAÇÃO: A avaliação ocorrerá de forma contínua e processual, considerando o interesse e aptidão da aluna ao que se refere à construção de mecanismos da robótica,

desenvolvimento da autonomia e criatividade, habilidade de programação, desenvolvimento do raciocínio lógico, conhecimento matemático, apropriação e uso da tecnologia.

CONCLUSÃO: As atividades com a aluna Cinthia Leite da Silva, regularmente matriculada no 9ºano C, no horário do Atendimento Educacional Especializado, ocorre semanalmente no contra turno, às terças-feiras.

Este projeto é uma parceria dos professores David (POIE) e Ana Paula (SAAI), e tem, como produto final um protótipo de cadeira de rodas com sensores que acionam Leds, e a cadeira da aluna automatizada visando evitar o atrito com pessoas e objetos. Foi elaborado e está sendo desenvolvido com aluna Cinthia, à partir de sua necessidade, pois ela sente dificuldade de se locomover sem risco de acidente com os colegas de escola.

Iniciamos com aulas expositivas conceituamos, por meio de vídeos, apresentações de slides e explicações dos professores, o que é Robótica. Em seguida, começamos as aulas práticas, na sala de SAAI, trouxemos kits educacionais de robótica (ROBOTA). A estudante pode conhecer, manusear os diversos componentes básicos, inicialização a programação básica de robótica e softwares, conhecimentos básicos de mecânica e eletrônica.

Como Cinthia necessita avançar em algumas áreas fizemos atividades que possibilitou explorar cores, formatos, nomes das peças, utilização, encaixe, apreensão, usar a ideia da construção de um protótipo de cadeira de rodas com sensor, possibilitando que posteriormente coloquemos Leds em sua cadeira, para evitar acidentes com os colegas de escola. Foi uma utilização prática e inclusiva para os conhecimentos aprendidos na área de robótica.

A construção de um protótipo pela estudante viabiliza o seu desenvolvimento e a sua aprendizagem, algo mais significativo. Podemos antecipar que atingimos o nosso objetivo principal que é a promoção do desenvolvimento humano e a inclusão social, usando a robótica como ferramenta de ensino e aprendizagem. Devido á paralisia cerebral a aluna tem um comprometimento em sua motricidade. Com o manuseio das peças do kit de robótica percebemos um desenvolvimento de sua coordenação motora fina. No aspecto cognitivo observamos aumento na sua capacidade de concentração, criatividade, e raciocínio para resolução dos problemas.

Esse projeto teve como proposta em 2015 de produto final um protótipo de cadeira de rodas com sensor. A construção do protótipo viabilizou o desenvolvimento e a aprendizagem da nossa aluna de forma significativa, rumo ao nosso objetivo principal que é a promoção do desenvolvimento humano e a inclusão social.

O projeto foi apresentado nos Anais e na Mostra Virtual da MNR 2015. Neste ano de 2016, dando continuidade ao projeto, focamos no aprendizado de programação, para finalizarmos o protótipo e partimos para a execução da automação da cadeira de rodas da aluna. E apresentar o resultado final na MNR 2016, na Mostra presencial, em Olinda - Pernambuco. Para difundir as práticas de Tecnologias Assistivas na educação pública.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

ROBÓTICA SUSTENTÁVEL

Nomes dos estudantes não disponíveis.

Paulo Sergio da Silva Moreia (Orientador)

paulosergiodsm@gmail.com

E.E. Doutor Celso Gama

Santo André – SP

Categoria: RESUMO BÁSICO

RESUMO: Réplicas de máquinas construídas com palitos de sorvete e espetos de churrasco, um tubo de cola de (supercola). Lixo eletrônico, como motor CC, led, botão de start e fios, encontrados em computadores e leitores de CD e DVD. Que iriam para o lixo e serviram de fornecedores de componentes eletrônicos, para construção de algo voltado a robótica.

Apresentamos um canteiro de máquinas sustentáveis para o reflorestamento, usando fontes de energias alternativas. Demonstrando alguns conceitos físicos, geográficos e científicos.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Arduíno para Práticas Pedagógicas - Pedagogia Baseada em Projetos? (Curso fornecido e elaborado pela UFABC parceria com a Diretoria de Ensino de Santo André)

Apresentamos um canteiro de máquinas sustentáveis para o reflorestamento, usando fontes de energias alternativas. Demonstrando alguns conceitos físicos, geográficos e científicos.

Torre de energia eólica:

Com as transformações, de energia do vento em energia mecânica, e da energia mecânica em energia elétrica. Podemos trabalhar conceitos de física Tipos de energia e suas transformações.

Guindaste sustentável:

Com o guindaste podemos trabalhar na física conceitos de forças, gravidade e tração e também rotação.

Em Física, Força designa um agente capaz de modificar o estado de repouso ou de movimento de um determinado corpo.

Guindaste robótico sustentável:

Com o guindaste podemos trabalhar na física conceitos de forças, gravidade e tração e também rotação.

Com o guindaste podemos desenvolver na física conceitos sobre força, ângulos e sentidos vetoriais.

Broca sustentável:

A representação de uma broca, para construção de poços artesianos. Usando na física, os conceitos de rotação e força, em geografia localização e regiões com lençóis freáticos e

aquíferos. Em ciências elementos de um sistema de águas subterrâneas.

Todas as máquinas foram construídas com palitos de sorvete e espetos de churrasco, um tubo de cola de 20g (supercola), encontrado em qualquer depósito de materiais para construção. Lixo eletrônico, como motor CC, led, botão de start e fios, encontrados em computadores e leitores de CD e DVD. Que iriam para o lixo e serviram de fornecedores de componentes eletrônicos, para construção de algo voltado a robótica.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo

Não disponível.

ROBOZINHO BB-8 STAR WARS

Isabela de Faria Rodrigues (9º ano do Ensino Fundamental), Maria Fernanda Borges Squarisi (9º ano do Ensino Fundamental)

Anderson Ignacio Feitosa (Orientador)

andersonignacio@hotmail.com

SESI 235 CENTRO EDUCACIONAL
Batatais – SP

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: O nosso robzinho BB-8 foi feito com materiais caseiros de fácil acesso sendo algumas partes recicláveis, foi criada uma estrutura de madeira e colocada nela um Arduíno, um módulo bluetooth, um motor drive e dois motores de LEGO NXT, ele está sendo controlado por celular através de um aplicativo chamado BLUETOOTH RC CONTROLLER, que envia um caractere para o Arduíno e dependendo da letra o programa do controlador aciona os motores no sentido horário ou anti-horário. A esfera foi aproveitada de um lustre usado de 94 cm. Na parte superior da estrutura de madeira foi colocado um ímã o qual possui o objetivo de deixar a cabeça do robô sempre em cima.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Motivação: O filme nos deixou interessadas, principalmente a questão da engenharia de como ele girava a parte de baixo e a de cima não acompanhava. A partir de então, começamos a pesquisar e encontramos diversos projetos de pessoas tentando fazer também, então, começamos o desenvolvimento do nosso projeto. Consideramos importante pela motivação do desafio por conter partes com processos um pouco mais trabalhados e isso acabou nos motivando pela força de vontade a fazer o trabalho desejado por tantos.

Objetivo: O objetivo proposto foi a divulgação do trabalho de robótica, mostrando para cada um a facilidade de criar um projeto dentro das salas de aula, assim também motivando a todos e mostrando a capacidade de cada um de nós.

Descrição do trabalho: Começamos com outro tipo de estrutura, um projeto maior, menos eficiente, até então utilizando papel mache, massa corrida, uma bola de praia, retalhos de panos; e na cabeça utilizando uma bola de plástico qualquer.

Chegamos à conclusão que o projeto com os tais materiais não deu certo, com o tempo a bola maior (o corpo) começou a se danificar, até então não tínhamos sua estrutura interior, ou seja, a parte em que localiza os motores, o MÓDULO BLUETOOTH, e outras partes necessárias.

Começamos então com um novo projeto, sendo ele menor e mais eficiente, contendo um lustre de PVC em forma redonda com 94 cm, sendo considerado o corpo do nosso robô, já a cabeça foi utilizada uma bola de isopor (oca) contendo 50 cm. Para a resistência da bola de isopor (a cabeça), foi necessário que passássemos duas camadas de massa corrida. Já na parte interior contém um pedaço de madeira segurando os motores,

bateria, modulo BLUETOOTH e a nossa placa de Arduíno, onde é ligado os fios do transmissor de sinal (MÓDULO BLUETOOTH).

Criamos um diferencial, para dar mais torque e melhorar o movimento do nosso querido. Para estabilizar a cabeça, na parte da madeira juntamos um copo localizando um CD por cima, sendo nele colado quatro ímãs, e sendo localizado na cabeça um ímã maior, colocado em uma estrutura de cabide.

Metodologia: Para poder iniciar o nosso projeto, realizamos várias pesquisas, primeiramente sobre sua parte interior (Arduíno e seus componentes). Após analisar sua parte interior, fomos pesquisar a estrutura, ou seja, sua parte inferior. Vimos vídeos de pessoas querendo realizar o mesmo projeto, contendo nesses vídeos materiais utilizados por cada um, dias necessários para produção e o passo a passo de cada período até sua finalização.

Resultados: Após cada etapa concluída, fizemos vários testes para vermos o funcionamento, observando o que poderia ser melhorado, ou se estava em um nível adequado sem ser preciso acrescentar algo.

Testamos várias vezes para ver se tinha chegado ao nível desejado, em cada parte do desenvolvimento fazíamos o teste de como ele estava indo observando assim seu percurso feito, fazendo o proposto dele seguir conforme a programação.

Após muitos testes e em partes modificadas para melhorar o percurso do robô, hoje está finalizado, assim como nesta apresentação, podendo apresentar cada percurso dele e a sua finalização.

Conclusões: Sim, pois chegamos ao nosso objetivo, no qual era fazer o robô andar de modo em que a cabeça ficasse fixa na parte superior no qual foi a parte mais complicada para nós, criamos uma programação que enviava dados através do MÓDULO BLUETOOTH, fazendo com que o robô girasse a parte de baixo (o corpo) e conservasse a parte de cima (a cabeça).

Chegamos à conclusão em que sempre é possível fazer uma coisa desejada, mesmo com nossas dificuldades e com o nosso pouco índice de informações sobre como realizar, como foi a nossa dificuldade, pois não tínhamos um conhecimento amplo sobre ARDUÍNO UNO.

Aprendemos de uma maneira diferente, pois normalmente não temos a oportunidade de fazer diretamente na pratica, pois é sempre na teoria. Tendo a oportunidade de ser logo na pratica,

aprendemos de uma forma melhor, pois estamos fazendo e vendo como funciona cada passo realizado, tendo assim o nosso aprendizado mais rápido e fácil.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Programação:

```
void loop()
{
  //tecla = ((char)bluetooth.read());
  if(bluetooth.available()) // Se o Módulo Bluetooth
  enviar algum caracter
  {
    // envia o caracter recebido do módulo para a variavel
    teclax
    tecla = ((char)bluetooth.read());

    if (tecla=='R'){
      Serial.println("direita");
      digitalWrite(dirA,HIGH);
      digitalWrite(dirB,HIGH);
      analogWrite(motorA,255);
      analogWrite(motorB,155);

    }else if (tecla=='L'){
      Serial.println("esquerda");
      digitalWrite(dirA,HIGH);
      digitalWrite(dirB,HIGH);
      analogWrite(motorA,155);
      analogWrite(motorB,255);

    }else if (tecla=='F'){
      Serial.println("frente");
      digitalWrite(dirA,HIGH);
      digitalWrite(dirB,HIGH);
      analogWrite(motorA,255);
      analogWrite(motorB,255);

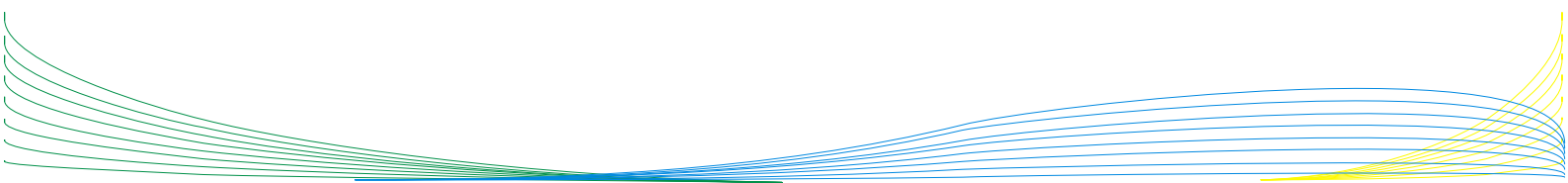
    }else if (tecla=='B'){
      Serial.println("tras");
      digitalWrite(dirA,LOW);
      digitalWrite(dirB,LOW);
      analogWrite(motorA,255);
      analogWrite(motorB,255);

    }else{
      digitalWrite(motorA, LOW);
      digitalWrite(motorB, LOW);
    }
  }
}
```

2.2 Vídeo

Não disponível.

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



SCCA-MB (SISTEMA DE CONTROLE DE CONSUMO DE ÁGUA - MÓDULO BANHO)

Angelo Teixeira Mazza (2º ano do Ensino Médio), Marcelo de Souza Junior (2º ano do Ensino Médio),
Matheus da Silva Menezes (2º ano do Ensino Médio), Nathãn dos Santos Jaber Macedo (Ensino Técnico),
Yago Vieira Tomaz (2º ano do Ensino Médio),

Robson Valente Soares Costa (Orientador)

robson.valente@uol.com.br

COLÉGIO REALENGO
Rio de Janeiro – RJ

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA



RESUMO: Tendo como objetivo principal o controle e diminuição do consumo de água em uma residência o SCCA-MB (Sistema de Controle de Consumo de Água - Módulo Banho) consta de um chuveiro inteligente que controla todos os elementos envolvidos no consumo de água durante um banho. Baseado em padrões definidos pela OMS (Organização Mundial de Saúde) o SCCA-MB tem como principal função acompanhar e limitar o consumo da água, tendo como limite pré-definido o valor de 50 (cinquenta) litros. Durante o banho o usuário pode pausar a saída de água para se ensaboar, por exemplo. A cada 10 (dez) litro consumidos será acionado um aviso sonoro, ao atingir a marca de 45 (quarenta e cinco) litros um alarme é acionado indicando que o banho está chegando ao fim, onde a água será desligada automaticamente.

Para controle e acompanhamento, ao usuário é disponibilizado um botão de início, pausa e final de banho e um display de LCD com informações como temperatura da água, litros consumidos e litros economizados.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Motivado pela crise hídrica que atinge as principais regiões do país decidiu-se desenvolver um conjunto de sistemas eletrônicos para auxiliar e motivar o consumo consciente da água, neste caso específico foi desenvolvido o SCCA-MB (Sistema de Controle de Consumo de Água - Módulo Banho).

O projeto consta de um chuveiro que possui em seu encaimento um módulo que controla a abertura, fechamento e fluxo (vazão) da água. Ao usuário é disponibilizado um painel de controle com os botões Iniciar banho, pausar banho e finalizar banho e ainda, em um display de LCD onde são exibidas as informações como consumo de água, temperatura e total economizado.

Tendo como limite 50 (cinquenta) litros ao longo do banho, a cada 10 (dez) litros consumidos um aviso sonoro é acionado e ao atingir 45 (quarenta) litros um alarme indicando que o final do banho se aproxima é acionado.

Um novo banho somente poderá ser iniciado após 5 (cinco) minutos.

Como principais componentes utilizados temos:

- Chuveiro;
- Arduino;
- Três botões;

- Display de LCD;
- Válvula Selenoide;
- Sensor de Temperatura Ds128b20;
- Sensor de fluxo Hall vazão de água;
- Entre outros.

Ao fim da montagem do protótipo o projeto foi testado em uma escala menor de 5 (cinco) litros criando-se situações diversas atingindo todas as situações previstas.

O projeto atendeu ao objetivo proposto pois além de limitar o tempo/consumo de água no banho ainda educa e estimula o usuário à economizar..

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

SCCA-MB

Sistema de Controle de Consumo de Água
Módulo Banho



Obs: Toda estrutura física será ainda reestruturada.

2.2 Vídeo

Não disponível.

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

SIMPLIFICAÇÃO DA COMUNICAÇÃO ENTRE PLACAS ARDUINO PARA USO DIDÁTICO

Rafael Gehrke (3º ano do Ensino Médio)

Nome do Orientador não disponível.

rafaelgehrke1@hotmail.com

ETAPA VALINHOS

Valinhos – SP

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Podemos observar na natureza que animais possuem a tendência de se agrupar, formando manadas ou enxames por exemplo, e a capacidade de comunicação entre os indivíduos é fundamental para a realização de atividades em conjunto. Na robótica a simulação de agrupamentos é um campo relativamente novo, e algo interessante para ser introduzido no ensino de robótica no Brasil. A proposta deste trabalho é realizar a comunicação entre placas Arduino utilizando uma biblioteca que facilita o envio e recebimento de dados entre as placas, de forma a incentivar o aprofundamento deste campo para alunos de ensino médio, de modo que eles próprios sejam aptos para desenvolver robôs capazes de cooperar entre si para a realização de determinada tarefa, dessa forma potencializando a habilidade dos robôs para realizar tarefas as quais seriam ineficientes ao executarem individualmente, como mover grandes pesos, cobrir vastas áreas para limpeza ou rápido mapeamento de áreas.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

MOTIVAÇÃO: Já participei de várias competições de robótica, e percebi que recentemente pesquisas sobre cooperação entre robôs tem ganhado destaque, em especial quando estão em grande número e realizam tarefas que individualmente seriam incapazes, portanto minha intenção é aproximar o estudo desta área da robótica aos alunos de escolas através da simplificação da comunicação entre placas Arduino, desta forma estimulando os alunos a aprofundarem seus estudos em um tópico de futuro destaque.

OBJETIVO: O objetivo do trabalho foi criar bibliotecas que simplificassem o código e comunicar duas placas Arduino, um Arduino Uno e um Arduino Mega, de modo que pudessem tanto enviar quanto receber dados entre si.

DESCRIÇÃO: Para que a comunicação entre placas fosse possível foram criadas duas bibliotecas cujos códigos podem ser visualizados nos anexos, uma biblioteca para placas com 3 pares de portas Tx e Rx, como Arduino Due e Mega, e outra para placas com 1 par de portas Tx e Rx, como o Arduino Nano e Uno. Foram utilizados também três jumpers para conexão entre as placas, um sensor de refletância, um LED, e um servo para o protótipo do trabalho (imagem do protótipo em anexo).

METODOLOGIA: Para o desenvolvimento do trabalho inicialmente foi pesquisado o funcionamento dos comandos

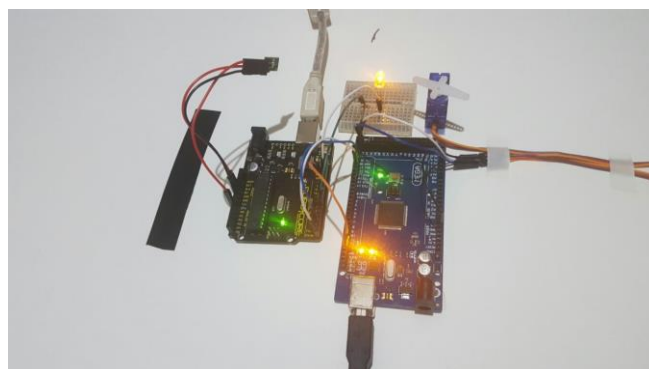
do software do Arduino que realizavam a comunicação entre a placa e o computador. Após isto foi possível adaptá-los com o objetivo da comunicação entre as placas e condensá-los em bibliotecas para facilitar o uso por parte de alunos. Foram realizados testes para se estabelecer a maior velocidade de comunicação sem que houvesse perda de dados e os resultados foram interpretados durante a criação da biblioteca.

RESULTADOS: Foi realizado, com sucesso, o teste do protótipo do trabalho (vídeo em anexo), cujo objetivo foi realizar a leitura de um sensor de refletância no Arduino Uno, enviar os dados para um Arduino Mega, que os processou para comandar um servo, e do Arduino Mega, reenviar os dados para o Arduino Uno, que processou a informação e comandou a intensidade do brilho de um LED. A velocidade de comunicação do experimento foi de 1Mbps, e não houve perda de dados durante a comunicação entre as placas.

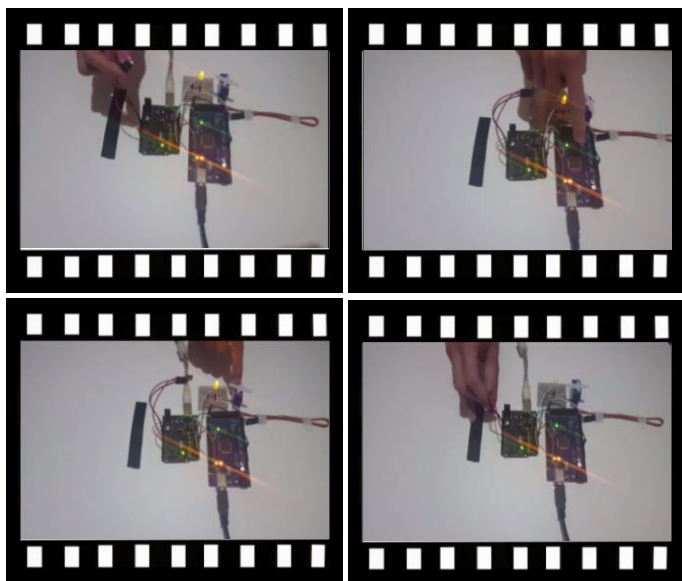
CONCLUSÕES: O trabalho atendeu ao objetivo proposto de simplificar e realizar a comunicação entre placas Arduino visto que foi visível através do LED e servo a correta troca de dados entre as placas na velocidade de 1Mbps, porém foi observado também que o uso de cabos para a comunicação é um empecilho que prejudica a flexibilidade da aplicação, contudo pode ser facilmente contornado com a utilização de módulos wireless, dessa forma é um trabalho promissor que pode ser aplicado ao ensino de robótica no país de forma relativamente fácil devido à simplificação dos comandos através das bibliotecas criadas, abrindo novas fronteiras para o ensino de robótica em um campo mais aprofundado que antes aparentava ser desnecessariamente complexo.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

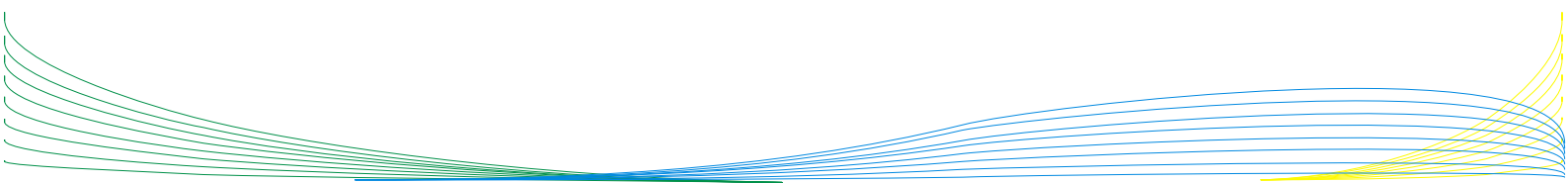
2.1 Imagem



2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*



ULTRON - AVENGERS

Ádrian Martins Faia (7º ano do Ensino Fundamental), Diogo Sampaio Leite (7º ano do Ensino Fundamental), Mário Luiz Moretti Destro Filho (7º ano do Ensino Fundamental), Pedro Henrique de Oliveira Dalalio (7º ano do Ensino Fundamental)

Ivan Lyo Shiozawa (Orientador)

ivanlyos@hotmail.com

COLEGIO SHUNJI NISHIMURA
Pompéia – SP

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Não disponível.

3 DETALHAMENTO DO PROJETO

Não disponível.

4 MATERIAL MULTIMÍDIA

4.1 Imagem

Não disponível.

4.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

UNIDADE AUTÔNOMA DE ESTERILIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA

Guilherme Jose de Oliveira (2º ano do Ensino Médio)

Daniel Sterzo (Orientador)

sterzo.daniel@gmail.com

LONGINO VASTBINDER PADRE

Mogi Guaçu – SP

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: O projeto tem como ideia principal usar a energia solar como fonte geradora de energia elétrica para alimentar um robô programado para fazer a esterilização de ambientes fechados, como cozinha, laboratório e outros, com o auxílio de uma lâmpada LED que emite luz na frequência da radiação Ultra Violeta.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Motivação: A esterilização em hospitais é feita por dois tipos de processos: Físico e Químico. No processo físico o método mais utilizado é por radiação ionizante (radiação Gama). Porém muitas doenças são contraídas por microrganismos patogênicos que estão presente no ambiente, como por exemplo no chão. A questão aqui é: porque não usar a esterilização por Radiação Ultravioleta no piso do hospital, principalmente no centro cirúrgico e UTI?

Objetivo: A ideia principal desse projeto é utilizar uma unidade autônoma (robô) alimentada por fotocélulas, o qual poderá ser utilizado para esterilizar o chão dos hospitais afim de obter a redução na concentração de MICRORGANISMOS patogênicos para níveis não infecciosos.

Descrição do Trabalho:

O projeto foi realizado seguindo as seguintes etapas:

1. Pesquisa bibliográfica sobre esterilização microbiológica.
2. Montagem de uma unidade autônoma capaz de se deslocar por um recinto fechado sem colidir com obstáculos.
3. Teste da capacidade da placa solar de alimentar a unidade e a lâmpada de LED.
4. Acoplagem da placa solar na parte superior da unidade.
5. Teste de mobilidade da unidade com a placa.
6. Acoplagem da lâmpada de LED na parte inferior da unidade.

Resultados: Foi construído um robô, em que a placa de célula fotovoltaica ficou sobre ele, gerando uma tensão suficiente para carregar a bateria, no caso 12V, isto constatado em ambiente fechado, iluminado por luz artificial. Até o momento, ainda não foi possível fazer a programação, devido a sua complexidade. Para solucionar este problema o robô foi controlado por um aplicativo de celular (NXT Remote Control®), no qual o robô conecta-se com o smart phone via bluetooth. Um próximo passo será a instalação das lâmpadas que emitem a radiação UV na frequência necessária para a

esterilização. Para um teste inicial será acoplada uma lâmpada de LED que emite luz na frequência 392nm, porém menos eficaz.

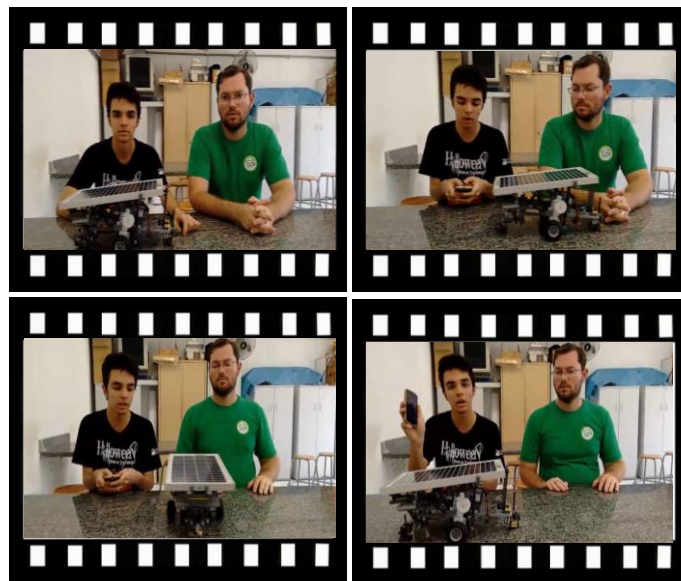
Conclusões: Concluiu-se que o projeto é viável e implementável tanto em cozinhas como em unidades de terapia intensiva para esterilização em tempo integral.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.

VENTI-ROBÔ

Álvaro Gama de Almeida (3º ano do Ensino Médio), Cleiton Monteiro da Silva (3º ano do Ensino Médio), Fábio Nascimento de Queiroz (3º ano do Ensino Médio), Francisco Carlos da Silva Filho (3º ano do Ensino Médio), Francisco Erick Lima Teodósio (3º ano do Ensino Médio), José Ricardo Cassimiro Costa (3º ano do Ensino Médio)

José Gleisson da Costa Germano (Orientador), Wesley Lioba Caldas (Co-orientador)

gleissongermano@r7.com, weslleylc@gmail.com

EEEP PEDRO DE QUEIROZ LIMA
Beberibe – CE

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Não disponível.

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.*

VTRON- A PLACA DE AUTOMAÇÃO UNIVERSAL

Alexsandro Ferreira Coelho (Ensino Técnico), Francisco de Assis de Sousa Rodrigues (Ensino Técnico), Italo Thales Barros Gouveia Diniz (3º ano do Ensino Médio), Luyan Ricardo Costa (3º ano do Ensino Médio)



Maricelia Silva Santos (Orientadora)

celia@objetivojuazeiro.com.br

Colégio Cultural Modelo – Objetivo
Juazeiro do Norte – CE

Categoria: RESUMO BÁSICO

RESUMO: Com o avanço da engenharia junto à tecnologia, tornou-se comum a combinação entre os diversos dispositivos eletrônicos e mecânicos. O uso de equipamentos tecnológicos é cada vez mais frequente e facilita o dia a dia trazendo conforto e comodidade. Dessa forma, este projeto visa o desenvolvimento de uma placa de automação universal, com maior mobilidade, segurança e baixo custo. O VTRON é composto de uma placa e um aplicativo, desenvolvido com o hardware aberto SanUSB, capaz de receber comandos de um dispositivo móvel que executa tarefas como ligar ou desligar o veículo, alarme, faróis, abrir o porta-malas, travar e destravar as portas e acionar a buzina. O projeto poderá ser utilizado em veículos, automação residencial onde, através de uma aplicação mobile, o usuário poderá controlar lâmpadas, TVs, ar condicionado de qualquer lugar da casa, além de ser ferramenta no Ensino da Robótica Educacional, Ensino da Eletrônica e programação de microcontroladores, pois, o projeto usa hardware...

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

A automação e a tecnologia contribuem para facilitar a vida das pessoas com soluções simples, diminuindo os custos. Ao analisar a rotina de algumas pessoas, percebeu-se que é comum a perda da chave dos veículos. Dentro da pesquisa para saber a viabilidade e o desenvolvimento da placa de automação e, onde acontece com frequência, evitaria que o usuário chamasse o chaveiro de imediato. A placa pode ser usada para outras finalidades, como no Ensino da Robótica Educacional, da Eletrônica e programação de microcontroladores, na residência ajuda a economizar energia.

O objetivo do trabalho é desenvolver um aplicativo mobile e uma placa microcontrolada de baixo custo, permitindo ao usuário uma interação com veículo ou residência, realizar ações pré-programadas, consistindo numa placa de automação universal, baseada no hardware livre SanUSB, e poderá comandar as funções da placa através de um dispositivo móvel, como exemplo: ligar e desligar o veículo, faróis, a buzina, o alarme, abrir porta-malas, quando instalada num veículo. Numa residência, acionará cargas elétricas como lâmpadas e eletro domésticos.

O primeiro protótipo consistia no funcionamento do motor do veículo e era feito pelo dispositivo móvel, montado com uma placa microcontrolada, um módulo bluetooth e dois relês retirados de uma placa eletrônica descartada. Foram aprimoradas as funcionalidades da placa e do aplicativo para o

dispositivo mobile, construído para plataforma Android e com linguagem nativa Java.

Com duas versões: uma para controlar o veículo e outra para controlar a residência. O elemento principal é um microcontrolador PIC18F4550, responsável por receber todas as ações solicitadas pelo usuário, enviadas pelo dispositivo móvel. Como metodologia, foram feitos testes de acionamento com leds montados em protoboard e um aplicativo disponível na Play Store. No veículo foram executados testes de consumo de corrente, tempo de duração de acionamento da partida, utilizados dois relês para ligar e desligar. A dificuldade foi encontrar um método para acionamento do alarme e travas elétricas, o problema foi resolvido com um controle acionado por um relê. Em residências surgiu a necessidade de melhorar a aplicação do device, criando duas versões, pois o anterior não podia ser empregado nos dois projetos.

O sistema foi instalado num veículo, acionando as funções de ligar a ignição e dar a partida, sendo esse o primeiro protótipo. No segundo, foi instalada em outro veículo, a placa já inserida há um ano com todas as funções como: partida, buzina, faróis e alarme comandadas pelo dispositivo móvel.

Os testes foram feitos forçando o dispositivo ao erro, na tentativa de detectar problemas surgidos durante o uso, buscando conquistar a segurança das pessoas e proporcionar o mínimo de erros evitando acidentes. Os testes foram realizados dentro da metodologia de desenvolvimento espiral, proporcionando aos desenvolvedores levantar as exigências desenvolvendo, os requisitos de uma forma cíclica, visão ampla e prévia dos possíveis fatores que podem impactar no seu sucesso. O custo do projeto ficou em torno de R\$ 220,00.

O trabalho atingiu seu objetivo. A placa, juntamente com o aplicativo mobile, funcionou como esperado, dando acessibilidade às funções do veículo e residências. O aspecto negativo é que, no veículo, é necessário ter alguns acessórios já instalados, como vidro e travas elétricas. O ponto positivo observa-se que qualquer veículo, modelo ou marca, pode utilizar o sistema.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo

Não disponível.

WHICH WAY - SISTEMA SONORO DE ORIENTAÇÃO PARA DEFICIENTES VISUAIS

João Victor Gomes Campos (9º ano do Ensino Fundamental), Matheus Monteiro de Aguiar (9º ano do Ensino Fundamental), Pedro Matos Tsongas de Miranda (9º ano do Ensino Fundamental), Vitória Luana Da Silva Costa (9º ano do Ensino Fundamental)

Robson Valente Soares Costa (Orientador)

robson.valente@uol.com.br

Colégio Realengo
Rio de Janeiro – RJ

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA



RESUMO: O sistema tem como objetivo principal a orientação sonora para deficientes visuais propiciando maior autonomia e independência aos seus usuários.

O projeto consta de uma bengala capaz identificar o local e de reproduzir arquivos de áudios, que são ouvidos através de fones de ouvidos, com informações sobre o local.

A ideia é que cada lugar, como shoppings e instituições de ensino, tenham um certo número de bengalas para atender aos seus visitantes com deficiência visual.

Para funcionamento a bengala é equipada com um leitor de cartão RFID e um reproduzidor de áudio, conectado a um fone de ouvido. De posse da bengala o usuário transitará pelo local seguindo o caminho definido pelo piso tátil. Em pontos específicos, como início e final de corredores, junto ao piso tátil, estão dispostos os cartões RFID.

Ao identificar o cartão a bengala executará o áudio correspondente, orientando o usuário. Como exemplo a descrição das lojas do corredor, indicação dos pontos principais como banheiros, pr...

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Não disponível.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Which Way

Sistema Sonoro de Orientação para Deficientes Visuais



2.2 Vídeo

Não disponível.

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



MNR

Mostra Nacional de Robótica

Anais da VI Mostra Nacional de Robótica (MNR 2016)

**PARTE II: Ensino Fundamental, Médio e Técnico
(Bolsistas CNPq / ICJ (Iniciação Científica Junior))**

A ROBÓTICA EDUCACIONAL NA EDUCAÇÃO INTEGRAL: UMA EXPERIÊNCIA DO CEF 08 DE SOBRADINHO

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Lorrane Tintino da Silva Santos (3º ano Ensino Médio) e Wesley de Souza da Costa (3º ano Ensino Médio)

Estudantes Colaboradores: João Victor Pinheiro da Cruz (2º ano Ensino Médio), João Willi Gonçalves (3º ano Ensino Médio), Julia Borges Silva (3º ano Ensino Médio) e Rodrigo Fillipe Moraes Pereira (1º ano Ensino Médio)

Alexandre David Zeitune (Orientador)¹, Lucy Mary Rocha Bispo (Co-orientadora)¹, Tatiana de Figueiredo Pereira Alves Taveira Pazelli (Coordenadora Acadêmica MNR)²

alezeitune@gmail.com, lucyaltashabilidades@gmail.com



¹ Sala de Recursos de Altas Habilidades/Superdotação Sobradinho DF / Governo DF
Sobradinho – DF

² Universidade Federal de São Carlos - UFSCar
São Carlos – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: É possível que a robótica e programação educacional estimulem os alunos da escola pública a se interessarem pelos estudos, melhorem seu desempenho acadêmico e ampliem suas habilidades com a participação de atividades práticas interdisciplinares por meio das mesmas? Dando seguimento a pesquisa iniciada em 2015, sobre a aplicação da robótica educacional na educação integral, que tem a proposta de ampliar o tempo, o espaço e as oportunidades educacionais, para adaptar os estudantes às mudanças atuais do mundo (GDF, 2014), buscou-se no ano letivo de 2016 aprimorar a aplicação de robótica e programação com a aquisição de equipamentos e aplicação de novas metodologias. Baseando-se nos princípios da educação integral, a robótica e a programação educacional tornam-se consideráveis ferramentas pedagógicas, propiciando atividades dinâmicas que tornam a construção cultural possível, tornando o indivíduo autônomo e responsável. Este trabalho traz a experiência da implantação da robótica e da programação na educação integral de uma escola pública do Distrito Federal (DF). Aulas práticas e teóricas foram aplicadas com a ajuda de kits e programas educacionais da Lego Mindstorms (Education NXT), Scratch e AppInventor, além de textos e problemas para que os alunos resolvessem com criatividade e trabalho em equipe. Observou-se até o momento que os alunos tiveram uma evolução quanto ao interesse, a criatividade, o trabalho em equipe, envolvimento com a tarefa e, também, obtiveram resultados positivos na Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) nas etapas regional e nacional, no ano de 2015.

Palavras Chaves: Educação Integral, Robótica Educacional, Escola Pública, Ferramenta Pedagógica. Programação Educacional.

Abstract: *Is it possible that educational robotics and programming stimulate public school students in their studies, improve and extend their abilities and academic development? Continuing the research started in 2015 about educational robotics in the fulltime educational program,*

which has the proposal of extending the time, the space and the opportunities so that the students may adapt to the current world changes. (GDF, 2014). Oriented by this principle, educational robotics and programming become a relevant pedagogical resource making dynamic tasks, and cultural literacy possible, which makes the individual independent and responsible. This paper shows the implementation of robotics and programming in the Fulltime Educational Program at the Centro de Ensino Fundamental 08 de Sobradinho, a public school in Distrito Federal, Brazil. Practical and theory robotics and programming classes were given with the help of Lego Mindstorms Educational Robotics kits (Education NXT), Scratch and AppInventor free educational softwares, in addition to texts and problems to be solved by the students creatively and group work. So far, it has been observed that the students had an evolution concerning their interest, creativity, team work and involvement with the task.

Keywords: Fulltime Educational Program. Educational Robotics. Public School. Pedagogical Resource. Educational Programming.

1 INTRODUÇÃO

A educação deve ter como referência a formação integral do ser humano, enfatizando todas as suas dimensões e considerando o estudante uma pessoa de direitos e deveres, tornando importante possibilitar que o aluno desenvolva outras dimensões, além da cognitiva (Projeto Político-Pedagógico do Professor Carlos Mota do Distrito Federal, 2008). Desse modo, a educação integral procura permitir que os estudantes aprendam novos conceitos que os ajudem a se desenvolverem em outras áreas além da cognitiva e da intelectual, como apresentação de pensamentos, responsabilidade e senso crítico.

Tendo como base as propostas da escola integral, a robótica torna-se uma nova proposta pedagógica para ser aplicada na educação integral, podendo ser

encontrada na mesma caminhos para o desenvolvimento dos estudantes, pois propicia uma atividade dinâmica, permitindo a construção cultural, tornando o indivíduo autônomo e responsável. A robótica, aliada à teoria e à prática, tem a capacidade de desenvolver nos estudantes ideias e habilidades que não são abordadas por outras disciplinas, como independência, responsabilidade, pensamento crítico, integração de disciplinas, apresentação de pensamentos, empreendedorismo, entre outros. Além disso, é capaz de fazer os alunos buscarem soluções integrando outras disciplinas, como matemática, física, eletrônica, design e informática (Eduardo A. Lieberknecht apud THIARA WITTER, 2012).

Também se baseando nas propostas do ensino integral, a programação com o AppInventor, que é uma plataforma icônica de código aberto mantida pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT) e criada pela Google e o Scratch, linguagem de programação icônica criada pelo Media Lab do Massachusetts Institute of Technology (MIT) e disponível gratuitamente na internet, no site ou em forma de aplicação para computador, torna-se uma maneira de ensinar os alunos a resolver problemas com maior autonomia através da lógica, trabalho em equipe, além de ter papel na escolha vocacional dos estudantes no futuro e ajudar no aprendizado de português e matemática. Segundo Mitchel Resnick, professor, pesquisador do Massachusetts Institute of Technology (MIT) e criador do Scratch, conhecer a linguagem de programação não é importante apenas para quem vai trabalhar com o desenvolvimento de programas, saber programar desenvolve, segundo o especialista, um tipo de raciocínio muito útil para a solução de problemas, trabalhar de forma organizada e estimular a criatividade (Mitchel Resnick apud MARINA KUZUYABU, 2014).

Este artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta a Educação Integral. A subseção 2.1 apresenta a Educação Integral no CEF 08 de Sobradinho. A seção 3 descreve a Robótica e a Programação Educacional no CEF 08. A seção 4 apresenta o Trabalho Proposto. A seção 5 apresenta os Materiais e Métodos. Os Resultados e Discussão são apresentados na seção 6 e as Conclusões são apresentadas na seção 7.

2 A EDUCAÇÃO INTEGRAL

A Educação Integral é aquela que forma o ser humano em sua totalidade e para ser independente, reconhecendo a importância de todos os tipos de saberes e construção de relações interpessoais harmoniosas (GDF, 2014). A educação integral fundamenta-se nos seguintes pressupostos legais: na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) – nº9.394/96 – em seus artigos 34 e 87, que está previsto o aumento progressivo da jornada escolar. No Plano Nacional da Educação – Lei nº10.172/10, para o decênio 2011-2020, na meta 6, está a oferta de educação em período integral : o seu art.21 amplia a jornada escolar para pelo menos 7 horas diárias e o art.22 trata da oferta, preferencialmente para crianças de menor renda, oferecendo, no mínimo, duas refeições, apoio a tarefas escolares, prática desportiva e atividades artísticas relacionadas a ações socioeducativas. A Lei Orgânica do Distrito Federal determina, em seu artigo 21, a necessidade do Estado oferecer a seus estudantes a formação integral, aumentando o tempo do aluno na escola para, no mínimo, 6 horas diárias e o Decreto Distrital nº33.329/2011

regula a Lei Federal nº4.601/2011 que prevê a implantação progressiva da educação integral.

2.1 Educação Integral no CEF 08 de Sobradinho

No Centro de Ensino Fundamental 08 de Sobradinho (CEF 08), escola pública localizada na Cidade Satélite de Sbradinho II e vinculada à Secretaria de Educação do Governo do Distrito Federal, 200 alunos estão inscritos no programa de educação integral. Esta matrícula acontece no começo do ano letivo, através de uma ficha cadastral enviada às famílias que se encaixam no perfil.

Os alunos participam de oficinas, sendo elas atividades de reforço escolar de Matemática e Português, oficinas culturais, horticultura, robótica e programação, que ocorrem no horário contrário às aulas regulares, proporcionando a ampliação do conhecimento dos alunos em outras áreas. Além disso, os estudantes participam de passeios culturais e brincadeiras.

Através do programa Mais Educação, a escola obteve recursos para adquirir 4 kits da Lego Mindstorms NXT® e pediu o auxílio da Sala de Recursos de Altas Habilidades, que já possuía experiência com a robótica educacional, para que contribuísse com metodologias e monitores. Desse modo, no ano de 2015 a robótica educacional foi implantada no CEF 08.

A Programação Educacional foi adicionada no currículo da educação integral. O número de monitores da Sala de Recursos foi ampliado para que as aulas de programação de aplicativo e de animação com o AppInventor e Scratch pudessem ser adicionadas ao projeto iniciado no ano anterior.

3 A ROBÓTICA E A PROGRAMAÇÃO EDUCACIONAL NO CEF 08

A robótica educacional no CEF 08 começou em 2010 na Sala de Recursos de Altas Habilidades. Na época, utilizou-se dois kits do Lego Dacta® e duas caixas do Lego Mindstorms RCX®, ambos não eram programáveis e tinham apenas a função de apresentar princípios da mecânica como garras e tanques. Porém, no mesmo ano, a Sala recebeu, a título de emprestado da Universidade de Brasília, um kit Lego Mindstorms NXT®, assim, robôs programáveis passaram a ser construídos.

Em 2011, uma programação próxima a linguagem de programação C passou a ser utilizada com o software BricxCommand Center.

No ano de 2012, com o aumento de kits do Lego NXT®, realizaram-se exposições no CEF 08 e em feiras de ciências. Porém, foi em 2013 que os alunos passaram a participar de uma competição de robótica, a Olimpíada Brasileira de Robótica, obtendo o 1º e 3º lugar regional e 6º lugar no nacional. No ano seguinte, estimulados pelos resultados anteriores, mais esquipas foram inscritas na OBR, resultando no 4º e 6º lugar na etapa nacional.

As interações com várias equipes de robótica durante as competições anteriores levaram a formação de parceria e, em 2015, a decisão de inserir a robótica no ensino integral. No mesmo ano foi realizado um campeonato interno de robótica educacional, com as mesmas regras da Olimpíada Brasileira de Robótica de 2015 e que contava com 10 equipes, e destas, duas equipes compostas por alunos do Ensino Integral. Na

OBR desse ano, uma das equipes do ensino integral ficou em 1º lugar na etapa regional e 14º na nacional.

A Programação Educacional foi incluída nesse projeto no ano de 2016, após o contato dos alunos com a linguagem de desenvolvimento de aplicativos para Android - AppInventor - e o Scratch, utilizado para a programação de animação e jogos. Ao constatar que a programação pode ajudar no desenvolvimento do raciocínio lógico, maior entendimento do funcionamento de máquinas, solução de problemas, criatividade, organização, trabalho em equipe e integração de matérias curriculares como matemática, português e inglês. No final de 2015, foi sugerido que a programação fizesse parte do projeto iniciado no ensino integral

4 O TRABALHO PROPOSTO

A robótica e a programação foram implantadas no ensino integral com a hipótese de que levariam os alunos a melhorar o próprio rendimento nas aulas regulares, pois a robótica e a programação aplicam conteúdos e habilidades da sala de aula no contexto do cotidiano como, trabalho em equipe, raciocínio lógico, criatividade, improviso, responsabilidade, tomada de decisões e expressão de pensamentos. Além disso, para programar é necessário foco, disciplina, capacidade de analisar a situação, solução de problemas e capacidade de antever as consequências lógicas das instruções que estão sendo dadas ao computador. Desse modo, o aluno será favorecido com conhecimento e desenvolvimento do raciocínio, tornando-se um cidadão preparado para os desafios do mercado de trabalho e do dia-a-dia.

O trabalho apresentado baseia-se na experiência da implantação da robótica e da programação educacional no ensino integral do CEF 08. O projeto começou com a robótica em 2015, apoiada pela Direção através do Programa Mais Educação, do Ministério da Educação, com o objetivo de melhorar o rendimento escolar dos alunos e aumentar o interesse pelos estudos. Em 2016, o projeto de robótica educacional foi ampliado para contar com o ensino da programação com as plataformas do AppInventor e Scratch. Os fatores que influenciaram na escolha desse projeto foi o prévio desenvolvimento da robótica educacional na Sala de Recursos de Altas Habilidades/Superdotação (AH/SD), que já vinha trabalhando desde 2010 nessa área, e o contato com linguagens de programação voltadas para a animação e desenvolvimento de aplicativos a partir do final do ano de 2015.

Os alunos da AH/SD foram consultados para a elaboração da metodologia de ensino da robótica e da programação educacional e para comporem o quadro de professores/monitores. As aulas de robótica e programação são ministradas cinco vezes por semana para quatro turmas, no período vespertino, com seis professores/monitores: dois para robótica; dois para Scratch e dois para AppInventor, com duas aulas por dia, com duração de uma hora e meia.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

Baseado na Lei de Diretrizes e Bases (Brasil, Lei nº9.394/1996) e segundo os princípios da Robótica pedagógica ou Robótica educacional, (CESAR, 2005) a metodologia da robótica foi criada para estimular a autonomia dos alunos e permitir que os mesmos tenham a capacidade de elaborar seus próprios projetos, trabalhar em equipe, solucionar problemas e integrar outras disciplinas como

Física, Química, Biologia, História, entre outras, com a construção de robôs. A metodologia, desenvolvida em 2015, baseia-se 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; competições de robôs/ trabalho com projetos. Também baseado nesses princípios, a metodologia das aulas de programação foram criadas, sendo composta de três passos: introdução da linguagem; programação em grupo; criação de projetos.

Nas aulas de AppInventor, os alunos, em um primeiro momento, aprendem a expor as suas ideias no papel de forma sistemática, apresentando soluções para problemas cotidianos através de aplicativos para Android, ou seja, aprendem o método do brainstorming no papel, sendo ele uma maneira de desenvolver projetos e resolver problemas de modo a juntar informação e estimular a criatividade (Beatriz Rey, 2013).

No segundo momento, passam a ter contato com a plataforma de programação do AppInventor. É nesse momento que os alunos desenvolvem, junto com os monitores, aplicativos simples para entender como a plataforma funciona. E, finalmente, os alunos em grupo desenvolvem os próprios projetos de aplicativos para Android e os publicam na PlayStore, para que outros se beneficiem com os aplicativos criados.

Durante o primeiro momento das aulas de Scratch, aos alunos são apresentados as animações e jogos feitos com o Scratch, além de entenderem o que pode ser feito com a plataforma e o conceito de animação. Depois, os alunos entram em contato e se familiarizam com essa linguagem através da programação de animações com a ajuda dos monitores. Após terem ganho experiência, os estudantes passam a fazer as próprias animações e jogos sem a ajuda dos monitores.



Figura 1 – Laboratório de Robótica e Programação.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ano de 2015, tivemos um bom resultado nas aulas de robótica, pois, após uma competição interna, uma equipe de alunos do ensino integral se destacou e foi inscrita na Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), onde obteve grande êxito, conquistando o 1º lugar na etapa regional e 14º na nacional. Além disso, percebeu-se uma grande evolução em suas capacidades de trabalho em grupo, interesse e concentração. Um dos fatores que contribuíram para os resultados anteriores não ocorrerem apenas pelo contato com o robô, mas também por causa da metodologia que foi criada com a ajuda dos alunos da Sala de Recursos de Altas Habilidades, que tinham experiência com o material utilizado e pertenciam à mesma faixa etária dos estudantes do ensino integral.

Neste momento, não há resultados para as aulas de programação pois essa parte do projeto ainda está em andamento por ter sido implantado no início de 2016 e só serão analisados no final do ano, com a ajuda de questionários aplicados pelos professores/monitores. Porém, dentro das aulas de programação, houve uma grande evolução em suas capacidades de trabalho em grupo, interesse, concentração e raciocínio lógico. As aulas de programação com AppInventor despertaram o interesse dos alunos devido ao fato de poderem usar os aplicativos que criam nos próprios celulares, além disso, gostam das aulas de Scratch por terem a oportunidade de criarem os próprios jogos e animações.

7 CONCLUSÕES

Assim como no ano de 2015, percebeu-se a viabilidade da implantação de um curso de robótica e programação educacional, contudo existe uma dificuldade de instalação devido ao alto custo de equipamentos, de suporte aos kits de robótica educacional e de acesso aos sites do AppInventor e Scratch, tais como: computadores modernos, roteadores de internet e acesso a banda larga.

Verificou-se uma facilidade de continuar o projeto por causa dos kits educacionais de robótica adquiridos através do Mais Educação(MEC), o fato de que as plataformas de programação do AppInventor e Scratch são gratuitas, a presença de mão de obra qualificada representada pelos alunos de AH/SD, aproveitados como professores/monitores, e um apoio irrestrito da Direção e da Coordenação do Ensino Integral do CEF 08 de Sobradinho-DF, um grande facilitador na continuidade do projeto.

Outro ponto importante foi uso de uma metodologia de fácil compreensão e atrativa para os alunos, estimulando a continuidade da robótica e da programação educacional no Ensino Integral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura (MEC). Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional n. 9.394. Brasília: MEC, 1996.

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.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, Massachusetts Institute of Technology(MIT). AppInventor Disponível em:<<http://appinventor.mit.edu/explore/about-us.html>>

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, MIT Media Lab. Scratch. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/about/>

GDF. Educação Integral: Desafios e Perspectivas. Disponível em: <<http://www.se.df.gov.br/component/content/article/255educacao-no-df/268-educacao-integral.html>> Acesso: em Ago/2015.

GOMES, Marcos César Pires. Os benefícios do ensinoprogramação 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/2016

KUZUYABU, Marina. Linguagem de programação desde cedo. Disponível em: <http://revistaeducacao.com.br/textos/206/linguagem-de-programacao-desde-cedo-313309-1.asp>

REY, Beatriz. Como fazer um brainstorming eficiente. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/revista-vocesa/edicoes/181/noticias/como-fazer-um-brainstorming-eficiente>> Acesso em: Jul/2016

WITTER, Thiara. Artigo Robótica: Importância da Robótica Educacional. Disponível em: <<http://thiaraw.blogspot.com.br/2012/12/importancia-da-robotica-educacional.html>> Acesso: em Jul/2015

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

ALPRE (ACESSIBILIDADE A LUGARES QUE POSSUEM RUAS ESTREITAS)

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Gian Lucas Quinhones Alves (1º ano Ensino Médio), Samuel de Oliveira Borges (1º ano Ensino Médio) e Matheus Alf Rosa (9º ano Ensino Fundamental)

Estudantes Colaboradores: Bianca da Silva Alves (7º ano Ensino Fundamental), Bruna dos Santos Melo (6º ano Ensino Fundamental), Luiz Felipe Tormes Aquino (7º ano Ensino Fundamental), Thamires Lopes César Ribeiro (1º ano Ensino Médio) e Thaysa Roberta da Silva (8º ano Ensino Fundamental)

MSc. Maria da Graça Oliveira da Silva (Orientadora)¹, MSc. Rejane Cavalcante Sá (Coordenadora Acadêmica MNR)²

grasaoliveira@gmail.com



¹ EMEF GOVERNADOR ILDO MENEGHETTI
Porto Alegre – RS

² INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
Campus Caucaia / Caucaia – CE

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 (vuelas) 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 com peças LEGO, Arduino, Uno Robô, peças acrílicas e madeira (balsa). O caminhão é composto por um compactador de lixo mais um compartimento para alojar um mini container móvel que será acionado por controle remoto. A finalidade do container móvel é entrar nas ruas estreitas onde o caminhão não pode acessar. Os funcionários depositariam o lixo no mini container e por controle remoto deslocariam-no até o caminhão onde então ele voltaria para o compartimento e descartaria o lixo na caçamba compactadora. 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.*

The container was produced to enter streets where regular trucks can't. The staff would deposit the garbage in the mini container and would move it to the truck with the remote control. The garbage then is deposited in the mini container and by the use of the remote control would move it to the truck where it would be replaced in the container and from there, the garbage would go to the compacting bucket. The objective to build this prototype was fulfilled. The next step is to send the project to automotive companies which are Able to develop it

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** (Acessibilidade a Lugares que Possuem Ruas Estreitas). 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 que se adaptasse a um caminhão convencional de coleta de lixo. O protótipo do dispositivo tem as dimensões de (C x L x A) 155mm x 105mm x 175mm com paredes de acrílico e mecanismo em 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. O protótipo do caminhão com dimensões de 500mm x 240mm x 195mm é construído com peças Lego e utiliza o controlador Uno .

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, professores e estudantes de robótica.

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), dois processadores Arduino (fig.05), um processador Uno Robô (fig. 06), motores DC (contínuos), cabos curtos e longos, cabos adaptadores, caixas de redução, rodas, pneus, esteiras, vigas, blocos, pranchas, pranchas chamadas “tela plana”, pranchas chanfradas, conectores, buchas, meia buchas, juntas, eixos, engrenagens diversas, luvas, blocos redondos, inversores duplos, juntas, manivela de borracha, rosca sem fim, borrachas e outras peças diferentes. Todas essas peças são encontradas no kit LEGO Mindstorms (fig. 07A e 07B). Sensores transmissor e receptor RF e emissor arduino 433MHz, jumpers macho e fêmea, ponte H, também usamos madeira balsa e acrílico.

3.1.2 Construção do protótipo

O trabalho iniciou pela idealização do protótipo no Lego Digital Designer (LDD) (fig.08), um software livre de desenho desenvolvido pela LEGO. A construção foi dividida em 3 etapas: chassi, cabine, carroceria.

Para a construção do chassi colocamos dois motores na parte da frente e dois motores na parte de trás, em cada motor conectamos duas rodas, os motores estão ligados ao controlador Uno com cabos adaptadores (figs. 09A, 09B e 09C).

A carroceria é constituída pelo compactador e compartimento do ALPRE, com plataforma móvel e rampa levadiça. Na parte frontal da carroceria colocamos o compactador, com dois motores e cremalheiras para movimentar a “pá” compactadora (figs. 10A e 10B). Na parte traseira colocamos o compartimento do ALPRE, seu assoalho é constituído por uma plataforma móvel, acionada por dois motores com caixas de redução, para que os motores tenham força suficiente para movimentar a plataforma (fig. 11A e 11B). A função da plataforma é elevar o mini container para o descarte do lixo dentro do compactador. Na rampa levadiça também usamos dois motores com caixas de redução para levantar e baixar (figs. 11B e 12). A rampa possibilita a descida e subida do ALPRE no caminhão.

Os movimentos do compactador, plataforma móvel e rampa acontecem com utilização do processador NXT via bluetooth, com comandos pelo celular, utilizando o aplicativo NXT Remote Control. O movimento do chassi é realizado pelo controlador Uno com controle remoto.

A cabine foi construída com madeira balsa e pintada com tinta spray branca. Dentro dela será acoplado o processador Uno que irá controlar o caminhão (fig. 13).

O mini container móvel funciona com 3 motores de RCX ligados a uma ponte H e uma placa de arduino, alimentados por uma bateria de 9V. Dois motores movimentam as esteiras e um motor a basculante. Suas paredes, assoalho e basculante são de acrílico (figs. 14A, 14B, 14C, 14D). Seus movimentos são feitos por comandos via notebook através de um transmissor (fig. 15) e um receptor de rádio frequência (fig. 14D).



Figura 04 – NXT



Figura 05 – Arduino



Figura 06 – Uno Robô



Figura 07A - Maleta LEGO Mindstorms



Figura 07B - Maleta LEGO Mindstorms



Figura 08 - Lego Designer Digital

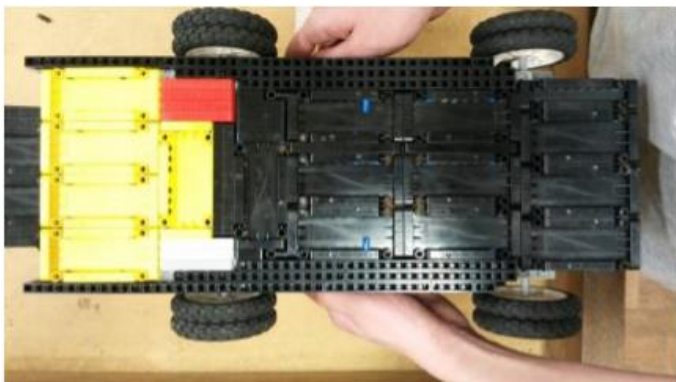


Figura 09A - Chassi (vista inferior)

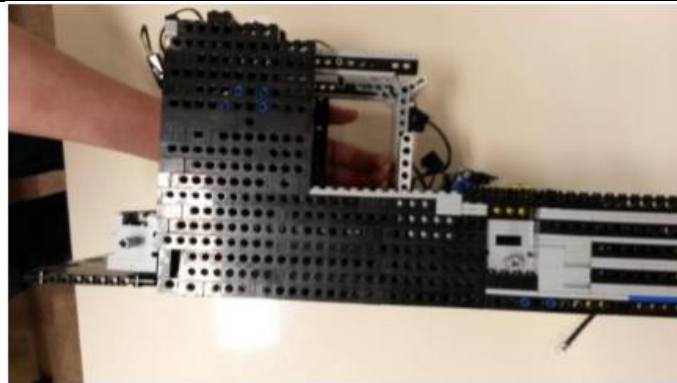


Figura 09B - Chassi (vista lateral sem rodas)

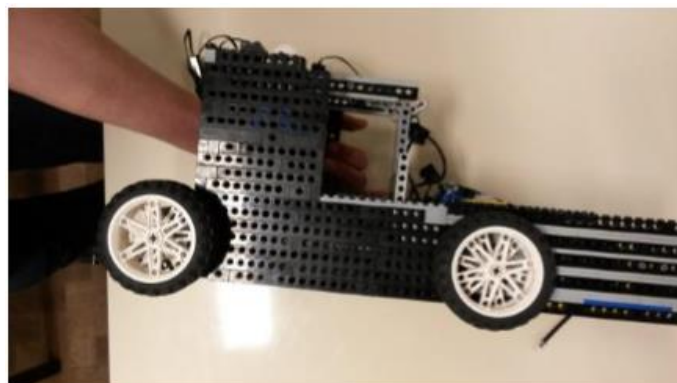


Figura 09C - Chassi (vista lateral com as rodas)



Figura 10A - Compactador (posição inicial)

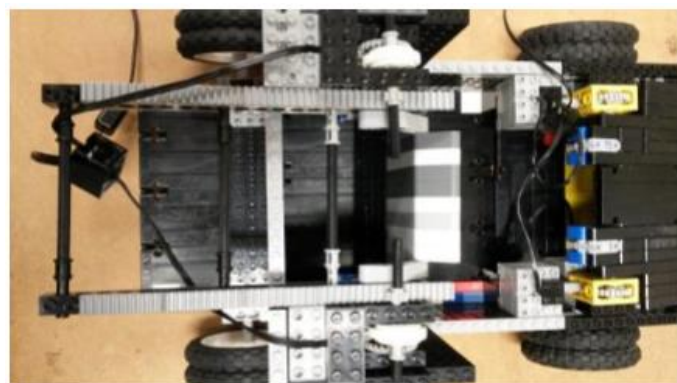


Figura 10B - Compactador (posição em compactação)

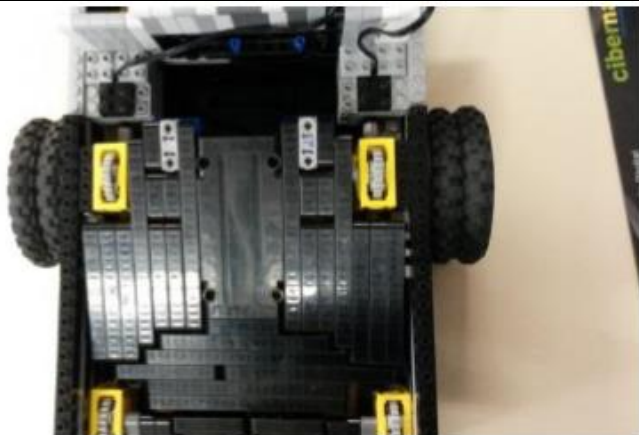


Figura 11A – Plataforma móvel (vista de cima, detalhes das caixas de redução)

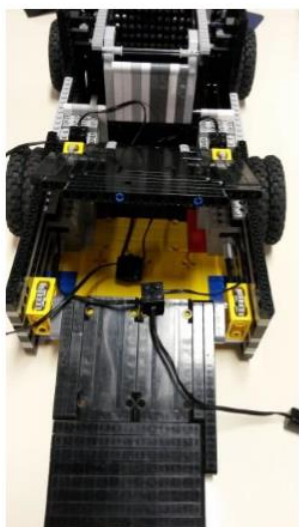


Figura 11B – Plataforma móvel (elevada) e rampa levadiça (abaixada)



Figura 12 – Rampa levadiça elevada (vista posterior)



Figura 13 – Cabine em balsa



Figura 14A – Container móvel

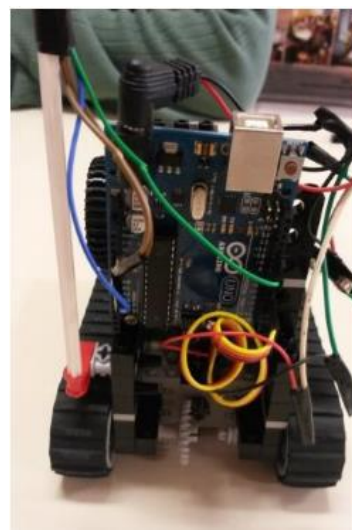


Figura 14B – Detalhe do arduino no container móvel

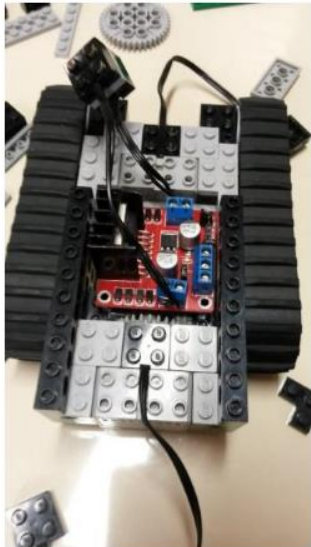


Figura 14C – Detalhe da ponte H no container móvel

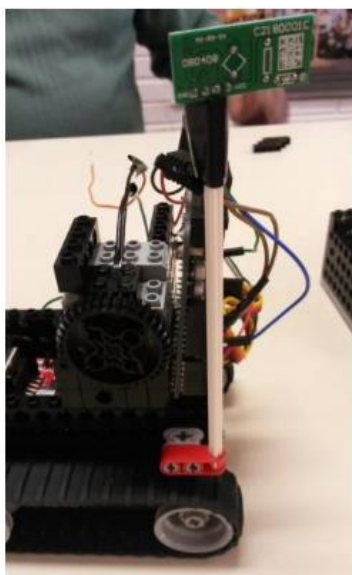


Figura 14D – Detalhe do receptor RF no container móvel

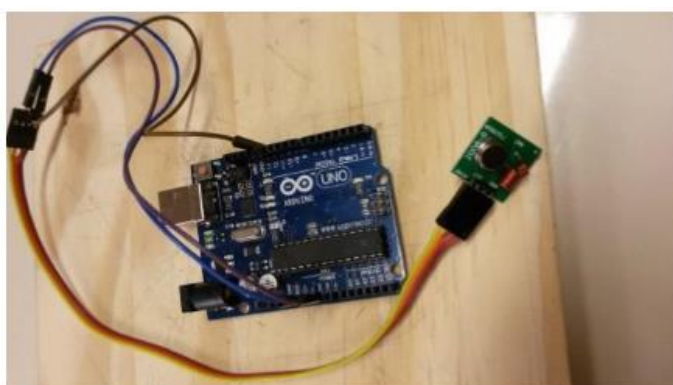


Figura 15 - Transmissor de rádio frequência

3.2 Programação para funcionamento do ALPRE

A programação do Alpre foi realizada com o Software Arduino 1.6.12. A programação inclui as funções da VirtualWire que é uma biblioteca que possibilita a utilização do transmissor e do receptor na programação de Arduino.

O transmissor é ligado a uma placa de arduino que está conectada, por um cabo USB, ao notebook e, envia sinais de

comando para o receptor RF acoplado ao mini container, também ligado a uma placa de arduino. Portanto todos os comandos de movimentação do mini container serão realizados pelo teclado do notebook. A programação compreende um conjunto de códigos para realizar as tarefas de movimentação.

A programação do transmissor (fig. 16) é para ativar a comunicação com o receptor. Nesta programação é enviado qualquer valor que for maior do que 0 para o receptor, as informações serão enviadas em um looping infinito. Na programação do receptor (fig. 17A, 17B, 17C e 17D) começamos definindo as portas dos motores e do receptor, após nomeamos uma variável como “buf” e, determina-se um conjunto de letras para os comandos. Então quando buf for igual a W o alpre andara para frente, se buf for igual a S o alpre andara para trás, se buf for igual a A o alpre andara para esquerda, se buf for igual a D o alpre andara para direita e quando buf for igual a Q o alpre para. Ao pressionar a letra B gira a basculante no ALPRE. Todas as letras precisam ser maiúsculas para funcionar. Também se define tempo e velocidade. Exemplo, quando clicado a tecla W maiúscula o transmissor enviara uma mensagem avisando que o Alpre poderá andar para frente, com a tecla S maiúsculo o Alpre poderá andar para trás e assim por diante mas esperando um tempo(delay)de 200 milésimos até poder fazer a próxima ação.

```

moduloRF_teste_transmissor03 | Arduino 1.05-12
File Edit Sketch Tools Help
moduloRF_teste_transmissor03
//http://arduinoprogramacao.blogspot.com.br/2014/03/projeto-10-modulo-rf-licença-isd.html
//Projeto 10 - Módulo RF - emissor
//Este código é de domínio público
//***ATENÇÃO! Porta 12 digital, é usada por default na biblioteca
#include <VirtualWire.h>

void setup() {
  Serial.begin(9600); //Ativa Serial
  // Initialize the IO and I2C
  vw_set_ptt_inverted(true); //
  vw_setup(2000); // Taxa de transferência
}

void loop() {
  if (Serial.available() > 0) {
    char msg = Serial.read();
    vw_send((uint8_t *)msg, strlen(msg)); //Envia toda a palavra com STD
    vw_wait_tx(); //
    delay(200);
  }
}
    
```

Figura 16 – Programação do transmissor

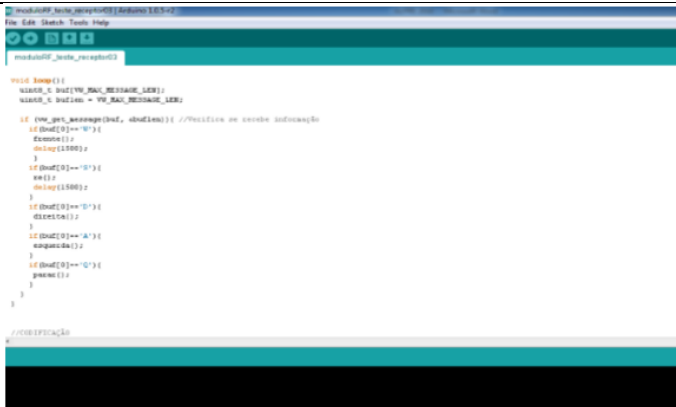
```

moduloRF_teste_receptor03 | Arduino 1.05-12
File Edit Sketch Tools Help
moduloRF_teste_receptor03
//http://arduinoprogramacao.blogspot.com.br/2014/03/projeto-10-modulo-rf-licença-isd.html
//Este código é de domínio público
//***ATENÇÃO! Porta 12 digital, é usada por default na biblioteca PARA O RECEPTOR. USAR A SAÍDA A DO LADO DO
#include <VirtualWire.h>
int ledPin = 13;
int IN1 = 4;
int IN2 = 5;
int IN3 = 6;
int IN4 = 7;

void setup() {
  Serial.begin(9600); //Ativa o Serial
  vw_set_ptt_inverted(true); //
  vw_setup(2000); //Taxa de transferência
  //Inicializa o receptor
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT); //Inicializa a porta p/ LED
  pinMode(IN1, OUTPUT);
  pinMode(IN2, OUTPUT);
  pinMode(IN3, OUTPUT);
  pinMode(IN4, OUTPUT);
}

void loop() {
}
    
```

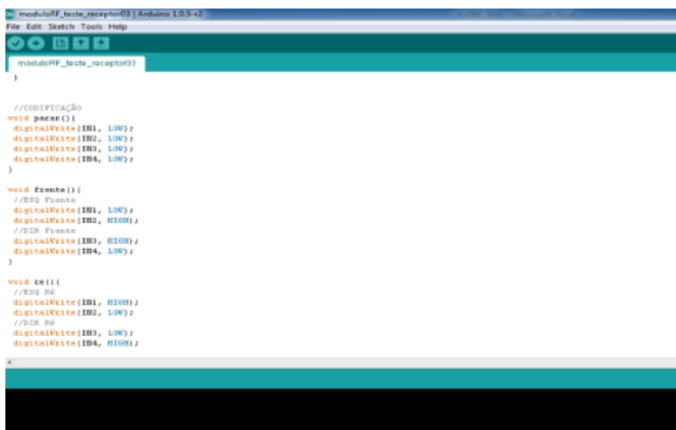
Figura 17A – Programação do Receptor



```
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(13, OUTPUT);
  pinMode(12, OUTPUT);
  pinMode(11, OUTPUT);
  pinMode(10, OUTPUT);
  pinMode(9, OUTPUT);
  pinMode(8, OUTPUT);
  pinMode(7, OUTPUT);
  pinMode(6, OUTPUT);
  pinMode(5, OUTPUT);
  pinMode(4, OUTPUT);
  pinMode(3, OUTPUT);
  pinMode(2, OUTPUT);
  pinMode(1, OUTPUT);
}

void loop() {
  // Receber o sinal do receptor
  if (Serial.available() > 0) {
    char c = Serial.read();
    if (c == '1') {
      digitalWrite(13, HIGH);
    } else if (c == '2') {
      digitalWrite(12, HIGH);
    } else if (c == '3') {
      digitalWrite(11, HIGH);
    } else if (c == '4') {
      digitalWrite(10, HIGH);
    } else if (c == '5') {
      digitalWrite(9, HIGH);
    } else if (c == '6') {
      digitalWrite(8, HIGH);
    } else if (c == '7') {
      digitalWrite(7, HIGH);
    } else if (c == '8') {
      digitalWrite(6, HIGH);
    } else if (c == '9') {
      digitalWrite(5, HIGH);
    } else if (c == '0') {
      digitalWrite(4, HIGH);
    } else if (c == 'A') {
      digitalWrite(3, HIGH);
    } else if (c == 'B') {
      digitalWrite(2, HIGH);
    } else if (c == 'C') {
      digitalWrite(1, HIGH);
    }
  }
}
```

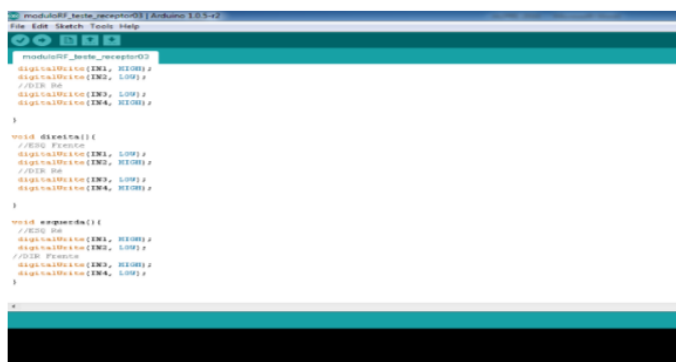
Figura 17B – Programação do Receptor



```
// CONFIGURAÇÃO
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(13, OUTPUT);
  pinMode(12, OUTPUT);
  pinMode(11, OUTPUT);
  pinMode(10, OUTPUT);
  pinMode(9, OUTPUT);
  pinMode(8, OUTPUT);
  pinMode(7, OUTPUT);
  pinMode(6, OUTPUT);
  pinMode(5, OUTPUT);
  pinMode(4, OUTPUT);
  pinMode(3, OUTPUT);
  pinMode(2, OUTPUT);
  pinMode(1, OUTPUT);
}

void loop() {
  // Receber o sinal do receptor
  if (Serial.available() > 0) {
    char c = Serial.read();
    if (c == '1') {
      digitalWrite(13, HIGH);
    } else if (c == '2') {
      digitalWrite(12, HIGH);
    } else if (c == '3') {
      digitalWrite(11, HIGH);
    } else if (c == '4') {
      digitalWrite(10, HIGH);
    } else if (c == '5') {
      digitalWrite(9, HIGH);
    } else if (c == '6') {
      digitalWrite(8, HIGH);
    } else if (c == '7') {
      digitalWrite(7, HIGH);
    } else if (c == '8') {
      digitalWrite(6, HIGH);
    } else if (c == '9') {
      digitalWrite(5, HIGH);
    } else if (c == '0') {
      digitalWrite(4, HIGH);
    } else if (c == 'A') {
      digitalWrite(3, HIGH);
    } else if (c == 'B') {
      digitalWrite(2, HIGH);
    } else if (c == 'C') {
      digitalWrite(1, HIGH);
    }
  }
}
```

Figura 17C – Programação do Receptor



```
// CONFIGURAÇÃO
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(13, OUTPUT);
  pinMode(12, OUTPUT);
  pinMode(11, OUTPUT);
  pinMode(10, OUTPUT);
  pinMode(9, OUTPUT);
  pinMode(8, OUTPUT);
  pinMode(7, OUTPUT);
  pinMode(6, OUTPUT);
  pinMode(5, OUTPUT);
  pinMode(4, OUTPUT);
  pinMode(3, OUTPUT);
  pinMode(2, OUTPUT);
  pinMode(1, OUTPUT);
}

void loop() {
  // Receber o sinal do receptor
  if (Serial.available() > 0) {
    char c = Serial.read();
    if (c == '1') {
      digitalWrite(13, HIGH);
    } else if (c == '2') {
      digitalWrite(12, HIGH);
    } else if (c == '3') {
      digitalWrite(11, HIGH);
    } else if (c == '4') {
      digitalWrite(10, HIGH);
    } else if (c == '5') {
      digitalWrite(9, HIGH);
    } else if (c == '6') {
      digitalWrite(8, HIGH);
    } else if (c == '7') {
      digitalWrite(7, HIGH);
    } else if (c == '8') {
      digitalWrite(6, HIGH);
    } else if (c == '9') {
      digitalWrite(5, HIGH);
    } else if (c == '0') {
      digitalWrite(4, HIGH);
    } else if (c == 'A') {
      digitalWrite(3, HIGH);
    } else if (c == 'B') {
      digitalWrite(2, HIGH);
    } else if (c == 'C') {
      digitalWrite(1, HIGH);
    }
  }
}
```

Figura 17D – Programação do Receptor

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 a plataforma Uno Robô, porém percebemos que a estrutura que iria sob o chassis era muito pesada e os motores desta plataforma

(motores DC com redução interna) não seriam forte o bastante para movimentar toda a estrutura. Optamos em usar os motores do kit Lego de 9V que possui mais força.

* Plataforma móvel: sua inclinação para elevar o container não era operativa, a forma para melhor o desempenho foi colocar dois motores em cada lado com caixas de redução.

* Carroceria: foi redimensionada para a colocação do compactador. A maior dificuldade foi dimensionar a distância entre o espaço do compactador e a plataforma móvel, pois o ALPRE precisava ficar a uma distância adequada, para largar o lixo de forma correta dentro no compartimento do compactador.

* ALPRE: remodelar utilizando diferentes materiais e tecnologias exigiram 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. Precisamos utilizar uma peça chamada ponte H para solucionar este problema. Também tivemos que redimensiono-lo para colocação dos motores, rodas e esteiras, além de adaptar o seu tamanho e forma para se alojar no compartimento do caminhão. Utilizar acrílico no corpo 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 acrílico nos locais corretos e colocar as engrenagens adequadamente para movimento da basculante.

* Programar em linguagem C foi um grande desafio, exigiu pesquisas e estudos.

5 CONCLUSÕES

A proposta deste protótipo é sugerir uma forma mais qualificada para a coleta de lixo 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.

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 e assessor da Secretária Estadual de Educação de Porto Alegre, Sr. Fabrício Behenck graduando de Engenharia de Controle e Automação da PUCRS, na orientação e ajuda no desenvolvimento do protótipo com arduino, também ao Sr. Carlos Cabral pelo abstract.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

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: <<https://www.youtube.com/watch?v=q0dJSM-Wjxk>> Acesso em: junho 2015.

Arduino Agora Grupo Remix. Disponível em: <http://arduinoagora.blogspot.com.br/2014/03/projeto-19modulo-rf-ligando-led.html> Acesso em agosto 2016.

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/> Acesso em abril de 2016.

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+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: <<https://www.youtube.com/watch?v=gVkZ2xP5IW8>> 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> Acesso em outubro 2015.

Uno Robô. Disponível em: <http://www.unorobotica.com.br/robouno#section2> Acesso em julho 2016.

VirtualWire Library. Disponível em: https://www.pjrc.com/teensy/td_libs_VirtualWire.html Acesso em agosto 2016.

ANGEL II

Estudante BOLSISTA CNPq / ICJ: Rodrigo Augusto Erdmann (3º ano Ensino Médio)

Estudante Colaborador: Guilherme Vítor Arndt (3º ano Ensino Médio)

Alexandre Portes Ribeiro (Orientador)¹, Eduardo Bento Pereira (Coordenador Acadêmico MNR)²

alexandreportesribeiro@hotmail.com



¹ ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO “SÃO LUIS”
Santa Maria de Jetibá – ES

² UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
São João Del Rei – MG



Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: A robótica tem se destacado nas últimas décadas como uma tecnologia avançada que vem ajudando a humanidade em seus afazeres no trabalho, na escola, esporte, cultura e lazer. Outra área de grande atuação é na medicina, ajudando pessoas debilitadas ou com limitações físicas. Angel II é um robô que ajuda pessoas com dificuldades de mobilidades a realizar tarefas do cotidiano. É composto por um braço com garra para “pegar” objetos no chão, possui um sistema de automação com o qual a pessoa pode acender lâmpadas, abrir portas ou ligar um aparelho eletrodoméstico utilizando apenas um smartphone. Tem acoplado em seu chassi uma caixa de primeiros socorros com aparelhos digitais para aferição de pressão arterial e medida de glicose. Possui aplicativos que diagnosticam se o indivíduo corre risco de morte. A ideia é que diante desses dados consiga ligar para um atendimento de emergência e pedir socorro em caso de urgência médica. A estrutura é de metal, movimentado por correntes e o sistema de comando é via placas de arduino, shields, sensores e módulos.

Palavras Chaves: Robótica, arduino, multifuncional, acessibilidade e tecnologias.

Abstract: Robotics has been highlighted in recent decades as an advanced technology that has helped humankind in their duties at work, school, sport, culture and leisure. Another area of great performance is in medicine, helping debilitated or physical limitations people. Angel II is a robot that helps people with mobility difficulties to perform daily tasks. It consists of an arm with claw to “catch” objects on the ground, has an automation system with which one-can light bulbs, open doors or turn on an appliance device using only a smartphone. Has attached to its chassis a box of first aid with digital devices for measurement of blood pressure and glucose measurement. It has applications that diagnose whether the individual is at risk of death. The idea is that before these data can call an emergency call and ask for help in case of medical emergency. The structure is metal, moved by chains and the control system is via the plates Arduino, shields, sensors and modules.

Keywords: Robotics, Arduino, multifunctional, accessibility and technologies.

1 INTRODUÇÃO

Pode-se dizer que nossa geração é a geração digital onde as tecnologias avançam de forma avassaladora, trazendo novas perspectivas a cada momento. É cada vez maior o número de pessoas que buscam por essas novas tecnologias, pois facilitam realizar tarefas do cotidiano, trazem conforto e diversão. Esse avanço das tecnologias também tem ajudado nas áreas da medicina, principalmente para pessoas com debilitações ou deficiências físicas.

Entre essas novas tecnologias vem se destacando a robótica, ajudando na independência e autonomia de pessoas com limitações físicas, idosos e portadores de deficiências e em atividades domésticas ou ocupacionais da vida diária.

Robôs que ajudam em tarefas básicas do cotidiano como mobilidade, comunicação, lazer e trabalho, são cada vez mais comuns em nosso meio. Podemos dizer, que esses robôs multifuncionais, ajudam na difícil tarefa de inclusão social, uma vez que em nosso país muitas vezes essas pessoas com limitações físicas passam despercebidas, sem muita assistência do estado.

No Brasil 24% da população tem algum tipo de deficiência e 7,4% da população tem mais de 65 anos, segundo o Censo do IBGE (2010).

Atividades relacionadas à robótica nas escolas contribuem para motivar e despertar o interesse de estudantes pela pesquisa científica. Quando se propõe a resolução de uma situação problema, dá oportunidade aos alunos a construção de conhecimentos, no qual permite instigar o estudante a pensar, interagir e questionar colegas e professores, além de consultar outras formas de pesquisas e especialistas das diversas áreas fora do ambiente escolar.

Segundo Menezes, apud Dicionário Interativo da Educação Brasileira afirma que robótica educacional é:

“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.”

A robótica educacional, por apresentar conteúdos multidisciplinares, possibilita aos envolvidos o estudo do método científico vivenciado na prática de forma lúdica e atraente na montagem e programação dos robôs para várias situações e desafios.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Introduzir conceitos de robótica para levar à descoberta de conceitos da física de forma intuitiva, utilizando conteúdos aprendidos em outras áreas de conhecimento para o desenvolvimento de projetos.

2.1.1 Objetivos Específicos

- Proporcionar a curiosidade pela investigação levando ao desenvolvimento intelectual do ser humano.
- Construir ou adaptar elementos dinâmicos como engrenagens, redutores de velocidade de motores, entre outros.
- Utilizar tecnologia robótica na construção de um robô que auxilia pessoas com limitações físicas.
- Trabalhar com automação residencial para facilitar a acessibilidade das pessoas.
- Entender melhor a utilização da tecnologia para facilitar tarefas do cotidiano;
- Compreender experimentos científicos aliando conteúdos interdisciplinares com mecatrônica e outras práticas manuais;
- Conduzir alunos e comunidade à reflexão sobre a importância do uso da tecnologia como facilitadora da inclusão, ajudando pessoas com limitações físicas (necessidades especiais).

2.2 Justificativa do Trabalho

Angel II é o aperfeiçoamento do projeto Angel, apresentado em 2015, conforme resumo descrito abaixo:

“O grande avanço das tecnologias não pode ficar de fora do contexto escolar. Um dos segmentos que mais evolui é a robótica. A escola tem de se adaptar a essa nova realidade. A robótica nos proporciona à oportunidade de trabalhar conteúdos aliando teoria à prática. É uma ciência que instiga a curiosidade e desafia à pesquisa, essencial em qualquer modelo de ensino. Trabalhar a robótica por lazer é prazeroso, aliada a um bem social é um exercício de cidadania. A cada ano temos recebido em nossas escolas pessoas com algum tipo de limitação, precisamos recebê-las e de alguma forma ajudá-las para que se sintam confortáveis em nosso meio. Realizar tarefas simples do dia-a-dia como abrir uma porta, pegar um objeto ou acender uma lâmpada não é tão fácil para pessoas que possuem limitações. Pretende-se que com esse projeto nossos amigos sintam-se mais independentes sem ter que pedir ajuda a todo o momento. Acredita-se que esse robô possa trazer um pouco mais de alegria para essas pessoas.”



Figura 1: Angel/2015.

Lutar por uma vida mais justa, trazendo conforto para as pessoas que possuem limitações físicas é algo enriquecedor. O ANGEL II é uma versão melhorada do primeiro robô incluído novas tecnologias que facilitam ainda mais a acessibilidade de pessoas com deficiências físicas.

Outra finalidade dessa nova versão é ajudar pessoas debilitada por algum tipo de enfermidade ou idosos com dificuldades de locomoção.

Os robôs têm a capacidade de interagir com o ambiente, com o objetivo de substituir a presença do ser humano. Os terrestres são os mais comuns no nosso dia-a-dia e ao pensar em robôs móveis já é possível vir em mente um tipo de robô terrestre. Estes são constituídos, na maioria das vezes, por três partes: um mecanismo ou veículo móvel para fazer ele se locomover, um ou mais computadores para o seu controle e monitoramento e também placas com sensores para obter as informações do ambiente. (Avram, 2008)

3 DESCRIÇÃO DO TRABALHO

Na construção do Angel/2015 utilizou-se de materiais recicláveis para a construção de sua estrutura incluindo o chassi, braços, fiação elétrica e outros componentes. Com uma garra para “pegar” objetos e um braço com motores servos com objetivo de abrir uma porta ou acender uma lâmpada.

O comando era via Rádio controle, tipo usado em aeromodelo, movimentava 06 (seis) motores de vidro elétrico. O chassi é composto por correntes e catracas, utilizadas de motocicletas.

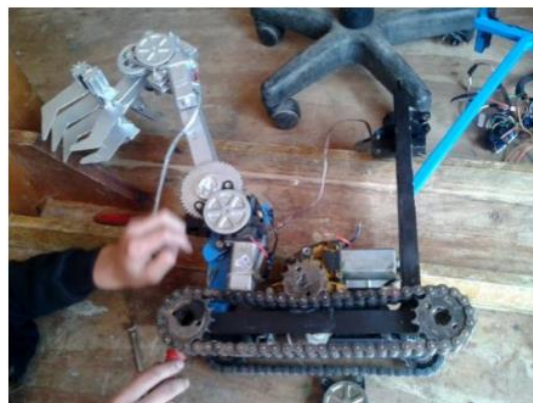


Figura 2: Chassi Angel

Na construção do ANGEL II manteve-se a mesma estrutura do protótipo anterior. As modificações foram a substituição do braço comandado por servos por um sistema automação residencial, e também a troca do sistema de comando via rádio por placas de arduínos, módulos e sensores, comandados por smartphone via bluetooth.

Nessa nova versão do projeto facilitou a acessibilidade de pessoas com deficiências na utilização de novas tecnologias. Mesmo deitado em sua cama o indivíduo pode controlar toda a parte elétrica da casa, com a inclusão do sistema de automação residencial é possível abrir uma porta, acender uma lâmpada ou ligar um aparelho eletrodoméstico em um simples toque, graças a um aplicativo instalado no smartphone ou tablet. Esse sistema ainda tem função de vigilância com alarmes, câmeras e sensores de presença, podendo assim ter uma visão de toda movimentação ocorrida no ambiente.

Na parte superior teve-se a ideia de acoplar uma caixa de acrílico com primeiros socorros, contendo kits básicos e aparelhos digitais para medir glicose, colesterol, batimentos cardíacos, termômetros e aferidor de pressão arterial. No tablet que acompanha o robô tem vários aplicativos com diagnósticos médicos. A intenção não é do paciente se automedicar, mas sim um alerta para casos de emergência procurar atendimento médico.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Efetua-se a formulação do projeto ANGEL II em várias etapas:

I. ESTUDO DO TEMA EM QUESTÃO

Nos meses de janeiro e fevereiro realizou-se trabalhos de pesquisas na internet em sites especializado em robótica e medicina.

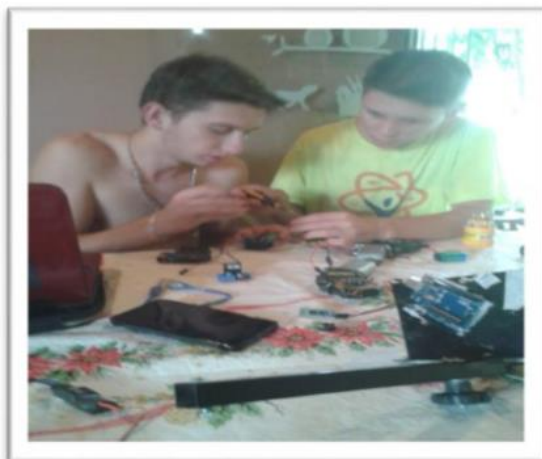


Figura 3: Fase de pesquisa 1

II. APRENDENDO NOVAS TECNOLOGIAS

Nos meses de março e abriu dedicou-se a aprender novas tecnologias na área de robótica com cursos de automação por arduino e pesquisa na área elétrica.

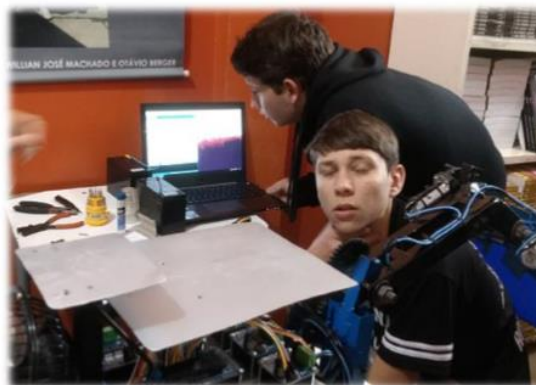


Figura 4: Fase de pesquisa 2

III. TRABALHO DE CAMPO

Nos meses de maio e junho visitou-se oficinas mecânicas, elétricas, serralherias e lojas de informática com objetivo de aprender com profissionais especializados. Neste período iniciou-se a troca do sistema de rádio controle por placas de arduínos (arduino mega 2560), shield para arduino, Módulos de ponte H Ibt2, módulo bluetooth HC 06 e baterias 7v usadas em nobreak.



Figura 5: Montagem do sistema de comando

IV. CONSTRUÇÃO DO NOVO “ANGEL”

Nos meses de julho e agosto fez-se a nova versão do projeto, o ANGEL II, retirou-se o braço comandado por motores servos, acrescentou-se 03 (três) plataformas: na primeira colocou-se as placas, sensores e módulos, na segunda acoplamos uma caixa de acrílico contendo primeiros socorros (termômetros, aferidor de pressão e medidor de glicose), tablet com aplicativos e um mini ventilador automotivo 12v para conforto do paciente e também resfriar as placas e na terceira plataforma colocou-se a “cabeça” do robô, uma caixa de som recarregável com entrada de usb e réplica de robôs transformers com objetivo de melhorar a aparência do Angel e também trazer um pouco de alegria através da música. E por fim instalou-se toda parte elétrica e automação do robô.



Figura 6: ANGEL II

Nesse período desenvolveu-se também uma maquete de automação residencial fazendo uma simulação de como aplicá-la em uma casa adaptada para pessoas com limitações físicas.



Figura 7: Automação residencial

Todas as modificações como: parte elétrica, automação robótica, automação residencial e aplicativos desenvolveu-se pelos alunos com orientação do professor e ajuda de técnicos residentes na comunidade.

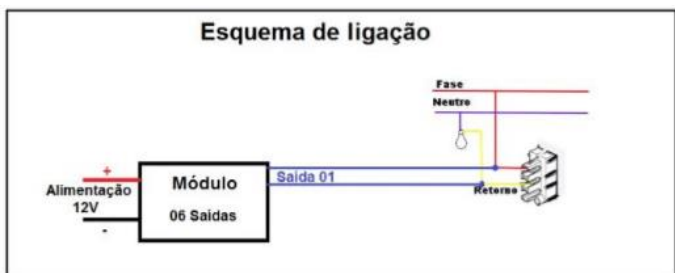


Figura 8: Esquema de automação

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Robótica é uma ciência que está sempre em evolução, em um passado não muito distante, robôs eram considerados apenas objetos de ficção científica, uma realidade que parecia distante, mas hoje estão ai, bem pertinho da gente, graças ao avanço de pesquisas o a da eletrônica, mecânica, informática e tecnologia robótica. Podemos construir nossos próprios robôs com tecnologia barata e materiais recicláveis.

Outro fato interessante foi utilizar o arduino Mega 2560 e ponte H Ibt2 para movimentar os motores de vidro elétrico tipo mabuchi 12V, pois o Angel é um robô mais robusto que

exige placas com mais potência e outras funções que não têm na placa Uno R3, usadas nas maiorias dos robôs de pequeno porte.

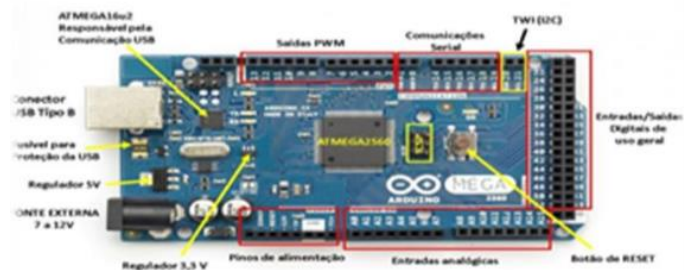


Figura 9: Placa Arduino Mega 2560



Figura 10: Ponte H Ibt2



Figura 11: Motor Mabuchi 12V

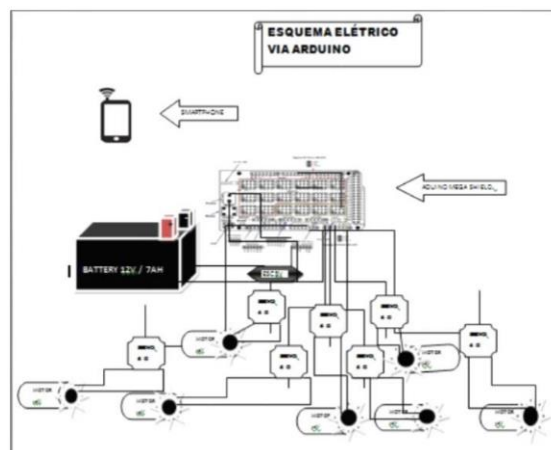


Figura 12: Fluxograma do sistema de comando

A programação foi feita pelos alunos, assim como a montagem dos aplicativos. Optou-se pelo módulo bluetooth pelo fato de ANGEL II ser pesado e com estrutura toda de metal, dificultando assim uma programação autônoma, a intenção é prevenir acidentes caso o robô se esbarre em pessoas.



Figura 13: Aplicativo via bluetooth

A fase de testes foi através de apresentação na feira científica do município e na escola para pais, alunos, professores, funcionários administrativos e comunidade em geral. O projeto alcançou os objetivos determinados e em alguns aspectos até superou as expectativas.



Figura 14: Apresentação para comunidade escolar

6 CONCLUSÕES

A robótica é uma ciência em ascensão que pode ser trabalhada de maneira multidisciplinar que busca o desenvolvimento e a integração de teorias aprendidas nos conteúdos escolares com a prática na criação de robôs, e envolve conhecimento adquiridos em engenharia mecânica, engenharia elétrica, informática, automação, fatores humanos, microeletrônica, entre outras. A robótica tem como objetivo a automatização de tarefas que podem ser executadas pelo homem.

A tecnologia robótica pode ser usada para auxiliar idosos, deficientes ou enfermos nas atividades diárias. Podem trazer diversão para as crianças, ajudar no trabalho, no campo e na segurança pública, podendo contribuir para a evolução social da humanidade.

O projeto Angel estimula o aluno à pesquisa, ampliando seu conhecimento científico, mas também trabalha seu lado humano, tornando-o um cidadão preocupado com o bem estar social.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMAS, Rose Mary. Robótica Educativa. Disponível em: www.roboticafisica.hpg.ig.com.br/robotica.html. Acesso em: 19 de abr. 2016.

BRASIL, Ministério da Educação – Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://www.mec.gov.br/sef/estrut2/pcn/pdf/livro01.pdf>. Acesso em 02.mai.2016.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação. Lei nº 9.394/96.

CASAGRANDE, Ferdinando. A Legislação Educacional que trata da inclusão. Revista Nova Escola. Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/inclusao/inclusaonobrasil/legislacao-educacional-trata-inclusao-482187.shtml>. Acesso em: 11 Abr. 2016.

D'ABREU, J. V. V.; CHELLA, M. T. Ambiente colaborativo de aprendizagem à distância baseado no controle de dispositivos robóticos. Campinas: Unicamp, 2001. Disponível em:

www.nied.unicamp.br/~siros/doc./artigo_sbie_2001.pdf. Acesso em 02.mai.2016

FAGUNDES, Carlos Arthur Nepomuceno; et. al. Aprendendo Matemática com Robótica. UFRGS: Porto Alegre, 2005. Instituto de Matemática, Universidade do Rio Grande do Sul

Grupo de Trabalho (MEC/SEESP). (2007). Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/politica.pdf>. Acesso em: 02 Mai. 2016.

LIEBERKNECHT, Eduardo. (2009). Robótica Educacional. Disponível em: <http://portalrobotica.com.br/>. Acesso em: 11 jun. 2016.

MENEZES, Ebenezer Takunode; SANTOS, Thais Helena dos. Robótica Educacional (verbete). Dicionário Interativo da Educação Brasileira. EducaBrasil. São Paulo: Midiamix, Editora, 2002. Disponível em: <http://www.educabrasil.com.br/eb/dic/dicionario.asp?id=49>. Acesso em: 10 mai. 2016.

PIO, J. L. S.; CASTRO, T. H. C.; CASTRO JUNIOR, A. N. A Robótica Móvel como Instrumento de Apoio à Aprendizagem de Computação. Anais: do XVII – Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2006 nov.

REGO, T. C. Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação. 14ª edição. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002. p. 58.

REIS, G. L. et al. A relevância da integração entre universidades e escolas: um estudo de caso de atividades extensionistas em robótica educacional voltadas para rede pública de ensino. Interfaces-Revista de Extensão da UFMG, v. 2, n. 3, p. 52-76, 2015.

SANTOS, T. N.; POZZEBON, E.; FRIGO, L. B. Robótica aplicada à Educação Especial. Florianópolis. 2013. Disponível em http://www.icblconference.org/proceedings/2013/papers/Contribution43_a.pdf > Acessado em: 25 Abr. 2016.

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

ARMBOTS 2.0 - BRAÇO ROBÓTICO CONTROLADO POR MOVIMENTO HUMANO

Estudante BOLSISTA CNPq / ICJ: Felipe Rhuan Oliveira Silva (3º ano Ensino Médio)

Estudante Colaborador: Anne Karoline Cardoso Macedo (2º ano Ensino Médio)

Márcio Henrique Alves dos Santos (Orientador)¹, Armindo Fábio Rocha Costa (Co-orientador)¹, Flavio Tonidandel (Coordenador Acadêmico MNR)²

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

¹ Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Bahia - Campus Jequié
Jequié – BA

² Centro Universitário da FEI
São Bernardo do Campo – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

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 – as 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

Apesar de ter sofrido amenização com tempo, as ocorrências de acidentes de trabalho ainda apresentam uma estatística alarmante, segundo o Ministério da Previdência Social, em 2011 foram registrados 313.131 casos de acidentes no trabalho somente no setor industrial.



Figura 1 – Índice de acidentes de trabalho registrados 2007- 2011. Fonte: MPAS (2011)

Baseada nessa problemática, foi idealizada uma plataforma robótica, que substituiria o trabalhador em ofícios mais

perigosos. Tal plataforma funciona por sensores conectados ao usuário que captam os movimentos, são processados e enviados para a plataforma. Para se chegar ao objetivo principal, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Estudar detalhadamente possíveis melhorias;
- Corrigir erros e falhas da versão anterior – Armbots;
- Adção de novas funções;
- Evoluir a ponto de poder ser implantado em locais de trabalho – indústrias, laboratórios, usinas, etc.

A plataforma sofreu várias modificações, essenciais para alcançar seu principal objetivo: substituir mão de obra humana em ofícios de risco a vida.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Em sua nova versão, a plataforma robótica foi estudada e aprimorada, recebendo novos sensores e modificações em sua estrutura física, além da implementação de um sistema wireless, por meio de placas de RF – radiofrequência -, isto permite que o usuário controle a plataforma a distancias maiores, utilizando uma espécie de vestimenta ligada a sensores, que enviam os dados para o microcontrolador Arduino, fazendo a plataforma responder quase que simultaneamente aos movimentos realizados.

Sanamos algumas fragilidades na estrutura do braço robótico com a inclusão de roletes e separadores, sustentando e equilibrando melhor os movimentos e evitando que o material possa ceder. A garra também sofreu mudanças, sendo trocada por uma de melhor alcance, facilitando para que o protótipo seja capaz de agarrar objetos de variados tamanhos, e, após adotarmos o Giroscópio, ficando com movimentos mais exatos.

Idealizamos essa nova versão do braço robótico para que esta já possa ser inserido em algumas atividades consideradas perigosas ao ser humano.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A plataforma é constituída por acrílico, material escolhido por seu menor custo, mas que se mostrou ideal para o protótipo pela mobilidade e facilidade de manuseio, sendo mantida e apenas complementada em algumas partes.

Para a simulação dos movimentos, usamos os servos motores TowerPro MG995 nas articulações do braço robótico, com engrenagens de metal e força de torque de até 11Kg (TORQ, 2015), estes ficam interligados em uma placa microcontroladora Arduino Nano (Figura 1), ao invés da placa Arduino Mega 2560 que foi usada na primeira versão do protótipo.

A placa Arduino recebe a informações enviadas pelos sensores conectados ao usuário por meio do sistema wireless, permitindo que a plataforma opere em locais de difícil acesso a uma distância considerável dos sensores.

O sistema Wireless funcionará por meio de radiofrequência: duas placas de RF de 433Mhz serão acopladas a cada elemento (vestimenta/braço), que, como discutido antes, fará com que a plataforma responda aos movimentos mesmo em uma distancia consideravel, ampliando as possibilidades de seu uso e aplicação em locais de trabalho.



Figura 2 – Placa Arduino Nano. Fonte: NANO (2016)

Uma espécie de vestimenta serve como base para os sensores – o que facilita a usabilidade -, qual tem função de captar os movimentos humanos e enviar os dados coletados para o Arduino Nano, que processa e manipula os servos.

Para isto utilizamos dois sensores MPU-6050 – funcionando como acelerômetro e giroscópio simultaneamente, contendo seis graus de liberdade (6DOF) e um sensor de temperatura acoplado – e um sensor flex, este controla o grau de pressão de aperto da garra, enquanto os MPU-6050 ficam responsáveis pelas articulações do braço, controlando o sentido e direção dos movimentos.



Figura 3 – Sensor MPU6050 Fonte: Arduino (2016)



Figura 4 – Sensor Flex

Mesmo integrando o algoritmo PID – Proporcional-Integral-Derivativo – ao código, os movimentos do braço robótico mostravam inconsistência em certos movimentos. Logo o substituímos por um algoritmo controlador mais

simples e eficiente, baseado em calculos trigonometricos e controle do tempo, o que condenou um pouco a agilidade dos movimentos, mas deixando-os mais firmes e precisos. Resaltamos 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++.

Também fizemos uma modificação na base do braço robótico, que mantia um servo completamente sem uso, como pode ser observado na Figura 5. Adicionamos um rolete permitindo que o servo fizesse a base girar 180 graus, aumentando a área de ação e movimentos do braço. Ainda falta fazer testes para corrigir possíveis falhas, mas ao que se parece, o rolete se mostrou uma ótima e eficiente aplicação.

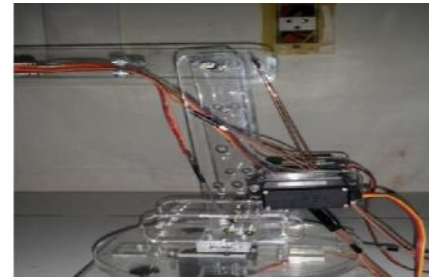


Figura 5 – Primeira versão do braço robótico. Fonte: Os autores (2015)

Na primeira versão, o protótipo tinha uma garra pequena e muito limitada, podendo agarrar apenas objetos de dimensões e peso mínimos. Após alguns testes e estudos, decidimos trocar essa por uma maior, possibilitando agarrar objetos grandes – ainda leves -, mas com um formato de pinça, de modo que não seja comprometida e ainda consiga pegar objetos menores.

Por fim, a plataforma é alimentada por uma fonte de computador, com tensão de 5V por 20A, sendo suficiente para os servos trabalharem em máxima potência.



Figura 6 – Micro Servo Tower Pro MG995 Fonte: TORQ (2015)



Figura 7 – Luva adaptada com potenciometro e giroscópio Fonte: Os autores (2015)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ainda está sendo realizado testes com o protótipo e suas novas funções, mas já foi possível detectar alguns erros, como o novo algoritmo controlador, que deixou os movimentos mais lentos, deixando brechas para falhas e inconsistência nos movimentos, além de comprometer o objetivo do trabalho: acoplar a plataforma em ofícios de risco, já que para isto a agilidade e simultaneidade dos movimentos são imprescindíveis.

Outra dificuldade encontrada pela equipe foi o aperfeiçoamento dessas novas funções, como ajustar a nova garra a força de torque do servo motor, de modo que não force a mais do limite e faça-o queimar, como já ocorreu anteriormente. Também idealizamos uma otimização da vestimenta, trocando o potenciometro pelo sensor flex, qual permitirá exatidão e precisão nos movimentos da garra, além de acoplarmos também outro MPU6060, somando dois pela vestimenta, sendo possível corrigir erros existentes nas ações do braço robótico.

5 CONCLUSÕES

Desde sua versão anterior – Armbots – podemos perceber claramente uma importante evolução e aperfeiçoamento, que, ainda não cobre totalmente nossa proposta, mas nos deixa próximos de tal.

Ainda idealizamos a adição de mais uma articulação, como foi proposto em sua ideia original, mas removido após complicações na estrutura do braço robótico. Também pensamos em trocar o acrílico por alumínio, o que permitiria a adição da articulação citada e possibilitaria mais opções para aperfeiçoamento, como aumentar o grau de liberdade de quatro para seis.

Estes objetivos ficaram para futuros trabalhos, mas, mesmo não sendo possível realizarmos nessa versão, o protótipo respondeu bem as atualizações feitas e já pode ser repensado para a sua implantação em alguns locais de trabalho, como por exemplo, manipulando materiais ou substâncias perigosas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARDUINO. Arduino Software Release Notes. Arduino@. 2015. Disponível em <https://www.arduino.cc/en/Main/ReleaseNotes>. Acesso em: 06 de Agosto de 2015.

AUTODESK, Inventor | Mechanical Design & 3D CAD Software| Autodesk. 2015. Disponível em: <http://www.autodesk.com/products/inventor/overview> Acesso em 10 de Julho de 2015.

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.

BRASIL, País gasta cerca de R\$ 70 bilhões com acidentes de trabalho. Portal Brasil. 2012. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/saude/2012/04/pais-gasta-cercade-R-70-bilhoes-com-acidentes-de-trabalho> Acesso em: 06 agosto 2015.

MEGA, Arduino. Arduino Store - community and electronics. 2015. Disponível em <https://store.arduino.cc/product/GBX00067>. Acesso em: 03 de agosto de 2015.

MIMOSO, GEOVANE; XIMENA, MARTHA; XAVIER, TIAGO; Construção De Um Braço Robótico Controlado A Partir De Um Fpga, Revistas Onoeste, 16 páginas. 2012. Disponível

em: <http://revistas.unoeste.br/revistas/ojs/index.php/ce/article/viewFile/704/935>. Acesso em: 03 agosto 2015.

MPU, Arduino. Arduino Playground - MPU-6050. Arduino@. 2015. Disponível em: <http://playground.arduino.cc/Main/MPU-6050>. Acesso em 03 de agosto 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_o_de_p_r_o_t_e_c_a_o_2013/brasil/J9y4JjVector. Acesso em: 06 agosto 2015.

REIS, Mauro S. dos. Baú da Eletrônica: Potenciômetro. Baú da Eletronica, 2013. Disponível em: <http://baudaeletronica.blogspot.com.br/2011/09/potenciometro.html> Acesso em: Acesso em 25 de Julho de 2015. 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: 07 agosto 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/trabalhoseguro/dados-nacionais>. Acesso em: 07 de julho de 2016.

PREVIDENCIA SOCIAL. AEPS 2013 – Seção IV – Acidentes do Trabalho – Tabelas. 2013. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/aeps-2013-anuario-estatistico-da-previdencia-social-2013/aeps-2013-secao-iv-acidentes-do-trabalho/aeps-2013-secao-iv-acidentes-do-trabalho-tabelas/>. Acesso em: 07 de julho de 2016.

ARTISTAS DA NOSSA TERRA – ROBÓTICA EDUCACIONAL

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Julio Rafael Ferreira Nascimento (9º ano Ensino Fundamental), Lucas Martins de Oliveira (8º ano Ensino Fundamental), Pedro Henrique Belo dos Santos (9º ano Ensino Fundamental), Willian Rafael Ferreira Martins (9º ano Ensino Fundamental)

Estudantes Colaboradores: Ana Carolina da Silva S (9º ano Ensino Fundamental), Carlos Emanuel Lima Souza (8º ano Ensino Fundamental), Edson Galdino da Silva (6º ano Ensino Fundamental), Gabriel Tiago da Silva Ferreira (6º ano Ensino Fundamental), Lucas Silva do Nascimento (8º ano Ensino Fundamental)

Crismarkes Ferreira dos Santos (Orientador)¹, Flavio Tonidandel (Coordenador Acadêmico MNR)²

crismarkesferreira@gmail.com

¹ EMEF Professor Afonso Pereira da Silva
João Pessoa – PB

² Centro Universitário da FEI
São Bernardo do Campo – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Este projeto da equipe Gigante de Aço da E.M.E.F. Afonso Pereira da Silva localizada na cidade de João Pessoa – PB, objetiva participar da MNR, no ano 2016, Ressaltamos que a equipe é formada por alunos do Ensino Fundamental II Nesta perspectiva, o nosso respaldo teórico está no desenvolvimento de uma metodologia no contexto da escola, através da robótica educativa que promova um ambiente de aprendizagem significativa, onde o professor e o aluno interajam desde o planejamento, montagem, automação e controle dos dispositivos mecânicos que serão programados pelos alunos com o uso do computador.

Palavras Chaves: Não disponível.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

O nosso Projeto “Robótica Educacional: Artista de Nossa Terra” sendo desenvolvido a partir do mês de fevereiro de 2016, com tem como objetivo, divulgar a vida e obra de artistas nordestinos consagrado na música, como também ressaltar a riqueza da cultura nordestina e reivindicar atenção da comunidade escolar para assim unindo o prazer da musica e as descobertas incríveis da Robótica, enquanto ferramenta de aprendizagem tecnológica.

A nossa proposta é que no cotidiano da escola o entrelaçamento pedagógico destes projetos, esteja em efetiva sintonia inter e transdisciplinar.

A Dança é a arte de movimentar o corpo, através de uma cadência de movimentos e ritmos. Além disso, enquanto processo performativo faz uma ligação coma estética e a plástica, o que pode alargar o trabalho não apenas com movimentos, mas com sentimentos e sensações, sendo um forte estímulo de percepções sensoriais e corporais. Diante

deste conceito criou-se uma harmonia própria onde o grupo e os robôs passaram a apresentar movimentos compatíveis que por sua vez interagiram em conjunto.

Em busca de novas experiências e conhecimentos esse grupo vem desenvolvendo um com a construção de robôs e montagem de uma apresentação que quer levar o público presente a reflexão sobre a cultura.

Será realizada uma peça teatral homenageando alguns Artista de Nossa Terra, sendo eles : Luiz Gonzaga, Dominguinhos, Elba Ramalho, Zé Ramalho e Renata Arruda.

2 OS ROBÔS

A criação dos robôs de nossa equipe será produzida com o Kit Alfa PNCA e o nosso embasamento teórico-metodológico terá respaldo no desenvolvimento de ações pedagógicas em sala de aula e no contexto geral da escola, através da robótica educativa, promovendo um ambiente de aprendizagem significativa, onde o professor e o aluno interajam desde o planejamento, à montagem, automação e controle dos dispositivos mecânicos que serão programados com o uso do computador.

Objetivamos não apenas mostrar a relação entre a tecnologia e o homem, mas também construir um conhecimento significativo e interdisciplinar além da nossa instituição, vendo a problemática pela qual passa o município de João Pessoa, que vem registrando vários casos de doenças transmitidas pelo mosquito *Aedes Aegypti*, sendo que muitos alunos de nossa escola são acometidos pela dengue ou pelo zika vírus, propomos discutir a necessidade de combates às infestações e a intervenção no problema, e buscar soluções para a diminuição dos casos ou possível eliminação dos criadouros do mosquito no município como prevenir e exterminá-lo.

A. Modelo

Neste projeto propomos um mergulho na obra do ponto de vista antológico, optamos em construir 6 protótipos de robôs para cada apresentação, que irão apresentar movimentos de acordo com músicas pré- estabelecidas do artista homenageando. Os Alunos interagirão com os robôs desde a sua construção, programação e execução em palco.

Kit utilizado

Em nosso projeto trabalharemos com o Kit Alfa PNCA.

Este kit nos dará condições para que possamos realizar este projeto.

Os servos motores terão a finalidade de fazer o movimento dos robôs personagens e objetos do enredo proposto. Os motores e rodas darão o suporte aos protótiposconstruídos.

O Kit Alfa PNCA utilizado no projeto apresenta osseguintes componentes:

Módulo de Controle (MC): unidade de programação que permite a execução e armazenamento das programações.

O painel de botões do MC:

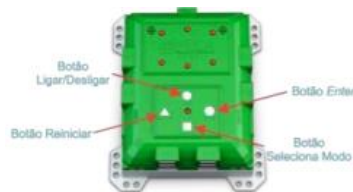


Figure 1. Módulo de Controle do Kit Alfa.

O painel de luz do MC:

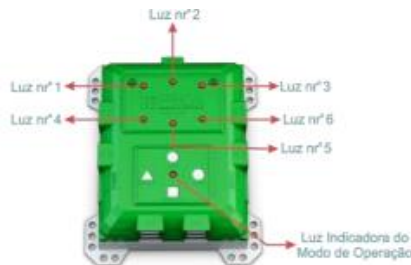


Figure 2. Módulo de Controle do Kit Alfa.

Baterias Recarregáveis: o MC funciona com baterias recarregáveis.

Sensor de Proximidade: este sensor detecta a presença de obstáculos sem a necessidade de entrar em contato com o objeto. Para que um objeto seja detectado, é necessário que ele esteja posicionado na direção do sensor.

Peças Estruturais: peças fabricadas em alumínio reciclável, rodas plásticas, porcas e parafusos.

Motores DC: realiza o deslocamento do robô caso seja necessário.

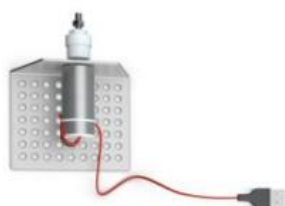


Figure 3. Motor DC.

Servos Motores: é um motor utilizado para realizar movimentos angulares, como os movimentos de um braço mecânico, por exemplo. É necessário indicar a medida de um ângulo que se deseja girar, bem como em qual saída você conecta o Servomotor.

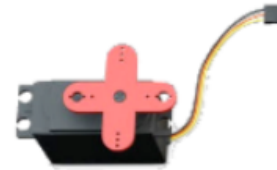


Figure 4. Servomotor.

Chaves de Boca e Fenda: facilita a montagem do robô por meios de porcas e parafusos.

Cabo de Conexão USB: Conectar o robô ao computador e transmitir a programação para o robô

B. Construção dos Protótipos

A construção dos protótipos surgiu a partir da proposta apresentada pelos organizadores do projeto, onde serão seis protótipos para apresentação de cada homenageado

Apresentação “ Luiz Gonzaga”

Apresentação do artista será através de sua musica “xote das meninas”, onde contará com 6 protótipos sendo eles: Luiz Gonzaga, Zabumbeiro, Tocador de Triangulo, Dançarina e medico serão robôs programados pelos alunos que interagem com eles no palco, utilizamos módulos, motores, servos, rodas do kit alfa , peças metálicas e cano pvc para criar os protótipos.

Apresentação “ Dominginhos”

Apresentação do artista será através de sua musica “Eu só quero um xodó”, onde contará com 5 protótipos sendo eles: Dominginhos, Zabumbeiro, Tocador de Triangulo, 2 Dançarina serão robôs programados pelos alunos que interagem com eles no palco, utilizamos módulos, motores, servos, rodas do kit alfa , peças metálicas e cano pvc para criar os protótipos.

Apresentação “ Elba Ramalho”

Apresentação do artista será através de sua musica “Bate coração”, onde contará com 7 protótipos sendo eles: Elba Ramalho, Zabumbeiro, Tocador de Triangulo, 1 Dançarina, 2 robôs coração e um painel de led serão robôs programados pelos alunos que interagem com eles no palco, utilizamos módulos, motores, servos, rodas do kit alfa , peças metálicas e cano pvc para criar os protótipos.

Apresentação “ Zé Ramalho”

Apresentação do artista será através de sua musica “Bate na porta do céu”, onde contará com 4 protótipos sendo eles: zé ramalho, 2 Dançarina, 1 anjo e Bob Dylan serão robôs programados pelos alunos que interagem com eles no palco, utilizamos módulos, motores, servos, rodas do kit alfa , peças metálicas e cano pvc para criar os protótipos.

Apresentação “ Renata Arruda”

Apresentação do artista será através de sua musica “Portal do Sol”, onde contará com 5 protótipos sendo eles: Renata Arruda, 1 Dançarina, 2 robôs sol e um painel serão robôs programados pelos alunos que interagem com eles no palco,

utilizamos módulos, motores, servos, rodas do kit alfa , peças metálicas e cano pvc para criar os protótipos.



Figure 5. Alunos montando os protótipos.



Figure 6. Alunos montando os protótipos.



Figure 7. Alunos e o protótipo.

Os alunos iniciaram a construção dos protótipos em junho de 2016. Durante a construção foram discutidas diversas possibilidades de montagem, pois o Kit Alfa nos permite muitas possibilidades.

A montagem de alguns protótipos se deu a partir do Robô Zero, por exemplo, o robô mosquito.

Este é um robô muito simples de montar e serve de base para todos os robôs.

Este robô utiliza o módulo de controle e dois motores.

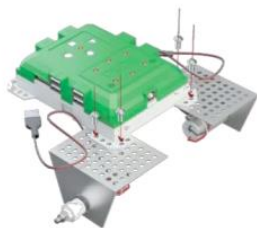


Figure 8. Montagem da base/motores.



Figure 9. Montagem da roda livre.



Figure 10. Robô Zero.

“Após a montagem do Robô Zero, os alunos instalarão no protótipo dos servos motores e peças metálicas”.

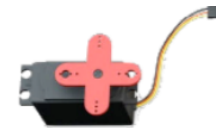


Figure 11. Servo motor.

O Módulo de Controle pode controlar até quatro servos motores com diferentes graus de precisão.

Cada um destes comandos estará associado a uma das quatro saídas dos servos. Saídas servo 1 e servo 2 no lado esquerdo do módulo e saídas servo 3 e servo 4 no lado direito do módulo.

Os servos motores membros dos robôs como também movimentos no próprio cenário.

Para girar o servomotor, basta indicar a medida, em graus, do ângulo que você deseja que ele gire.

C. Programação.

A programação será realizada através do software LEGAL desenvolvido pela PNCA, onde cada movimento será colocado de acordo com a necessidade de executar a ação desejada.



Figure 12. Exemplo de tela do ambiente Legal.

O ambiente de programação desenvolvido pela PNCA faz parte do Sistema de Programação e Controle de Dispositivos Mecatrônicos LEGAL. Para simplificar chamaremos este sistema de Programa LEGAL.

A Linguagem do Programa LEGAL é baseada em português estruturado, com elementos das linguagens Logo e Pascal. Esta é uma linguagem procedimental para ambientes educacionais.

Cada robô terá uma programação específica a ser executada conforme a apresentação o protótipo dos artistas será o principal construído através de isopor e EVA e material do kit e pvc.

O ambiente de programação terá procedimentos acessíveis para os alunos envolvidas no processo de construção e de programação dos protótipos sugeridos.

No processo de construção e programação dos robôs os alunos iniciarão com a programação dos movimentos.

Durante as primeiras programações já é perceptiva a facilidade como que os alunos desenvolverão os comandos iniciais.

Destacamos como um fator inovador o protótipo dos artistas principais referente a forma que utilizaram os servos motores.

As programações para este serão diferenciadas, porém de suscetível entendimento e manuseio da equipe.

3 COREOGRAFIA

A coreografia tanto dos integrantes do grupo como do robô, está sendo criada por um grupo de alunos que já fizeram parte do grupo de dança da escola e será analisada pela professora de dança da escola para ver possíveis ajustes. A ideia mostrar a importância da música popular nordestina e incentivar as novas gerações a essa cultura. Todas as coreografias serão executadas de acordo com o ritmo a serem executado no dia da apresentação.

4 POR QUE ESTES ARTISTAS

Luiz Gonzaga é um mestre da música. Foi ele quem abriu as portas da música nordestina para o centro-sul do país. Estilizou e recriou a riqueza musical do nordeste e popularizou gêneros regionais, com toada, aboio, xote, chamego e xaxado.

José Domingos de Moraes (Garanhuns, 12 de fevereiro de 1941 — São Paulo, 23 de julho de 2013), conhecido como Dominginhos, foi um instrumentista, cantor e compositor brasileiro. Exímio sanfoneiro, teve como mestres nomes como Luiz Gonzaga e Orlando Silveira. Teve em sua formação musical influências de baião, bossa nova, choro, forró, xote e jazz.

Elba Maria Nunes Ramalho (Conceição, 17 de agosto de 1951) é uma cantora e atriz brasileira. Vencedora de um prêmio, ainda enquanto atriz, por sua interpretação de "O meu amor" com Marieta Severo em 2009 recebeu da Associação de Críticos de Arte de São Paulo prêmio de "Melhor Show do Ano", em duas ocasiões: em 1989 pelo show Popular Brasileira e em 1996 pelo show Leão do Norte. Sua primeira experiência musical veio em 1968, tocando bateria no conjunto feminino "As Brasas". Posteriormente, o grupo se transformou de musical para teatral. Contudo, Elba continuou a cantar e a participar de festivais pelo Nordeste brasileiro. Em 1979, lançou seu primeiro álbum, "Ave de Prata". Em 2009, Elba fez 30 anos de carreira.

José Ramalho Neto (Brejo do Cruz, 3 de outubro de 1949), mais conhecido como Zé Ramalho, é um cantor e compositor

brasileiro. É primo da cantora Elba Ramalho. Em outubro de 2008, a revista Rolling Stone promoveu a Lista dos Cem Maiores Artistas da Música Brasileira, cujo resultado colocou Zé Ramalho na 41ª posição.

Renata Souto Maior Arruda, conhecida simplesmente como Renata Arruda, (João Pessoa, 23 de dezembro de 1967) é uma cantora e compositora brasileira. Em sua cidade natal, cantou no Coral Universitário da Paraíba. Em 1986 mudou-se para Brasília, onde iniciou sua carreira profissional, participando de um show de Altamiro Carrilho e Elizeth Cardoso. A participação rendeu um elogio de Elizeth: "Esta menina interpretou como as cantoras deveriam cantar. Ela não somente cantou com a voz. Ela cantou com a voz, com corpo e com a alma".

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a realização desse projeto, assumimos o desafio de buscar a interação e o envolvimento de todos os componentes da equipe, tentando dessa maneira, superar todas as dificuldades encontradas. Nosso propósito foi criar robôs capazes de encenarem uma peça-teatro musical que tragar o resgate da cultura nordestina ao público e perceba como este artista influenciaram gerações, sendo, na medida do possível, original e elegante.

A cada ano cresce a procura e o interesse dos alunos em participar dos projetos de robótica criados na intenção de estimular o desenvolvimento da ciência, tendo como foco principal a inteligência artificial. É nessa perspectiva que o nosso trabalho vem sendo desenvolvido por nossos alunos que vivenciam de forma prática. Da construção do robô a competição, inversos saberes de variadas áreas do conhecimento são colocados em prática na intenção de possibilitar excelentes conquistas e um futuro melhor por meio do conhecimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. PNCA. Disponível em <http://www.pnca.com.br/>
2. <http://escolajoaquinaalvesdefreitas.blogspot.com.br/2012/06/projeto>
3. [-didatico-100-anos-de-luiz.html](http://didatico-100-anos-de-luiz.html)
4. <https://pt.wikipedia.org/wiki/Zabumba>
5. <https://pt.wikipedia.org/wiki/Forro>
6. projetoluisgonzaga.blogspot.com
7. santosreisescola.blogspot.com/.../projeto-luiz-gonzaga-rei-do-baiao
8. <http://dinamojuazeiro.com.br/ckfinder/userfiles/files/projeto-luiz-gonzaga.pdf>
9. CBR'15. Disponível em: <http://www.cbrobotica.org/?page_id=138> Acesso em: 11 de maio 2016.
10. <https://pt.wikipedia.org/wiki/Dominginhos>
11. https://pt.wikipedia.org/wiki/Elba_Ramalho
12. https://pt.wikipedia.org/wiki/Renata_Arruda.

BARCO 2.0 (BARCOINO 2.0) - BARCO CONTROLADO PELO CELULAR

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Edivan Nogueira Candido (2º ano Ensino Médio), Heron Nunes Oliveira Batista (3º ano Ensino Médio) e Laura de Cássia Afonso (3º ano Ensino Médio)

Fagner Joilson Diniz Benedito (Orientador)¹, Alexandre da Silva Simões (Coordenador Acadêmico MNR)²

fagner.benedito@sesisp.org.br

¹ Centro Educacional SESI - 144
Ourinhos – SP

² UNESP – Campus Sorocaba
Sorocaba – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O BarcoINO 2.0 é um robô aquático controlado pelo Arduino, onde seu principal diferencial é o fato de ser controlado pelo celular através de um aplicativo criado por nós, além de projetarmos e efetuarmos sua estrutura. Esse projeto foi desenvolvido com o intuito de melhorar nossos conhecimentos sobre a plataforma Arduino e a comunicação Bluetooth entre celulares e veículos. Assim, através de experiências no controle e programação com o microcontrolador e incentivo de professores, listamos os materiais necessários, como: Arduino, suportes de PLA (Poliácido Láctico), celular Android, módulo Bluetooth e o aplicativo; pesquisas ou projetos relacionados a nossa ideia e criamos um protótipo de barco controlado por Arduino. Posteriormente a isso, acoplamos os componentes no barco e efetuamos os acabamentos como design e programação. Os resultados nos testes foram além de nossas expectativas, provando a eficiência de nosso projeto e o tamanho conhecimento que esse nos trouxe. Servindo assim, para futuras melhorias e estudos aprimorando os desempenhos e trazendo auxílio socioambiental.

Palavras chaves: Barco, Arduino, Android, Robótica.

Abstract: *The BarcoINO 2.0 is an aquatic robot controlled by Arduino, whose main differential is the fact of being controlled by the cell through an application created by us, besides projecting and making its structure. This project was developed in order to improve our knowledge of the Arduino platform and Bluetooth communication between phones and vehicles. Thus, through experience of the control and programming with Arduino and the encouragement teachers, we have listed the materials needed, such as Arduino, aluminum and PLA supports (Polyacid Lactic), Android mobile, Bluetooth module and application; research or projects related to our idea, and we have created one prototypes of boat controlled by Arduino. After that, we joined the components in the boat and we made the finishes as design and programming. The test results were beyond our expectations, proving the efficiency of our project and knowledge that we have acquired. Thus serving to further improvements and studies improving the performances and bringing environmental social assistance.*

Keywords: Boat, Arduino, Android, Robotics.

1 INTRODUÇÃO

Para desenvolvermos esse projeto, nossa equipe realizou pesquisas que se assemelham com nosso objetivo ou que tenham dados para nos auxiliar enquanto a efetuação do protótipo. Dentre elas, estão:

- 1.1. O trabalho Arquitetura de Software para Barcos Robóticos desenvolvido na UFRN- Universidade Federal do Rio Grande do Norte tem como temática a utilização de software para barcos robóticos nas suas arquiteturas, destinados a atuarem em ambientes aquáticos diversos com influência de ondas, ventos e atritos, de forma totalmente autônoma. Com isso, ao longo do artigo há vários dados de pesquisas de influência desses elementos geomorfológicos e componentes que ajudam na interação do barco com os mesmos.

Tabela 1 - Disposição dos componentes do N-Boat (um dos protótipos pesquisados pelo autor) na arquitetura da plataforma desenvolvida

Módulos	Componentes
Módulo de sensoramento	Receptor GPS, sensor de nuvens, estação meteorológica, <i>laser scan</i> , ultrassom, sensor de pressão, IMU, outros instrumentos.
Módulo de segurança	Bomba de drenagem de água, sirene, câmera estéreo.
Módulo de <i>payload</i>	<i>Payload</i> de parceiros, instrumentos científicos.
Módulo de atuação	Propulsão a vento, servos de dois graus de liberdade do controle de velas, propulsão elétrica alternativa, servo do leme.
Módulo de comunicação	Comunicação (WiFi, VHF, satélite, rádio-modem, 3G, GPRS).
Módulo de energia	Células fotovoltaicas, painéis solares, banco de baterias, sistema de potência.
Módulo de memória e estratégia	Computador de bordo

1.2. O Trabalho de Conclusão de Curso: Control de navegación con Arduino de un modelo de barco, desenvolvido por Joan Francesc de León Botella da Universitat Politècnica de València trata de projetos desenvolvidos com o Arduino, como barco e submarino. Em que a linha de montagem é bem semelhante ao nosso projeto, utilizando Shields, controlador de velocidade, Mostra Nacional de Robótica (MNR) sensor IMU, módulo Bluetooth dentre outros componentes.

1.3. O artigo Controle a Distância de um Barco com Arduino + Bluetooth desenvolvido pelo voluntário Wagner Y. Nishi, apresenta a utilização do Arduino em um barco feito de isopor onde esse comanda um motor de propulsão com o auxílio de um circuito de ponte H, e o controle de um servo para direcionar o barco, através do Bluetooth.



Figura 1 - Projeto desenvolvido

1.4. O projeto barco autônomo: Android, NXT, rf e algoritmos, foi desenvolvido pelo Ivan Seidel, onde ele cria seu próprio algoritmo de navegação, baseado em um PID que é auto ajustável direcionando o barco, controlado pelo NXT e Arduino, junta a servos, bluetooth, bussola, GSP e um motor de 50 ampere. Além de controlar tudo isso através de um APP em um celular Android.

1.5. O Projeto Automação Náutica com Arduino e Android, desenvolvido pelo professor Pardal Vinicius Senger, foi efetuado pela necessidade de ter um piloto automático (onde a bússola deste tinha quebrado) em um barco de pouca tripulação, assim o projeto faz essa função com a ajuda de GPS controlado por Arduino através da comunicação Bluetooth de um Android.

1.6. No canal Gabriel Guelfi do YouTube, há um vídeo mostrando o funcionamento de um barco de alumínio controlado pelo Arduino onde seus componentes então inseridos no protótipo de forma que este consiga ter mais benefícios na hora de manobras, com o motor posicionado na vertical (dando mais facilidade para o barco se mover e evitando possíveis interações entre o motor e algum provável vazamento na estrutura).



Figura 2 - Barco RC caseiro de metal, com Arduino

1.7. Entrevistamos o senhor Osiris Juscelino de Oliveira, 86, natural da cidade de Ourinhos, que tem como hobby fazer barcos tripulados para a venda. Os mesmos são feitos de alumínio, porém em uma espessura mais grossa que a que utilizamos, com revestimento de madeira no chão do barco e lugar para um motor.



Figura 3 - O aluno Heron e o senhor Osiris conversando sobre a estrutura de ambos os barcos

1.8. E para desenvolver nosso projeto, buscamos saber como cada componente funciona, sendo assim, fomos atrás de informações sobre os mesmos:

1.8.1. O vídeo Helimodelismo aula 4: conceitos de elétrica e motores Brushless no canal de Alex Borro, mostra como funciona o motor Brushless cf:2822, o qual é um motor sem escova que o possibilita ele uma alta rotação por minuto (RPM), com o auxílio do microprocessador ESC para fazer a transição entre os condutores, realizando uma sequência binária.

1.8.2. Outro vídeo que possibilitou um maior conhecimento sobre esse motor é Brushless dc motor, how it works? Do canal Learn Engineering no YouTube. Mostrando como o motor funciona com a alternância de fases e os ímãs que possibilitam as altas rotações

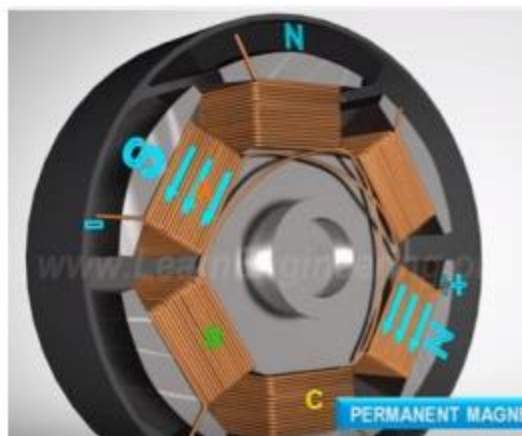


Figura 4 - Demonstração de como o magnetismo influencia na sequência das rotações

1.8.3. No site Emax (fabricante do motor) há um artigo descrevendo as características de um motor Brushless como tensão, corrente, força, peso, fases e ligamentos, como mostra a tabela abaixo:

Tabela 2 - Especificações do Motor Brushless

SPECIFICATION	EMAX CF2822
No. Of cells	2-3 Li-Poly
RPM/V	1200/1534 RPM/V
zMax. Efficiency	82%
Max. Efficiency current	7-16 A (>75%)
No load current / 10V	0.9 A
Current capacity	16 A/60 s
Internal Resistance	150 mohm
Stator Dimensions	22 x 10 mm
Shaft diameter	3mm
Weight	39g

Recommended model weight	200-600g
Recommended prop without gearbos	APC 7X4 APC 8X3.8 APC 9X4.5 APC 10X5

1.8.4. O trabalho de conclusão de curso sobre Estudos de Máquinas Elétricas Não-convencionais: Motor Brushless DC de Rafael Henrique Trindade, descreve a eficiência energética, o princípio de funcionamento, configuração eletrônica e testes do motor. O que possibilitou mais conhecimento de motores sem escova e precisão de um micro controlador de tensão.

1.8.5. No site HobbyKing.com há um Manual do controlador de energia elétrica de velocidade-esc que explica e exemplifica o funcionamento do micro controlador ESC, dando dicas fundamentais para que o mesmo não queime ou danifique o motor ou bateria. Baixo está a descrição do ligamento do ESC.

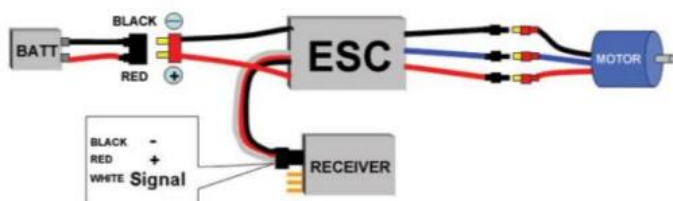


Figura 5 - Ligamento do ESC com o motor e bateria

1.8.6. O site Buildbot desenvolveu um tutorial para Configuração do módulo bluetooth hc-06 com arduino mostrando as características do Arduino e Bluetooth, exemplificando a conexão com programações de teste e explicando o objetivo do Bluetooth para com a programação.

As pesquisas para a construção do projeto e os trabalhos similares possibilitaram que a nossa equipe criasse inovações para os nossos barcos pois, além de ele ser controlado pelo celular, o software de conexão foi desenvolvido com nosso próprio conhecimento através da plataforma App Inventor. Já sua estrutura foi construída de alumínio, pelo fato de apresentar leveza e resistência a oxidação, e posteriormente substituída por uma estrutura feita de PLA assim como os

suportes dos componentes, que foram projetados por nós e produzidos pela impressora 3D.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma:

A seção 2 apresenta o trabalho proposto; A seção 3 apresenta os materiais e métodos; A seção 4 apresenta resultados; A seção 5 apresenta conclusões; E a seção 6 apresenta referências.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Para desenvolvermos nosso projeto, utilizamos um material leve, a vista que o robô é aquático, e que seja de fácil negociação com os componentes eletrônicos, como o alumínio. A execução da estrutura foi feita pelo integrante da equipe, Heron Nunes Oliveira Batista, com a ajuda de Luiz Eduardo Braz da Silva, como voluntário e ex-aluno da escola.

Após isso, separamos os componentes como Arduino, módulo Bluetooth, servo, hélice, leme e suportes o acoplamentos desses (primeiramente feitas com o mesmo alumínio do barco, posteriormente impressas na impressora 3D), motor (anteriormente a melhorias, utilizávamos o motor DC, porém, optamos pelo motor Brushless acompanhado de um ESC para controlar a corrente e alternar as fases do motor).

O desenvolvimento ocorreu com a ajuda e inclusão de todos os participantes do projeto. Porém, nos organizamos de maneira concisa com nossas aptidões. Os integrantes Heron Nunes Oliveira Batista e Edivan Nogueira Candido ficaram responsáveis pela efetuação da estrutura e desenvolvimento do robô quanto ao lado prático, a integrante Laura de Cássia Afonso ficou responsável pela elaboração e compartilhamento de pesquisas e pelo design do barco.

A princípio, para desenvolvermos um projeto controlado pelo celular precisamos desenvolver um aplicativo para conectar-se por via Bluetooth com o Arduino e este executar os comandos que queremos. Esse APP foi criado pelo antigo aluno de nossa escola Luiz Eduardo e posteriormente aprimorado pelo integrante da equipe, Heron, na plataforma APP Inventor.

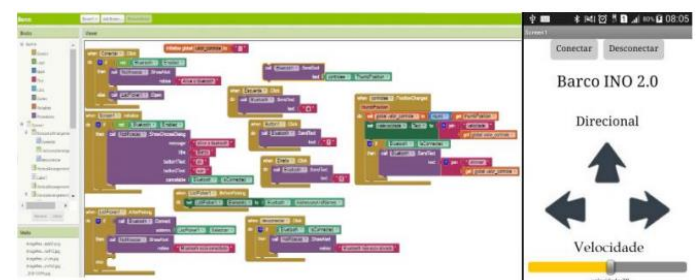


Figura 6 - Aplicativo e sua programação na plataforma APP Inventor

Durante o desenvolvimento do nosso projeto, e com as tecnologias ao nosso dispor, decidimos melhor sua estrutura fazendo com que fique mais leve e tenha mais facilidade para trabalharmos, então imprimimos com PLA a nova estrutura com os mesmos princípios de ligação.

O BarcoINO foi programado em uma linguagem semelhante a linguagem C++, que é compatível ao micro controlador Arduino. A figura a seguir mostra os códigos de comando ao motor Brushless:

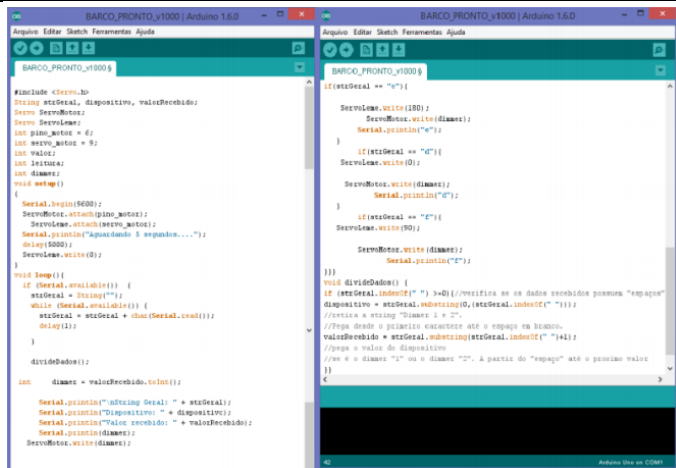


Figura 7 - Programação do BarcoINO 2.0

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os testes iniciais, desenvolvidos pelos integrantes Edivan, Heron e Laura, foram para testar o funcionamento de componentes simples como Bluetooth e Arduino, e ambos estavam funcionando corretamente.

Posteriormente a equipe testou algumas vezes a estrutura do barco para verificar se alguns locais como nas cinco divisões de chapas de alumínio curvados que unidos através da fixação por rebites formam o protótipo ou se no furo da passagem do eixo que interliga o motor a hélice, possibilitava a entrada de água.

Com isso, colocamos-o na piscina da escola e observamos que entrava água apenas no furo de passagem do eixo. Assim, utilizamos silicone e isopor para, que o eixo se movimente livremente, contanto para que a água não passe do local onde o eixo está.

Após isso a integrante Laura pintou o barco nas cores preto e branco para melhor visualizá-lo na água, os alunos Heron e Edivan fixaram o motor no barco através de um suporte impresso em material PLA(O filamento plástico PLA-Poliácido Láctico- é um material totalmente biodegradável, produzido a partir de fontes naturais e apresenta o melhor resultado de impressão 3D, além de ser um plástico fácil de utilizar) na impressora 3D do Heron (onde nós mesmos, projetamos os desenhos), e também o servo em uma abertura na tampa do barco. O servo ficou ligado ao leme feito primeiramente de alumínio e colado na popa através de um fio do mesmo material.

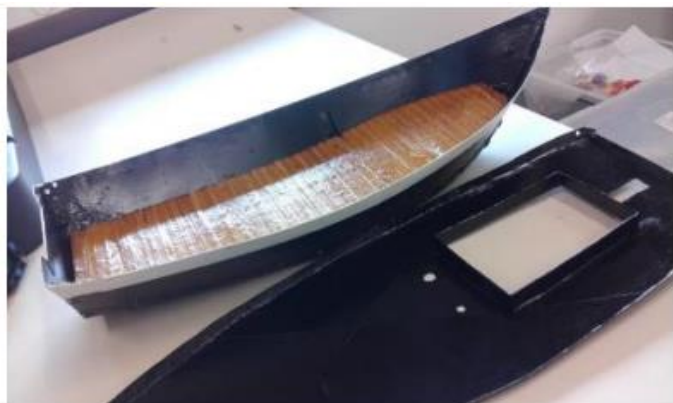


Figura 8 - Pintura do barco e plataforma de madeira



Figura 9 - Leme de alumínio e hélice já em PLA

Para que o Arduino e os componentes eletrônicos, não tenham interação com a água, a aluna Laura fez uma espécie de piso de madeira com palitos de sorvete para fixá-lo no fundo do barco com uma abertura para o suporte do motor. Assim, começamos os teste do motor Brushless:

- Na primeira, conseguimos fazê-lo funcionar por um tempo, porém o motor necessitava de mais tensão do que a bateria apresentava e outro fator que acreditamos ter influenciado foi o fato da bateria utilizada estar reiniciando, enfim tal acontecimento resultou na queima do microprocessador ESC.



Figura 10 - Edivan e Heron mexendo no motor

- Na segunda, testamos na piscina da escola, o motor que já estava fixado no protótipo e novamente funcionou por determinado tempo fazendo com que o barco se locomove-se, mas infelizmente quando

fomos fazer alguns ajustes na programação e colocamos para testar novamente, o microprocessador ESC queimou. Chegamos a conclusão que, a situação ocorreu pelo motivo em que o eixo de transmissão de rotação (motorhélice) passava por um atrito, forçando então o motor.



Figura 11 - Motor com o suporte de PLA e eixo que forçava o atrito

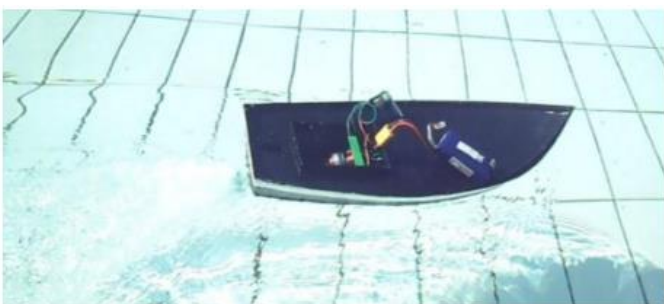


Figura 12 - Barco em movimento na piscina de nossa escola, antes da queima do segundo ESC

Nossa solução para essa questão é o auxílio de um tubo de aço, passando o eixo que transmite o movimento de rotação interno ao tubo, impossibilitando qualquer passagem do exterior para o interior do barco naquele local.

Analizamos também que a estrutura de alumínio estava ficando dobrável e torta pelo peso exercido dos componentes e bateria. Por isso pensamos em fazer uma nova estrutura que atenda as necessidades dos nossos componentes. Essa, impressa em PLA com os suportes de servo e motor já acoplados, beneficia pela sua rigidez e leveza. A estrutura é também um dos nossos diferenciais pelo fato de nós mesmos termos projetado e impresso, onde ele levará o motor Brushless, porém seu eixo e hélice terá contato com o ar e não com a água, para não ter muito atrito. Assim ele exerce o mesmo funcionamento não queimando o ESC.

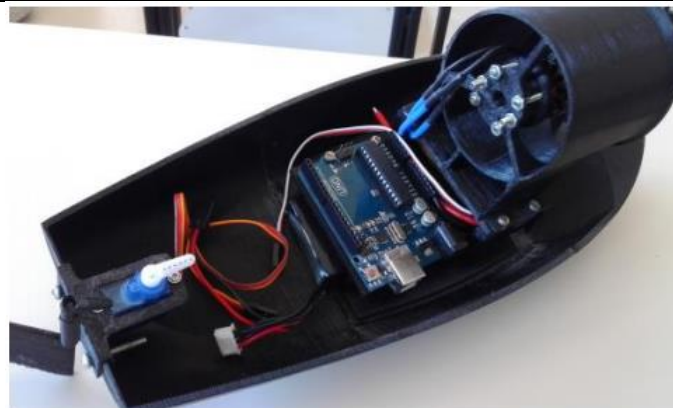


Figura 13 - BarcoINO com estrutura de PLA

Os testes com a nova estrutura foram conduzidos de forma mais rápida e tranquila pois já estamos cientes de como funciona cada componente. Porém, encontramos uma pequena dificuldade quanto ao peso do barco na água durante o primeiro teste pois estávamos com duas baterias de 12 volts cada (uma para o motor e uma para o Arduino). Mas solucionamos isso com uma bateria de 9 volts para o Arduino. E para não precisarmos de um potenciômetro no barco (pois esse é às vezes instável podendo queimar o ESC) fizemos um potenciômetro digital acoplado ao App.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado dos testes com o BarcoINO com o auxílio do motor Brushless foi um sucesso, pois conseguimos fazer com que o motor gire livremente, movimentando a hélice como uma espécie de turbina, e com que o barco tenha uma boa navegação. Apesar do motor estar em contato com o ar e não com a água, o que é convencional aos barcos tradicionais, fizemos com que ele tenha a mesma funcionalidade.



Figura 14 - BarcoINO 2.0 de PLA em um dos testes na água

A conexão Bluetooth teve desempenho além do esperado, pois foi de excelente ajuda no controle de velocidade e direção do barco feita com um servo motor girando o leme através de duas engrenagens, o que facilitou sua movimentação.

Por conseguinte, mostramos nosso projeto para os alunos de nossa escola, tendo uma socialização de ideias e um momento interativo entre eles e o BarcoINO.



Figura 15 - Amostra do projeto para alunos do fundamental

Entretanto, estamos pesquisando melhorias para o mesmo como o acoplamento de uma placa fotovoltaica para que essa alimente a bateria que por sua vez fornecerá energia ao motor do barco.

Além disso, nossa equipe criou um canal no YouTube, BarcoINO 2.0, onde colocamos todos os vídeos de testes dos dois barcos, mostrando os desafios e os sucessos de nosso projeto, para que mais pessoas se interessem pelo assunto e continuem a inovar cada vez mais.

5 CONCLUSÕES

Esse projeto ultrapassou nossas expectativas de aprendizado tanto sobre a plataforma Arduino quanto a conexão Bluetooth, além de aprimorar nossos conhecimentos com o estudo de outros trabalhos similares. Portanto, apesar das dificuldades e desafios que tivemos na linha de montagem, esse apresenta muitos aspectos positivos, tanto de inovação quanto de incentivo a outros projetos e a outros futuros estudantes de robótica de nossa escola. Assim sendo, fica visível o potencial do mesmo para nós e para que futuros estudos sejam elaborados com os protótipos, podendo contribuir em seguida, para a questão sustentável e socioambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- SANTOS, Einstein Gomes dos. Arquitetura de Software para Barcos Robóticos. 2014. 82 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós Graduação em Engenharia Elétrica e de Comunicação, Engenharia de Computação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014. Disponível em: <http://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/15509/1/einsteings_dissert.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2016.
- BOTELLA, Joan Francesc de León. Control de navegación con Arduino de un modelo de barco. 2013. 67 f. TCC (Graduação) - Curso de Ingeniería Técnica Informática: Especialización En Sistemas, Universitat Politècnica de València, València, 2013. Disponível em: <<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/32201/memoria.pdf>>. Acesso em: 04 mar. 2016.
- NISHI, Wagner Y. Controle a Distância de um Barco com Arduino+Bluetooth. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA UTFPR, 7., 2012, Cornélio Procópio. Artigo. Cornélio Procópio: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2012. p. 1 - 5. Disponível em: <<http://conferencias.utfpr.edu.br/ocs/index.php/sicite/2012/paper/view/988/437>>. Acesso em: 03 jun. 2016.

SEIDEL, Ivan. Blog Tech Lego: Barco autônomo: Android, NXT, RF e Algoritmos. 2011. Disponível em: <<http://techlego.blogspot.com.br/2011/12/barco-autonomoandroid-nxt-rf-e.html>>. Acesso em: 04 mar. 2016.

SENGER, Pardal Vinicius. Elétron Livre: Projeto Automação Náutica com Arduino (Program-me). 2011. Disponível em: <<http://blog.eletronlivre.com.br/2011/09/projeto-automacaonautica-com-arduino.html>>. Acesso em: 04 mar. 2016.

BARCO Rc caseiro de metal, com arduino. Realização de Gabriel Guelfi. S.i: S.i, 2013. (2 min.), color. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=TK_DpTtAIII>. Acesso em: 04 mar. 2016.

Entrevista com o senhor Osiris Juscelino de Oliveira, 86 anos. Morador da cidade de Ourinhos, SP. Aposentado e exferroviário.

HELMODELISMO Aula 4: Conceitos de Elétrica e Motores Brushless. Produção de Alex Borro. S.i: S.i, 2013. (54 min.), son., color. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=jmUDn4udSxw>>. Acesso em: 03 jun. 2016.

BRUSHLESS DC Motor, How it works ?. Produção de Learn Engineering. S.i: S.i, 2014. (5 min.), son., color. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=bCEiOnuODac>>. Acesso em: 25 jun. 2016.

S.I. EMAX Brushless Motors. S.i: Emax, . 11 p. Disponível em: <<http://www.merqc.com/files/datasheet/emax.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2016.

TRINDADE, Rafael Henrique. Estudo de Máquinas Elétricas não-convencionais: Motor Brushless DC. 2009. 39 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Elétrica Com ênfase em Sistemas de Energia e Automação, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009. Disponível em: <[https://cdn.hackaday.io/files/9505406661920/trindade_rafael_henrique\(1\).pdf](https://cdn.hackaday.io/files/9505406661920/trindade_rafael_henrique(1).pdf)>. Acesso em: 25 jun. 2016.

S.I. 20A UBEC 30A UBEC: USER MANUAL. S.i: Hobbyking, . 9 p. Disponível em: <<http://www.hobbyking.com/hobbyking/store/uploads/811103388x7478x20.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2016.

THOMSEN, Adilson. Buildbot: Configuração do módulo bluetooth HC-06 com Arduino. 2015. Disponível em: <<http://buildbot.com.br/blog/configuracao-do-modulo-bluetoothhc-06-com-arduino/>>. Acesso em: 25 jun. 2016.

FRIEDMAN, Mark; ABELSON, Hal. MIT App Inventor. Disponível em: <<http://appinventor.mit.edu/explore/>>. Acesso em: 24 jun. 2016.

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

BEMGUIALA: PROTÓTIPO DA BENGALA INTELIGENTE – 2

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Gabriel Ramos Pereira (Ensino Técnico), Lucas Rangel Magina da Silva (3º ano Ensino Médio), Yan Lucas Coelho Costa Ramos (Ensino Técnico)

Jair Medeiros Junior (Orientador)¹, Tatiana de Figueiredo Pereira Alves Taveira Pazelli (Coordenadora Acadêmica MNR)²

jaircelia@globo.com

¹ Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca
Rio de Janeiro – RJ

² Universidade Federal de São Carlos - Campus São Carlos
São Carlos – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Com o avanço tecnológico o homem passou por inúmeras revoluções que acabaram por alterar o seu pensamento e, conseqüentemente, sua forma de agir. Dessa forma ao contrário do que defendia Hobbes, filósofo contratualista, o homem não é mais lobo do próprio homem uma vez que a tecnologia é utilizada para promover e facilitar a vida dos mais necessitados. Seguindo esse princípio, o projeto visa a auxiliar os Portadores de Necessidades Visuais (PNE) concedendo-os locomoção segura, através de uma bengala associada a uma placa microcontroladora e sensores ultrassônicos, alertando-os sobre possíveis obstáculos, como também, poderá fornecer ao usuário o seu endereço atual através de um fone de ouvido que receberá a informação via satélite do GPS.

Palavras Chaves: Acessibilidade, Tecnologia, Inovação, Deficiência Visual, Eletrônica.

Abstract: *With the technological advancement man has gone through numerous revolutions that eventually change their thinking and consequently their ways. Thus, contrary to what Hobbes argued, philosopher contractualist, man is no more wolf himself, since the technology was used to promote and facilitate the lives of the needy. Following this principle, the project aims to help carriers Visual Requirements (PNE) granting them safe locomotion. This will be through a cane associated with a microcontroller board and sensors, warning them of possible obstacles, but also may provide the user with your current address via a headset that will receive the information via GPS satellite.*

Keywords: *Accessibility, Technology, Innovation, Visual Impairment, Electronics.*

1 INTRODUÇÃO

Um contingente de pessoas enfrenta dificuldades visuais diariamente, aonde o simples ato de se locomover se torna algo inviável, como também se tornam suscetíveis a uma série de infortúnios. Segundo a Fundação Dorina, a deficiência visual é classificada em dois grupos: a Cegueira, perda total ou a mínima capacidade de enxergar, e a Baixa visão ou Visão subnormal, onde o portador apresenta uma visão pouco

comprometida, permitindo através de alguns recursos óticos visuais, que o mesmo enxergue melhor, ambos os grupos obtém a deficiência de forma congênita ou adquirida.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, os resultados do Censo 2010 apontam que aproximadamente 45,6 milhões de pessoas, 23,9% da população total a nível Brasil, possuem algum tipo de deficiência, um aumento de 12,4 pontos percentuais em relação ao Censo 2000. A prevalência da deficiência variou de acordo com a natureza delas. A deficiência visual apresentou a maior ocorrência (35,5 milhões de pessoas) afetando 18,6% da população brasileira. Em segundo lugar está a deficiência motora, ocorrendo em 7% da população, seguida da deficiência auditiva, em 5,10% e da deficiência mental ou intelectual, em 1,40%.

Verificamos também, que aproximadamente 50% dos deficientes visuais estão faixa etária de pessoas acima de 65 anos, o que demonstra a ainda mais a fragilidade do idoso no Brasil.

Tabela 1 - Censo de Deficientes 2010

	Deficiência Visual	Deficiência Auditiva	Deficiência Motora	Mental ou Intelectual
0 a 14 anos	5,3%	1,3%	1,0%	0,9%
15 a 64	20,1%	4,2%	5,7%	1,4%
Acima de 65 anos	49,8%	25,6%	38,3%	2,9%

O conceito ampliado utilizado no Censo 2010, é compatível com a Classificação Internacional da Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) divulgada, em 2001, pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Outras pesquisas realizadas pela OMS indicam que, caso não sejam tomadas iniciativas de alcance mundial, em 2020, o número de pessoas com cegueira será de 75 milhões de pessoas.

Com isso, uma série de soluções foram propostas visando facilitar o cotidiano desses indivíduos. Dentre elas pode-se citar o uso de cães-guia, uma proposta com elevado custo, uma vez que são utilizados cães de raça e o período de adaptação e treinamento é longo, um exemplo disso é o Centro de Formação de Treinadores e Instrutores de CãesGuia localizado no Instituto Federal Catarinense – Campus Camboriú iniciado em 2010 que realizou processos seletivos

para a entrega dos cães. Já os acompanhantes se mostram como uma alternativa que causa desconforto a maioria dos portadores de necessidades visuais, tendo em vista que gera tamanha dependência. Por fim, a bengala convencional se torna obsoleta, pois não consegue demonstrar com clareza os obstáculos e as que apresentam sensores, apesar de serem um grande avanço, apenas informam a presença de barreiras, entretanto não auxiliam em seu trajeto. Existem também soluções tecnológicas que propõem mostrar os obstáculos com maior precisão, como o projeto de uma bengala eletrônica [Silva, 2009].

Dentro desse contexto, infere-se que o intuito do trabalho é reintegrar a pessoa com deficiência visual na sociedade fornecendo-os qualidade de vida e acima de tudo independência. Para isso, serão acoplados na bengala sensores ultrassônicos que permitirão o portador de necessidades visuais identificar caso haja alguma barreira na sua frente. Além disso, terá um sistema integrado com o celular que dirá através de um fone via bluetooth a localização do portador e traçar a rota para chegar a determinado local. Para controlar esse mecanismo será utilizado o Arduino [Roberts, 2011], integrado com uma shield - Global Positioning System (GPS). Cabe ressaltar, que as shields são placas de circuito impresso que interagem com o Arduino possibilitando funções específicas.



Imagem 1 – Montagem do fone de Ouvido via bluetooth

Este artigo dispõe de mais 5 seções, organizadas da seguinte maneira: na seção 2, encontra-se os conceitos básicos para a compreensão dos componentes utilizados na montagem. A seção 3 fragmenta detalhadamente o trabalho em si. É apresentado na seção 4, os materiais e métodos utilizados e alguns testes realizados para o desenvolvimento e melhoria deste. Já na seção 5 demonstramos os resultados obtidos a partir das discussões realizadas no decorrer do trabalho. E por fim, a seção 6 contém uma breve conclusão de todo o processo.

2 CONCEITOS BÁSICOS

Nessa seção abordaremos sobre os conceitos necessários para o entendimento do projeto a partir da definição dos componentes utilizados no protótipo.

2.1 Arduino e Global Positioning System

O primeiro é uma plataforma que apresenta uma placa contendo entradas e saídas (analógicas e digitais) fazendo a integração entre o software e hardware, utilizando a linguagem C de programação, atendendo ao intuito do trabalho. Já o GPS é um sistema de navegação, via satélite, que permite encontrar localizações geográficas, dessa maneira ele enviará essas informações para o Arduino [Roberts, 2011].

2.2 Sensor Ultrassônico e Bluetooth

O primeiro um sensor de proximidade que trabalha baseado na emissão e reflexão das ondas sonoras, sendo possível saber a distância do obstáculo ao sensor, uma vez que temos a velocidade da onda e o tempo de retorno dela. Já o Bluetooth é uma tecnologia sem fio que permite o tráfego de dados entre dois dispositivos, uma vez que estes estejam próximos.

3 O TRABALHO PROPOSTO

É necessário avaliar, antes de tudo, a componente social que permeia o projeto. Corroborando a célebre Teoria da Seleção Natural de Darwin – os mais adaptados sobrevivem – começamos a pensar na escolha de um objeto cotidiano capaz de receber melhorias. Com isso, elegemos um objeto comumente utilizado pelos portadores de necessidades visuais, a bengala. Ao pesquisar trabalhos que já haviam sido publicados, descobrimos que a bengala já havia recebido implementações, como por exemplo, a acoplagem de sensores. No entanto, optamos pela escolha do sensor ultrassônico, como também, tivemos a ideia de acrescentar o GPS. Além disso, ao entrevistar deficientes visuais constatamos que mais de um sensor deveria ser vinculado, pois um focaria em obstáculos médios e pequenos, já o segundo seria o responsável apenas para a detecção de barreiras de maior porte.

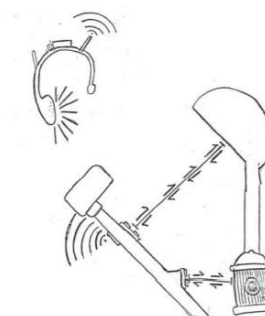


Imagem 2 - Simulação do uso da Benguala

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Já temos noção dos materiais utilizados, uma vez que já foram citados na seção 2. Inicialmente, testamos os sensores fazendo suas ligações através de uma protoboard. Dessa forma, os dois sensores ultrassônicos HCSR04 passaram a funcionar com a importação de uma biblioteca específica para sua utilização no software Arduino 1.6.5.

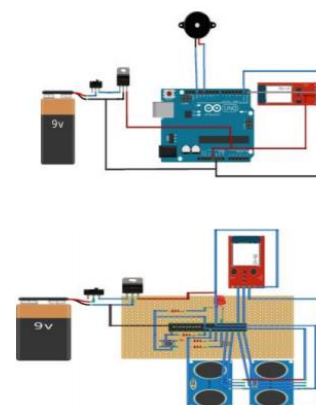


Imagem 3 - Esquema do Teste Inicial

Cabe ressaltar, ainda, que eles detectam distâncias de 2 a 400 cm e que a biblioteca importada foi a NewPing, aonde nesse primeiro teste colocamos um buzzer no circuito fazendo com que o mesmo apitasse, caso detectasse objetos com proximidade menor que 30 cm.

Na segunda etapa, fizemos uma adaptação, visto que não era eficiente ter um buzzer apitando na bengala. Para tornar a proposta mais pragmática, inserimos o módulo bluetooth HC05 que permite a comunicação com um fone de ouvido que também detém essa tecnologia. Dessa forma, através de dois sons pré-programados o deficiente visual saberá se há um obstáculo e ainda a sua estatura, uma vez que terão sons distintos de acordo com o tamanho da barreira.

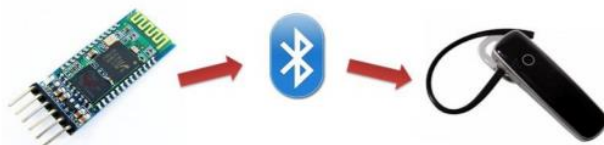


Imagem 4 - Esquema da Implementação Final

Posteriormente confeccionamos uma placa de circuito impresso integrada, de menor tamanho, substituindo o Arduino, para melhor acomodação no interior da Bemguiala como demonstra a Figura 5.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo como premissa os testes discutidos na seção 4, podemos tirar as seguintes conclusões. Foi ratificado que o sensor apresenta uma margem de erro de detecção de 2 cm, conforme dito no datasheet. Ademais, foram feitos testes da aplicação da Bemguiala em locais com um contingente significativo de transeuntes. Com isso, constatou-se que o som do fone de ouvido era acionado muitas vezes por causa desses pedestres. Para minimizar esse acionamento, já que o intuito do trabalho é informar aos deficientes visuais sobre possíveis barreiras imóveis, foi reduzida a distância de detecção no código de programação.



Imagem 5 - Visão Superior da Bemguiala

Foi avaliado também um tipo de bateria a ser utilizada para ter melhor rendimento e autonomia de trabalho e menor peso, para que a Bemguiala não ficar demasiadamente pesada, assim minimizando problemas de manuseio do protótipo. Pois como verificamos inicialmente no Censo 2010, aproximadamente 50% dos deficientes visuais estão na faixa etária acima de 65 anos.

6 CONCLUSÕES

De acordo com o contexto apresentado, foi desenvolvido o protótipo de uma bengala inteligente capaz de detectar e gerenciar obstáculos em diversos ambientes, evitando alguns problemas encontrados no percurso de deficientes visuais, sendo assim uma chance real de reintegração destes. Posteriormente, com a angariação de recursos financeiros será acoplado na Bemguiala um GPS que terá a função de informar com precisão a localização em que se encontra o usuário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MCROBERTS, Michael. Arduino Básico. Novatec Editora Ltda. 2011.
- Fundação Dorina (2009), “O que é deficiência visual?” URL:<http://www.fundacaodorina.org.br/deficiencia-visual/>
- IBGE(2000), “Censo Demográfico – 2000 – Tabulação Avançada – Resultados Preliminares da Amostra” URL:http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/08052_002tabulacao.shtm
- Silva, R. F. L.; Ramirez, A. R. G. (2009) “Bengala Longa Eletrônica: Uma Proposta de Equipamento de Tecnologia Assistiva para Deficientes Visuais. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM DESIGN, 2009, Bauru, Pceedings V CIPED, 2009.”

BESOURINHO: O ROBÔ DE RESGATE

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Geziel Braga Santos (2º ano Ensino Médio), Guilherme Henrique Alves de Souza (2º ano Ensino Médio) e Lucas Cardoso Machado Lopes (2º ano Ensino Médio)

Estudante Colaborador: Laura Carolina Silva Moraes (3º ano Ensino Médio)

Elisângela Soares Falcão (Orientadora)¹, Dorivaldo Gomes de Melo Oliveira (Co-orientador)¹, Marcos Ribeiro Sardinha Oliveira (Co-orientador)¹, Ricardo Silvério Gomes Pinheiro (Co-orientador)¹, Tatiana de Figueiredo Pereira Alves Taveira Pazelli (Coordenadora Acadêmica MNR)²

elisangela.falcao@educ.go.gov.br

¹ CEPI OSÓRIO RAIMUNDO DE LIMA
Iporá – GO

² Universidade Federal de São Carlos - UFSCar
São Carlos – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



Resumo: Este projeto teve como objetivo o desenvolvimento e a melhoria de um robô voltado para áreas de segurança de busca e resgate, para a localização de possíveis “vítimas”, foram inseridos sensores de infravermelho capazes de localizar calor corporal pela emissão de ondas eletromagnéticas em comprimentos de ondas emitidos por temperaturas entre 15 e 70°C, além disso, ele conta em sua estrutura com esteiras que possibilitam a locomoção e transposição de possíveis obstáculos. O presente trabalho é uma proposta interdisciplinar abrangendo várias áreas do conhecimento, visto que promove um ensino contextualizado utilizando materiais alternativos e de baixo custo na construção do Besourinho 2.0.

Palavras Chaves: Busca, Resgate, Besourinho, Robô.

Abstract: This project aimed to the development and improvement of a robot facing to search and rescue areas of security, to the location of potential "victims", infrared sensors were inserted able to locate body heat by the emission of electromagnetic waves in lengths waves emitted by temperatures between 15 and 70 ° C, in addition, it has in its structure with treadmills that allow the movement and transposition of possible obstacles. This work is an interdisciplinary approach covering several areas of knowledge, since it promotes teaching contextualized using alternative materials and low cost in building the little beetle 2.0.

Keywords: Search, Rescue, little beetle, Robot.

1 INTRODUÇÃO

O uso da robótica na vida humana era visto apenas nas obras de ficção científica ou pela imaginação dos indivíduos. Com o decorrer dos tempos houve avanços tecnológicos que propiciaram a construção de robôs com o intuito de auxiliar ou substituir as tarefas de risco do ser humano ou suprir o esforço físico de tarefas repetitivas (PASSOS, 2002).

Há hoje uma ampla utilização de robôs na sociedade e isso tem contribuído para a melhoria das atividades humanas entre inúmeros projetos podemos ressaltar o uso de robôs na segurança humana (WAGNER, LINDENBAUM, BRUCKSTEIN, 1999).

Dentro da área de segurança e resgate, foi proposto no ano de 2015 a construção de um robô denominado “Besourinho” capaz de identificar e rastrear possíveis vítimas de acidentes, envolvendo desabamentos.

A ideia foi desenvolvida a partir de acidentes acontecidos em 13 de janeiro de 2011 nos municípios Nova Friburgo e Teresópolis na região Serrana do Rio de Janeiro no período chuvoso, em que foram registrados por vários veículos de comunicação tais como G1, desabamentos com inúmeras vítimas. As reportagens exibidas mostravam que muitas vezes os cães farejadores encontravam roupas e pertences ao invés da vítima, pois se guiavam pelo faro, problema para o qual criamos uma solução, visto que o “Besourinho 2.0” foi desenvolvido com sensores infravermelho (sensores térmicos) para a localização de vítimas e também conta com esteiras que possibilitam uma boa locomoção em ambientes desfavoráveis para o acesso dos cães.

No ano de 2016 o projeto passou por melhorias em sua estrutura. Dentre as melhorias podemos ressaltar o aumento da resistência a impactos e a umidade, aumento da eficiência dos sensores de calor, melhoria no alcance e na frequência dos controles remotos. Além disso, foi implantado um sistema semi autônomo que possibilita ao mesmo memorizar trajetórias anteriormente realizadas.

No decorrer deste artigo podemos ver as etapas de realização do trabalho realizados. Visto que dentre vários aspectos realizado podemos ressaltar os materiais e os métodos na seção 4 e os resultados e discussões da seção 5.

1 OBJETIVO

- Aperfeiçoar o sistema físico e operacional do Besourinho robô de Resgate.
- Promover a integração dos alunos e desenvolver várias áreas do conhecimento.

1.1 Objetivos específicos

- Inserir mecanismos que facilitassem na transposição de possíveis obstruções em vias de desmoronamento promovendo a agilidade de resgate de possíveis vítimas.
- Promover uma aprendizagem interdisciplinar envolvendo várias áreas do conhecimento.
- Desenvolver interesse científico nos educandos da rede pública de educação.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O grupo trabalhou com a hipótese de que um robô com as características de localizar pessoas embaixo de escombros utilizando sensores de infravermelho e de ruídos lançando um feixe de laser sobre as áreas com maior quantidade de temperatura, com isso o robô poderá estar identificando aproximadamente a localização de uma vítima presa em escombros.

Além disso, esse trabalho se diferencia pelo baixo custo e a simplicidade de seus sistemas básicos, se mostrando eficiente e viável para produção em larga escala.

A proposta inicial surgiu após os acidentes citados na introdução deste trabalho que foi a motivação para uma melhoria na eficiência do besourinho.

Dentre os aspectos principais da proposta inicial podemos evidenciar a propostas de uma aprendizagem interdisciplinar envolvendo várias áreas do conhecimento tais como: física, eletrônica, robótica, ciências biológicas, matemática e química.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a melhoria do Besourinho 2.0 foram inseridas no chassi alavancas para a remoção de escombros, sensores sonoros para detecção de uma possível vítima, câmera sensível a infravermelho, módulos de rádio frequência (RF) para a comunicação com a maleta de controle, também munida de módulos RF. Na maleta de controle do Besourinho foi utilizado um notebook com Inteligência Artificial simulada, capaz de exibir as imagens da câmera em tempo real e enviar comandos tanto por voz quanto manuais para o robô que, os executam com precisão, o que facilita as operações de resgates.

Para testar o robô foram montados cenários para simulação de uma pessoa embaixo de escombros, onde um boneco de plástico preenchido com água em torno de 40°C foi colocado embaixo de materiais que simulam escombros, tais como: pedaços de madeira, telha, tijolos e pedaços de concreto todos colocados em ambientes com baixa luminosidade. Para o teste de resistência a fortes impactos foram efetuados disparos de duas balestras uma recurva de 175lbs/270fps e outra balestra composta de 80lbs/310fps para o teste resistibilidade.

O robô foi construído com a participação dos alunos do Clube Juvenil, disciplina do núcleo diversificado do Centro de Ensino em Período Integral CEPI Osório Raimundo de Lima da cidade de Iporá-Go.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a construção e realização das etapas de teste obtivemos os seguintes resultados: houve melhorias significativas na inclinação máxima (aderência X tork) , obteve-se o aumento da resistência contra impactos , melhorias na resistência a umidade, além disso o alcance dos módulos RF foram ampliados ,conforme pode ser observado nas TABELAS 1 e 2 de comparação.

Tabela 1 - Besourinho robô de resgate

Quesitos avaliados	Resultado
Velocidade de locomoção (máxima)	0,1m/s
Grau de inclinação máximo para subida (aderência X tork dos motores)	10°
Blindagem contra água	Resistente
Resistência contra impactos	210J
Alcance dos módulos RF	Aproximadament e 3km

Tabela 2 - Besourinho 2.0

Quesitos avaliados	Resultado
Velocidade de locomoção (máxima)	0,15 m/s
Grau de inclinação máximo para subida (aderência X tork dos motores)	50°
Blindagem contra água	Submersão 2atm
Resistência contra impactos	300J
Alcance dos módulos RF	Aproximadament e 5km

Nas TABELAS a cima pode-se observar as diferenças obtidas através dos testes mencionados e que foram resolvidos problemas apresentados na versão anterior como dificuldade para se locomover em terrenos irregulares através da substituição das rodas por esteiras e aumentada a sensibilidade dos sensores.

Foram realizados por volta de quinze testes, com alterações e melhorias nos sistemas que apresentaram dificuldades durante os testes sendo que os mesmos testes foram realizados com versão anterior possibilitando a comparação.

A nova versão Besourinho 2.0 mostrada na FIGURA 1 abaixo mostrou ser um projeto de baixo custo por se tratar de um projeto simples em sua maior parte confeccionado com materiais alternativos ou reciclados e que em relação ao primeiro projeto foi muito mais eficientes nas características analisadas.



Figura 1 – Besourinho 2.0

5 CONCLUSÕES

Foram resolvidos problemas apresentados na versão anterior como dificuldade para se locomover em terrenos irregulares através da substituição das rodas por esteiras. Os pontos fortes estão relacionados com o custo e facilidade de produção e a agilidade acrescentada em operações de busca e resgate. Embora o projeto seja eficiente, para alcançar desempenho máximo, necessitaria de uma câmera termográfica e um SSD, que elevaria o custo do projeto em mais ou menos 5000,00 R\$ (cinco mil reais).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Pasos, F. Automação de Sistemas & Robótica. Axcel Books do Brasil Editora Ltda. (2002).

Wagner, L. A. Lindenbaum, M., Bruckstein, A. M. Distributed Covering by Ant-Robots Using Evaporating Traces. IEEE Transactions on Robotics and Automation, Vol XV, No. 5. (1999).

Disponível em: <<http://g1.globo.com/rio-dejaneiro/noticia/2011/01/buscas-por-vitimas-dedesabamento-continuam-na-regiao-serranadorio.html>> Acessado em 06 de outubro de 2016.

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

BUTLER

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Guilherme Vitor Arndt (3º ano Ensino Médio), Harison Mateus Daróz (3º ano Ensino Médio), Marcos Antônio de Souza (8º ano Ensino Fundamental), Mikael Linkow Graunke (8º ano Ensino Fundamental)

Alexandre Portes Ribeiro (Orientador)¹, Rejane Cavalcante Sá (Coordenadora Acadêmica MNR)²

alexandreportesribeiro@hotmail.com

¹ Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio São Luís
Santa Maria de Jetibá – ES

² Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará - CAMPUS FORTALEZA
Fortaleza – CE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Um robô multifuncional que ajuda a dona casa em seus afazeres domésticos e com funções que trazem conforto, economia e segurança. Essa são as finalidades na construção do “Butler”, utilizando-se de coisas simples como produtos naturais e tecnologias de ponta nas áreas de informática, engenharia mecatrônica e robótica. O robô tem como base um chassi metálico com sistemas de catracas e correntes, movimentado por baterias e tem como sistema operacional placas de arduínos, shields, módulos e sensores. Movimenta-se de modo autônomo ou controlado por módulo bluetooth via smartphone. Suas principais funções são de limpeza como aspirador de pó, umidificar, aromatizar e desinfetar a casa utilizando produtos naturais. Tem acoplado uma câmera de monitoramento que serve como vigilância e uma luz de emergência para caso de falta de energia, podendo também ter uma função de luminária.

Palavras Chaves: Robótica, automação, multifuncional, engenharia e tecnologias.

Abstract: *A multifunctional robot that helps housewife in her household duties and functions that bring comfort, economy and safety. This is the purpose in building the “Butler”, using simple things like natural products and technologies in computer areas, mechatronic engineering and robotics. The robot is based on a metal chassis with ratchets and current systems, moved by batteries, and its operating system Arduinos plates, shields, modules, and sensors. Moves autonomously or controlled by Bluetooth module via smartphone. Its main functions are cleaning as vacuum cleaner, humidify, flavor and disinfect the home using natural products. It has attached a monitoring camera that serves as surveillance and an emergency light in case of power failure, and may have a lamp function.*

Keywords: Robotics, automation, multi-functional, engineering and technology.

1 INTRODUÇÃO

Vivemos numa sociedade onde as tecnologias atigem todos os setores, seja em casa, no trabalho, lazer e cultura. Tudo está de uma forma ou de outra ligado a diversos meios tecnológicos.

Meios essenciais para a sobrevivência como: comunicações, transportes, alimentação, serviços hospitalares, bancos, comércio, entre outras. A maioria das atividades exercidas pelo ser humano está totalmente ligada, ou interligada, a algum tipo de tecnologia, desde a mais simples até a mais avançada. Essa característica tecnológica influencia o comportamento das pessoas, é preciso está sempre inovando na busca de novos conhecimentos.

A escola tem um papel fundamental na formação de pessoas para o conhecimento das novas tecnologias, não tem como o ensino deixar de fora essa nova forma de aprendizagem. Faz parte do contexto escolar a capacitação de pessoas para o trabalho, e hoje em dia o mercado de trabalho é totalmente tecnológico.

Um dos ramos da tecnologia que mais tem se desenvolvido ultimamente é a robótica. Na escola ela tem como objetivo principal de facilitadora da aprendizagem, bem diferente da robótica industrial que visa apenas os aspectos financeiros. A robótica educacional deixa de ser apenas um conjunto de máquinas automatizadas que visa acelerar a produção, e passa a ser considerada como um novo instrumento de ensino na escola, aliando o prático ao pedagógico.

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. Neste contexto, a aprendizagem é vista como algo que o aprendiz faz, não algo que é feito para um aprendiz

De acordo co Fosmot a Robótica Educacional, facilita ao aluno maior conhecimento das tecnologias, desenvolver habilidades e competências, como: pesquisa, senso crítico, superar dificuldades na resolução de problemas e o desenvolvimento do raciocínio lógico.

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).

Pelo fato da robótica está tão ligada ao cotidiano, ela pode ser uma forte aliada no processo do ensino-aprendizagem, ela possibilita ao aluno a ser o sujeito do seu processo de construção do conhecimento. Conduz a criatividade unindo tecnologias com questões teóricas e praticidade de forma lúdica e prazerosa.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Utilizar a Robótica Educacional como recurso pedagógico, apontando as diversas formas como essa tecnologia é utilizada na construção do ensino aprendizagem, aliando teoria e prática.

2.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fundamentar a Robótica Educacional como ferramenta pedagógica e sua importância no processo ensinoaprendizagem;
- Conceituar as diversas tecnologias utilizadas em um projeto científico pedagógico
- Diversificar as várias formas de tecnologias e demais materiais utilizados para a implementação de projetos educacionais, avaliando suas vantagens e desvantagens;
- Pesquisar meios e métodos tecnológicos para construção de um projeto científico;
- Construir robôs com uso de tecnologia com finalidade de ajudar nas tarefas do cotidiano

2.2 JUSTIFICATIVA DO TRABALHO

“BUTLER” é o aperfeiçoamento do projeto butler abaixo descrito:

“A finalidade do projeto é construir robô multifuncional, que ajuda nas tarefas de serviços domésticos. O nome butler, mordomo em inglês, é sugerido pelas atividades desenvolvidas pelo robô. Na construção usamos uma plataforma robótica arduino, movimentada por controle remoto ou por smartphone via Bluetooth, adaptamos funções como: aspirador, aromatizador, umidificador, desinfetante, inseticida e, ao recarregar funciona como luminária e luz de emergência em caso de falta de energia elétrica.”

A ideia desse trabalho é “modernizar” o robô butler, alterando algumas funções e acrescentando outras, com intuito de melhorar seu funcionamento utilizando novas tecnologias.

3 DESCRIÇÃO DO TRABALHO

Em sua primeira versão o projeto Butler tinha como finalidade ajudar donas de casas em seus afazeres domésticos, utilizando materiais reciclados e produtos naturais. Finalidades que continuam prevalecendo, porém, acrescentando outras funções como uma câmera de monitoramento.



Figura 1: Butler – 1º versão.

As principais mudanças no “Butler” estão em seus sistemas operacionais: movimentação e controle. Mudou-se o chassi, que era de acrílicos e rodas de borracha, para um chassi metálico movimentado por correntes. O sistema de controle é via arduino que pode ser comandado por módulo bluetooth via smartphone ou também pode ser autônomo com um módulo ultrassônico, podendo assim funcionar sem a necessidade de ter alguém no controle o tempo todo. A ideia é que enquanto o robô faz seu serviço de limpeza, aromatização, umidificação ou inseticida, a dona de casa pode se ocupar com outros afazeres e ainda acompanhar o robô através das imagens enviadas por uma câmera de monitoramento.

O “Butler” tem acoplado um mini aspirador para recolher resíduos no piso. Outro recurso é um umidificador automático com sensor de movimentos composto por refil, que além da água, pode ser colocado: aromatizantes, desinfetantes e inseticidas feitos com produtos naturais.

Trocou-se a luminária, para melhorar o aspecto visual do novo robô, que também serve como luz de emergência. A câmera de monitoramento serve para acompanhar o andamento do robô e também tem função de vigilância, uma vez que o robô é autônomo e pode circular por todas as dependências da casa



Figura 2: Butler com luminária – 1ª versão.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para facilitar as metodologias utilizadas, a realização do trabalho dividiu-se em etapas:

4.1 BUTLER – ANO DE 2015

1ª ETAPA:

Pesquisas em sites especializados em tecnologias robóticas, livros, jornais e revistas.

Trabalho de campo na busca de matérias recicláveis em oficinas mecânicas, elétricas e serralherias.

Trabalho de campo na busca de produtos naturais para Produção de aromatizantes, desinfetantes e inseticidas com produtos naturais. (Anexos)

Construção da luminária com material reciclado.

2ª ETAPA:

Construção do “robô”:

A construção do robô aconteceu da seguinte forma:

I. Montagem do chassi: Primeiro adaptou-se as rodas e os motores nas placas de acrílico, depois foi colocado a placa Shield que movimenta os motores. Em seguida, fixamos a placa de arduino uno e os sensores de movimentos.

II. Parte Elétrica: Fez-se a ligação dos fios dos motores na placa Shield. Ligamos a placa Shield e os sensores na placa de arduino e por fim foi feito a ligação da bateria na placa arduino, que alimenta todo o sistema do robô.

III. Programação: Através de um programa de computador fizemos a programação da placa arduino. Optou-se por duas formas de controle: Controle remoto e smartphone via Bluetooth.

IV. Aspirador de pó: No chassi do carro robô acoplou-se um mini aspirador de pó movido a baterias, que tem como função de sugar pequenas partículas no piso enquanto o robô se movimenta.

V. Umidificador automático: Incluiu-se na plataforma do robô um recipiente com sensor de movimentos, que aspira líquidos de forma programada. Esse recipiente funciona com tubos spray, que pode conter líquidos diferenciados, como: água, aromatizante, desinfetante e inseticida, produtos feitos com matéria prima natural.



Figura 3: Aparelho digital para funções de umidificação, aromatização e inseticida.

VI. Luminária: Na parte de cima adaptou-se uma luminária de led. Essa luminária serve também como luz de emergência, ela possui uma reserva de energia que dura cerca de 8 horas, mantendo o ambiente iluminado mesmo quando falta energia elétrica.

3ª ETAPA:

Apresentações:

- Nos dias 22 e 23 de agosto de 2015 realizou-se apresentações na feira científico cultural do município de Santa Maria de Jetibá.
- No dia 15 de setembro de 2015 apresentou-se na comissão de ciências e tecnologia da Assembleia Legislativa do Estado do Espírito Santo e na TV Ales;
- No dia 28 de outubro de 2015 apresentou-se na Feira de Ciências e Engenharia do Estado do Espírito Santo, na cidade de Vila Velha - ES
- Nos dias 30 e 31 de outubro de 2015 apresentou-se na Mostra Nacional de robótica de Uberlândia-MG, onde fomos premiados com bolsas ICJ (incentivo a cientista Júnior).
- No dia 15 de dezembro de 2015 apresentou-se em nossa comunidade no dia da família na escola.

4.2 “BUTLER” (Ano de 2016).

1ª ETAPA:

Mudou-se de chassi de acrílico com quatro rodas, para outro de metal com correntes. Pensou-se em uma maior resistência do chassi, uma movimentação mais rápida e melhor desempenhos em terrenos irregulares. Mantem-se os mesmos acessórios como placas, baterias, mini aspirador e umidificador automático.



Figura 4: Chassi “BUTLER” – versão atual.

2ª ETAPA:

O sistema operacional ganhou uma nova opção que é a automação. Agora o Butler II funciona sem necessidade de alguém no controle.

O sistema autônomo implementado conta com um sensor ultrassônico que desvia de obstáculos, podendo o robô funcionar durante o tempo que for determinado pelo usuário.

O robô também pode continuar funcionando por módulo bluetooth via smartphone, basta trocar o sensor ultrassônico por uma placa de módulo bluetooth.

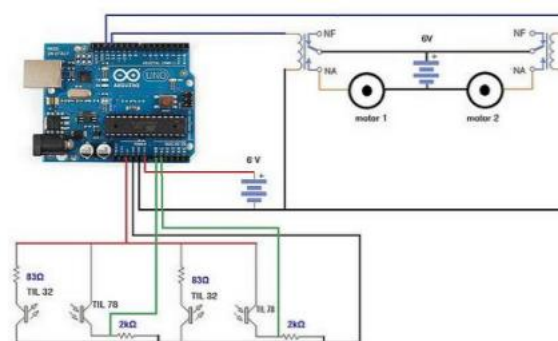


Figura 5: Sistema elétrico com arduino.

3ª ETAPA

Incluiu-se uma câmera de monitoramento, para que o robô seja acompanhado em qualquer parte da casa. Essa câmera também funciona como vigilância, é uma câmera Wifi com raios infravermelhos que acompanha qualquer movimentação que venha ter no local em que o robô está em funcionamento,

Trocou-se a luminária para uma mais moderna, com a mesma função da anterior, a intenção é melhorar o visual e a movimentação do robô, uma vez que o chassi possui uma estrutura diferente do modelo anterior.



Figura 6: BUTLER (nova versão: luminária e câmera).

4ª ETAPA:

Apresentou-se o projeto para a comunidade escolar e também na feira Municipal de Ciências e Tecnologias de Santa Maria de Jetibá-ES

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O “BUTLER” é um robô multifuncional que se movimenta de forma autônoma visando ajudar donas de casas em tarefas do cotidiano. Trata-se de um protótipo, que precisa ser aperfeiçoado, mas mostra-se bem funcional, atendendo os objetivos apresentados.

A automação feita com placas de arduino é bem sucedida, conseguiu funcionar como proposto na idealização do projeto. Os alunos envolvidos ampliaram seus conhecimentos nas áreas de automação robótica, engenharia elétrica e outros conhecimentos relacionados.

```

ARDUINO_AUTONOMO_D_E | Arduino 1.6.7
Arquivo Editar Sketch Ferramentas Ajuda

ARDUINO_AUTONOMO_D_E
1 #include <Ultrasonic.h>
2 #include <Servo.h>
3 Ultrasonic ultra (3, 2); // trigger e ech
4 Servo motor;
5
6 byte velocidadeHIGH = 0;
7 byte velocidadeLOW = 255;
8 byte state = 1;
9 void setup() {
10  pinMode(3, OUTPUT);
11  pinMode(5, OUTPUT);
12  motor.attach(12); // porta 12 servo
13  pinMode(8, OUTPUT);
14  pinMode(9, OUTPUT);
15  pinMode(10, OUTPUT);
16  pinMode(11, OUTPUT);
17  Serial.begin(9600);
18
19
20 }
21
22 void loop() {
23  while (state == 1) {
24    frente();
25    int dist = ultra.Ranging(CM);

```

Figura 7: Programação em arduino.

A automação facilitou o controle do robô, pode-se programá-lo para funcionar sozinho por um determinado tempo enquanto o operador pode ocupar-se de outras tarefas.

A ideia de acrescentar uma câmera de monitoramento no “BUTLER” foi bem sucedida, permitindo uma nova função para o robô, que enquanto limpa e desinfeta serve como

vigilante, sendo assim, a pessoa pode acompanhar não só o trabalho realizado pelo robô como também se há alguma movimentação “estranha” em outros recintos da casa.

A troca do chassi de rodas por um chassi de correntes melhorou a movimentação do robô, dando mais rapidez e mobilidade em terrenos irregulares com pouca aderência. Foram realizados testes em feira científicas da escola e do município e os resultados foram satisfatórios, atendendo os objetivos propostos.

6 CONCLUSÕES

A robótica se faz presente no cotidiano, tornando-se um aspecto cultural e reproduzido conhecimento em diversas áreas do saber. Podemos entender que as tecnologias estão cada vez mais arraigadas na sociedade atual.

A utilização dessas tecnologias para atender necessidades humanas básicas, faz com que o trabalho se valorize no aspecto social, unindo conhecimentos, diversão e funcionalidade.

Poder usar tecnologias para ajudar as pessoas traz motivação e entusiasmo conectando teoria e prática, aprendendo conceitos de informática, engenharias e conteúdos interdisciplinares de maneira lúdica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMAS, Rose Mary. Robótica Educativa. Disponível em: [www.roboticafisica.hpg.ig.com.br /robotica.html](http://www.roboticafisica.hpg.ig.com.br/robotica.html). Acesso em: 19 de abr. 2016.

BUSTAMANTE, S. B. V. Ensinar e deixar aprender: a formação do facilitador Logo. In: VALENTE, J. A. (Org.). O professor no ambiente Logo: formação e atuação. Campinas: Unicamp/Nied, 1996.

BRASIL, Ministério da Educação – Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://www.mec.gov.br/sef/estrut2/pcn/pdf/livro01.pdf>. Acesso em 02.mai.2016.

CENTRO DE REFERÊNCIA EDUCACIONAL. Competências e Habilidades. Disponível em: www.centrorefeducacional.pro.br/comphab.htm. Acesso em: 20 Mar. 2016.

CHELLA, M. T. Ambiente de robótica educacional com Logo. Campinas: Unicamp, 2002. Disponível em: www.Nied.unicamp.br/~siros/doc/artigo_sbc2002_wie_final.pdf. Acesso em 02.mai.2016.

COLL, C. et al. O construtivismo na sala de aula. São Paulo: Ática, 1999.

D’ABREU, J. V. V.; CHELLA, M. T. Ambiente colaborativo de aprendizagem à distância baseado no controle de dispositivos robóticos. Campinas: Unicamp, 2001. Disponível em: www.nied.unicamp.br/~siros/doc/artigo_sbie_2001.pdf. Acesso em 02.mai.2016

HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. A organização do currículo por projeto de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio. Porto Alegre: Artmed, 1998.

- LITWIN, E. et al. Tecnologia educacional: política, histórias e propostas. Porto Alegre: Artmed, 1997.
- MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. Novas tecnologias e mediação pedagógica. Campinas: Papirus, 2000.
- OLIVEIRA, Ramon de. Informática Educativa. Campinas: Papirus, 1997.
- PASSARELLI, Brasilina. Teoria das múltiplas inteligências aliada à multimídia na educação: novos rumos para o conhecimento. Disponível em www.futuro.usp.br/producao_cientifica/artigos/multiplaintelig.pdf. Acesso em: 16 jun. 2016.
- PERRENOUD, P. Construir as competências desde a escola. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.
- PIAGET, J. Seis Estudos de Psicologia. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1998.
- PAPERT, S. A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- VALENTE, J. A. (Org.). O professor no ambiente Logo: formação e atuação. Campinas: Unicamp/Nied, 1996.
- VIGOTSKY, L. S. Pensamento e linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

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

ANEXOS 1.

- RECEITA DE PRODUTOS CASEIROS.
- FABRICAÇÃO DE AROMATIZANTES

Ingrediente:

- **cítricos:** São mais resistentes, duram mais e dão o cheiro refrescante desta receita. Limões e laranjas são particularmente as fragrâncias que tem o melhor poder de aromatizar a água.
- **ervas:** Utilização de ervas, frisando a utilização de ervas qual maior resistência e que contenham ramos amadeirados. Tendo como favoritos alecrim e tomilho.
- **pinho** (pinheiro) ou ramos de cedro: pode haver outras árvores para se trabalhar, porém, o pinheiro, o eucalipto e o cedro foram os escolhidos devido ao seu aroma fresco e atraente.
- **extratos:** um toque de baunilha ou extrato de amêndoas, melhora a fragrância dos aromatizadores de quarto. O extrato de menta tem um aroma muito refrescante.

- FABRICAÇÃO DO DESINFETANTE:

Ingredientes:

1 litro de álcool, 1 limão, 1 colher de sopa de bicarbonato de sódio, ervas aromáticas (eucalipto, hortelã, lavanda, etc.), 1 litro de água ou vinagre e 1 garrafa PET.

Modo de fazer: Coloque as ervas aromáticas dentro do litro de álcool e deixe a solução curtir por três dias em local escuro.

Dentro da garrafa PET coloque: 1 litro de água ou vinagre, o caldo/sumo de 1 limão, 1 colher de bicarbonato de sódio, 1 copo de 200 ml do álcool curtido com as ervas, para 1 litro de desinfetante, utilizando somente 1 copo do álcool curtido.

- FABRICAÇÃO DO INSETICIDA CASEIRO:

Ingredientes:

Conheça algumas receitas com citronela e receita de repelente caseiro utilizando citronela. Citronela é um repelente natural contra mosquitos, inclusive o mosquito da dengue.

- RECEITA DE EXTRATO DE CITRONELA

A Separe um recipiente de boca larga e preencha-o com um punhado de folhas (cerca de 150g) de citronela, também conhecidas como lâminas. Depois disso, complete a embalagem com álcool de cereais ou álcool líquido comum feche e deixe a mistura em repouso durante 15 dias. 2 vezes por dia agite por alguns segundos. Esse extrato pode ser usado como spray e aplicado no corpo ou no ambiente. É uma mistura 100% ecológica e não apresenta contraindicação.

CLUBES DE ROBÓTICA E ELETRÔNICA - ESPAÇOS MAKERS

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Júlia Ribeiro Rodrigues (5º ano Ensino Fundamental), Kauan Victor Facundo dos Santos (5º ano Ensino Fundamental), Kayque Oliveira Soares (5º ano Ensino Fundamental), Kelly Souza do Nascimento (5º ano Ensino Fundamental), Nikolas da Silva Alves (5º ano Ensino Fundamental)

Ana Cláudia Gomes (Orientadora)¹, Alexandre da Silva Simões (Coordenador Acadêmico MNR)²

anaclagomes@gmail.com

¹ EMEB JOSE LUIZ JUCA
São Bernardo do Campo – SP

² UNESP – Campus Sorocaba
Sorocaba – SP

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Este artigo pretende relatar os trabalhos, experiências e aprendizagens que os bolsistas do CNPq – MNR, do 5º ano do ensino fundamental I, da EMEB José Luiz Jucá, em São Bernardo do Campo, São Paulo, alcançaram durante os encontros do Clube de Robótica e Eletrônica, no ano letivo de 2016. Durante os encontros do Clube de Robótica e Eletrônica estudamos sobre como construir robôs seguidores de linha para participarmos da Olimpíada Brasileira de Robótica. Fizemos muitos planejamentos e programações para a construção dos robôs. Também construímos uma mão biônica com papelão e uma mão robótica com o LEGO, organizamos uma Mostra Cultural para apresentar nossos trabalhos para a escola, a comunidade e criamos o canal “Jubótica Ino”¹ do Clube da Robótica no Youtube com tutoriais sobre programação com Arduino e Ardublock².

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

MOTIVAÇÃO: Sempre gostamos de robôs e queríamos saber como eles funcionavam e o mais importante da nossa participação no Clube de Robótica e Eletrônica foi estudar e aprender como construir e programar no Ardublock nosso robô seguidor de linha.

OBJETIVO Nosso objetivo foi construir e programar um robô que seguisse linha, conseguisse fazer curva certa (conforme a cor verde), desviasse de obstáculo e encontrasse a linha novamente para participar na Olimpíada Brasileira de Robótica com cinco equipes.

DESCRIÇÃO DO TRABALHO Os encontros de robótica aconteciam uma vez por semana, na sexta-feira, durante três horas. Tínhamos estudos teóricos e práticos. Começamos nos encontros aprendendo como construir e programar circuitos eletrônicos simples, como acender e apagar leds, controlar motores e sensores com o Arduino.

Pensamos que o nosso robô ficaria mais legal do que os robôs de “StarWars”, mas ficou parecendo o robô do filme “Wall-e”.

Para a montagem aprendemos os nomes das peças e o funcionamento de cada uma delas, depois fomos construindo o robô com motores, rodas, estrutura de metal para sustentação, placa controladora Arduino, sensores para perceber obstáculos, para perceber cores, bateria e jumpers, utilizamos uma mini protoboard e outras peças complementares.

Foram construídos cinco robôs, um para cada equipe, demos nomes aos robôs e às equipes.

Depois de nossa participação na OBR – Olimpíada Brasileira de Robótica, desenvolvemos outras montagens e construções. Construímos uma mão biônica articulada de papelão para aprendermos depois a programar uma mão robótica com peças de LEGO.

Organizamos uma Mostra Cultural na escola e apresentamos todos os nossos trabalhos realizados nos encontros do Clube.

Nossa última atividade no Clube foi criar um canal no Youtube do Clube de Robótica chamado “Jubótica Ino” com tutoriais de como construir circuitos variados e programar no Ardublock.

METODOLOGIA Nos encontros semanais trabalhamos duro e conseguimos terminar nossos robôs. Com os robôs prontos fizemos a programação, muitas tentativas e muitos testes para que eles funcionassem: teste de cor para seguir a linha preta, para reconhecer o verde, teste de distância com ultrassônico, de velocidade na pista.

RESULTADOS Aprendemos muito sobre robótica, aprendemos a trabalhar com materiais diferentes, com ferramentas, como soldar peças, aprendemos programar os robôs que nós mesmos construímos, conseguimos participar da Olimpíada Brasileira de Robótica.

CONCLUSÕES Participarmos do Clube de Robótica e Eletrônica atendeu todos os nossos objetivos, superou todas as nossas expectativas. Aprendemos a trabalhar em equipe e não

¹ O canal pode ser acessado neste endereço:
https://www.youtube.com/channel/UCU1oL_nub1kekFqOvyqtA8Q

² Site oficial do software Ardublock: <http://blog.ardublock.com/>

desistir nunca. “Queríamos vencer na OBR, mas aprendemos que é melhor fazer robótica para aprender, do que para ganhar!”

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



Figura 1: Espaço Maker na escola



Figura 2: Construção de mão biônica de papelão

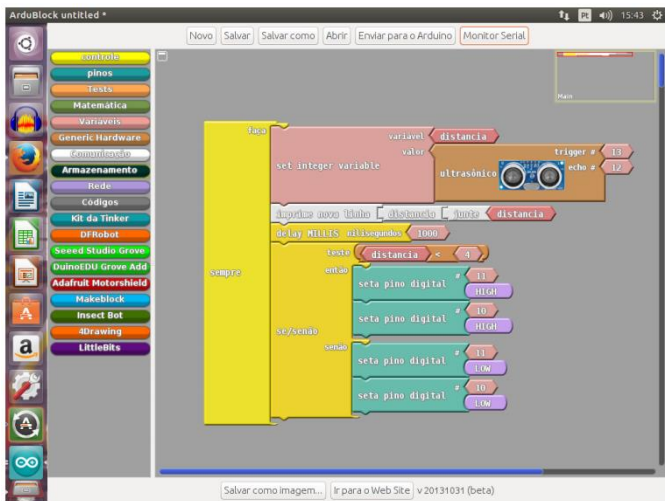


Figura 3: Print da tela do software Ardublock



Figura 4: Organização do desenho do percurso na arena



Figura 5: Estudo com circuitos eletrônicos simples

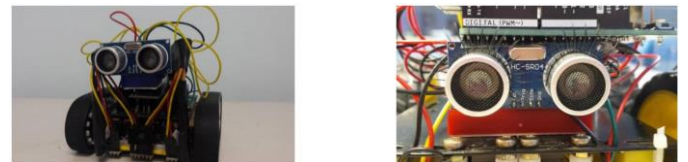


Figura 6: Robôs seguidores de linha construídos pelos bolsistas

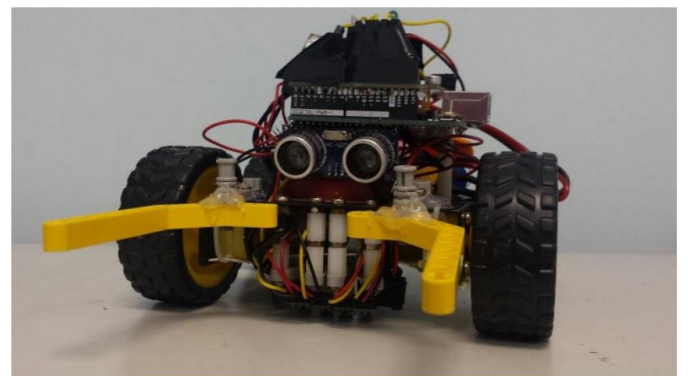


Figura 7: Robô seguidor de linha construído pelos bolsistas

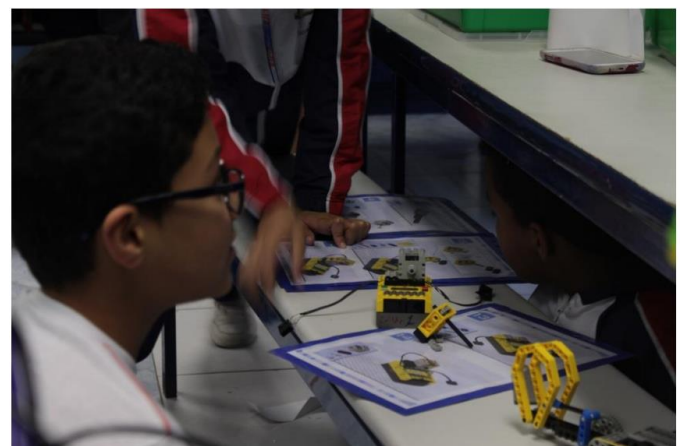


Figura 8: Construção passo-a-passo da mão robótica



Figura 9: Mostra Cultural na EMEB José Luiz Jucá



Figura 10: Testes na programação

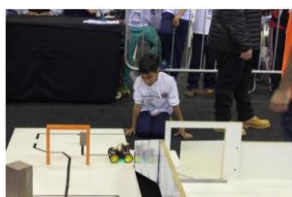


Figura 11: Participação na Olimpíada Brasileira de Robótica – Regional FEI – São Bernardo do Campo – SP



Figura 12: Coordenadora Pedagógica e alunos da EMEB José Luiz Jucá que participaram da OBR em 2016

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

CONTANDO E ENCANTANDO COM A ROBÓTICA EDUCACIONAL

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Lauren Lima Rybarcik (6º ano Ensino Fundamental) e Lucas Matheus Balsamo da Rosa (8º ano Ensino Fundamental)

Estudantes Colaboradores: Ingrid Santos e Alan de Lima Jacques (7º ano Ensino Fundamental)

Cristiane Pelisoli Cabral (Orientadora)¹, Alexandre da Silva Simões (Coordenador Acadêmico MNR)²

pelisoli@gmail.com

¹EMEF Heitor Villa Lobos
Porto Alegre – RS

²UNESP – Campus Sorocaba
Sorocaba – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: A robótica no meio escolar tem se mostrado uma importante ferramenta para estimular os alunos na construção do conhecimento. Com a ajuda desse material podemos proporcionar atividades que integram tecnologia, linguagens e artes como é o caso do trabalho descrito aqui. Ouvir histórias contadas com o auxílio de robôs desperta grande interesse das crianças, sobretudo no Ensino Fundamental, onde aplicamos nosso experimento. Já para os alunos que preparam as apresentações é necessário planejamento, organização e intensa resolução de problemas decorrentes da construção e programação dos objetos até alcançar o resultado final.

Palavras Chaves: Robótica Educacional, Contação de Histórias, Tecnologias Digitais, Interdisciplinaridade.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

A atividade de robótica com fins educacionais empregada no meio escolar tem se mostrado uma importante ferramenta para estimular os alunos na construção do conhecimento. Através da elaboração do projeto, construção, reconstrução e programação de objetos, a robótica configura-se como um recurso que estimula o raciocínio lógico através da constante resolução de problemas decorrentes dessa atividade.

A Robótica Educacional é uma atividade que reúne construção de robôs e pode ser desenvolvida na escola utilizando kits comercializados no mercado brasileiro ou sucata eletrônica. A aula geralmente é direcionada para a construção de um protótipo e, posteriormente, é feita a programação através do computador e um software de programação. A montagem é o momento onde os alunos utilizam blocos, peças ou placas que se movimentarão autonomamente após serem programados através do software no computador. A atividade pode se desenvolver individualmente, em duplas ou em grupo, o que promove o trabalho cooperativo e integrado. (CABRAL, 2010, p. 29).

O trabalho com esse material pode estar integrado ao currículo escolar através de uma disciplina específica, ou pode ser oferecida na modalidade “oficina”, como atividade extra, em horários complementares aos da grade curricular escolar.

Na EMEF Heitor Villa Lobos, onde a presente investigação foi desenvolvida, a atividade de Robótica Educacional acontece desde o ano de 2007. Inicialmente integrada ao currículo e posteriormente como Oficina de Robótica Educacional.

Atualmente, os alunos interessados na atividade podem se inscrever para participar das aulas em turno inverso ao da aula regular. Além da robótica, outras oficinas também são oferecidas no contraturno escolar tais como: Oficinas de Música, Escolinha de Futebol, Brinquedoteca, Educação Ambiental e Contação de Histórias.

A oficina de Robótica Educacional coordenada pela Prof. Cristiane Cabral desde o ano de 2007 e a Contação de Histórias coordenada pela Prof. Juliana Dalmann desde o ano de 2006 já haviam firmado parceria com o objetivo de unir tecnologia e arte para a atividade de Dança de Robôs (modalidade competitiva da CBR - Competição Brasileira de Robótica). Posteriormente, as coordenadoras perceberam que essa parceria foi produtiva e que poderiam estender para outras atividades com fins educacionais. Foi então que resolveram investir na integração das duas oficinas para realizar uma contação de histórias utilizando recursos tecnológicos. A motivação inicial para a atividade foi reunir os alunos com comportamento mais introspectivo, como os alunos simpatizantes da área técnica (Robótica), com alunos de comportamento mais extrovertido como os alunos mais interessados na área artística (Contação) e também realizar uma atividade integrada entre as oficinas da escola.

A Robótica Educacional no meio escolar configura-se ainda como um grande desafio, seja pela falta de recursos para a aquisição dos materiais, seja pela falta de profissionais especializados para desenvolver essa atividade com crianças e adolescentes na escola. Para além desses desafios, é muito importante a criação de estratégias para integrar disciplinas, conteúdos e atividades no meio escolar para que o conhecimento seja construído de maneira integrada para uma maior produção de sentido daquilo que se está aprendendo.

Sabemos o quanto é difícil realizar um trabalho interdisciplinar na escola, ainda assim, pensamos que é muito importante que esforços sejam empreendidos nessa direção

para que a construção do conhecimento seja realizado de maneira a estabelecer relações com o real através de um enfoque globalizador como nos diz ZABALA (2002):

Com o termo enfoque globalizador, (...) define-se a maneira de organizar os conteúdos a partir de uma concepção de ensino na qual o objeto fundamental de estudo para os alunos seja o conhecimento e a intervenção na realidade. (p.35)

Assim, a contação de histórias com robótica pode ser uma estratégia de trabalho para promover uma maior integração entre o aprendizado da tecnologia (construção e programação de robôs), estímulo à leitura e produção artística, além de fomentar o protagonismo juvenil através de ações que fortaleçam o papel do jovem no meio social em que está inserido oportunizando espaços de expressão criativa e responsável do seu potencial.

2 PROCESSO DE CONSTRUÇÃO

Para desenvolver a atividade de contação de histórias com robótica para alunos do Ensino Fundamental o grupo construiu uma metodologia própria, descrita a seguir, que poderá ser replicada em trabalhos posteriores.

2.1 PLANEJAMENTO

O primeiro passo para o desenvolvimento da atividade foi o planejamento. Depois de uma breve conversa com os alunos e a professora tutora explicando os objetivos do trabalho a ser realizado e qual seria o público alvo, os alunos envolvidos na atividade reuniram-se na biblioteca da escola para definir a história a ser contada e posteriormente passaram a rabiscar em papel os robôs que seriam criados. A atividade de escolha de roteiro e planejamento dos robôs levou algumas semanas.

2.1.1 Definição da história a ser contada.

Num primeiro momento, cada aluno buscou nas prateleiras de livros as histórias que julgavam interessantes. Depois, sentados em grupo na mesma mesa, passaram a avaliar os livros escolhidos. Nesse momento começaram a ler os textos contidos nesses livros e discutir qual seria a melhor história para ser contada com robótica, visto que isso envolvia a construção de alguns objetos com o material disponível. Ou seja, foi necessário pensar sobre o roteiro e também projetar os personagens desse roteiro limitados ao material de robótica que possuíam. Essa atividade se estendeu por alguns dias até que os alunos definiram A Verdadeira História dos Três Porquinhos de Jon Scieszka como uma boa história a ser contada com robótica para os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental da nossa escola. As razões para a escolha foi justificada com base na possibilidade dos alunos já conhecerem a história clássica dos Três Porquinhos e essa história seria semelhante, mas traria um elemento a mais que é a comicidade.



Figura 1 – Capa do livro escolhido.

Nesse roteiro o Lobo, que é tradicionalmente conhecido como malvado, conta a História dos Três Porquinhos a partir do seu ponto de vista que está totalmente em desacordo com a versão tradicional da história. Essa versão leva as crianças a se questionarem sobre pontos de vista e emitir juízos de valor sobre o comportamento das personagens.

2.1.2 Planejamento das construções a serem realizadas com Robótica Educacional.

Durante a escolha da história a ser contada os alunos já realizaram algumas inferências acerca dos robôs que seriam construídos para a contação. Assim, o planejamento dos robôs e do cenário não foi realizado somente num momento posterior, mas durante a escolha do roteiro e inclusive influenciando as escolhas dos alunos. Se uma determinada história era muito boa de ser contada, mas muito difícil de construir os robôs era automaticamente descartada.

Em reuniões específicas para o planejamento dos objetos a serem contruídos ficou definido que seria construído um lobo robô e três casinhas que deveriam se movimentar na medida em que o lobo “soprasse” essas casinhas. O cenário seria construído com algum elemento tecnológico a ser definido posteriormente.

O material utilizado para a construção é o kit semiestruturado de Robótica Educacional LEGO® Mindstorms com controlador RCX e Programação RoboLab.



Figura 2 – Kit LEGO® Mindstorms com controlador RCX.

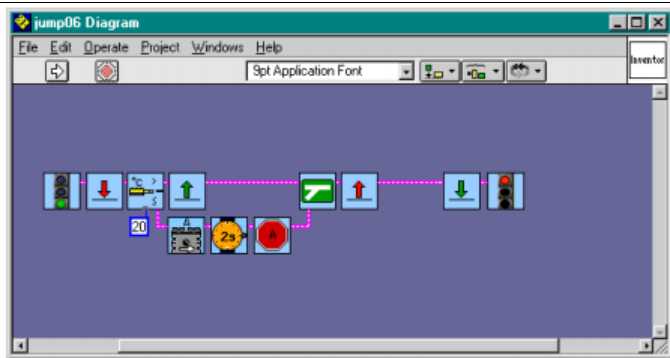


Figura 3 – Ambiente de programação RoboLab.

A opção do grupo pelo material justifica-se por ser o material que esse grupo de alunos domina até o momento e que possui em maior quantidade.

2.2 EXECUÇÃO

2.2.1 Construção do cenário.

A ideia inicial foi construir as casinhas dos Três Porquinhos com material reciclável e pintar com tinta guache. Uma estrutura com peças LEGO®, motor e caixa de redução realizaria o movimento de subir e descer das casinhas ao “sopro” do Lobo Mau.

Os alunos optaram por construir as casinhas com caixas de papelão mas ao tentar desenvolver uma estrutura para realizar o movimento de subida, concluíram que esse material havia ficado muito pesado e que seria necessário uma estrutura muito complexa para realizar o movimento de subir e descer.



Figura 4 – Alunas em processo de construção das casinhas com papelão.

A segunda tentativa do grupo foi realizada com papel cartolina colorido com tinta guache o que deixou a estrutura bem mais leve e passível de ser erguida com uma estrutura de peças LEGO®, mas excessivamente frágil. A terceira tentativa do grupo, que tornou-se definitiva, foi realizada com papel cartaz colorido e deixou a estrutura bem leve, firme e passível de ser erguida com uma estrutura de peças LEGO®. No desenrolar da história, a primeira casinha (de palha) e a segunda (de madeira) são derrubadas com o sopro do Lobo. Da mesma maneira, na história contada com robótica, as duas primeiras casinhas são erguidas através de uma estrutura construída com peças LEGO® no momento do “sopro” do Lobo Mau. A estrutura é composta de um motor, uma caixa de redução e duas vigas para movimentar cada casa. A estrutura é interligada através de cabos e conectadas a um Controlador

RCX e programado para executar o movimento por controle remoto. No cenário, gostaríamos de ter incluído LEDs mas não foi possível.

2.2.2 Construção dos robôs.

Partindo do planejamento inicial para a construção dos robôs os alunos construíram o primeiro protótipo com peças LEGO®, dois motores para o movimento das rodas, com a possibilidade de mover-se para todos os lados, e controlador RCX. Inicialmente foram utilizadas rodas, mas posteriormente foi modificado para esteiras que garantem um movimento mais preciso do objeto. A estrutura para abrir e fechar a boca do lobo-robô foi construída replicando uma construção realizada pela Equipe de Robótica para a apresentação de Dança de Robôs noutra ocasião. A construção era chamada de “gato”. O grupo criou a estratégia de utilizar a movimentação da boca do robô pois considerou que esse seria um movimento que despertaria o interesse das crianças durante a Contação de Histórias com Robótica. Inicialmente o robô era controlado por controle remoto e posteriormente foi realizada a programação para que realizasse os movimentos de maneira autônoma.



Figura 5 – Construção inicial do Lobo-Robô.

O local para a fixação da estrutura que movimentaria a boca do robô foi uma dificuldade enfrentada pelo grupo. Por fim, decidiu-se fixar diretamente no controlador para evitar o excesso de peças e consequentemente o peso.

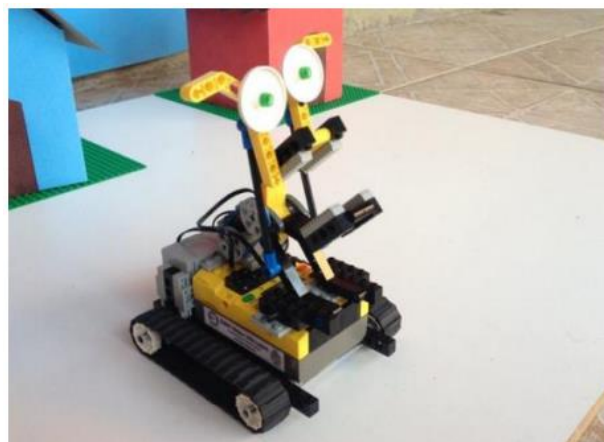


Figura 6 – Lobo-robô finalizado.

Depois da conclusão da construção do lobo-robô foram realizados testes dos movimentos com o controle remoto e posteriormente foi feita a programação para que ele se

movimentasse de maneira autônoma de acordo com os tempos da história.

2.2.3 Testes e ajustes nas construções e programações.

Os testes e ajustes foram sendo realizados ao longo do processo de construção. A primeira versão do trabalho foi construída com casinhas de cartolina e o robô movimentava-se com rodas como podemos observar na imagem abaixo (Figura 7):



Figura 7 – Primeira versão do trabalho.

Na medida em que os testes foram sendo realizados optou-se por modificar as casinhas para papel cartaz e o movimento do robô passou a ser realizado através de esteiras o que conferiu maior precisão.

A primeira contação foi realizada no palco de apresentações da escola em um espaço aberto para uma turma de primeiro ano. No final da apresentação o grupo avaliou que não tinha sido positivo, uma vez que os sons externos interferiram demasiadamente no desempenho dos contadores. As próximas contações passaram a ser realizadas na biblioteca da escola, conforme podemos observar na Figura 8, mas essa também não foi uma boa estratégia, uma vez que os alunos ficaram dependentes de espaço e horário disponível na biblioteca, o que no caso da nossa escola, não é muito frequente. O grupo optou então pela apresentação diretamente nas salas de aula (Figura 9) o que conferiu mais agilidade e eficiência nas Contações de Histórias. Cada turma era convidada através de convite impresso a comparecer em determinada data e horário para assistir a Contação de Histórias na biblioteca e posteriormente era combinado previamente com a professora o horário mais adequado para que a contação acontecesse na sala de aula.



Figura 8 – Segunda versão do trabalho apresentada na biblioteca.



Figura 9 – Apresentação da Contação de Histórias na sala de aula.

O grupo apresentou *A Verdadeira História dos Três Porquinhos* de Jon Scieszka para 12 turmas do Ensino Fundamental, cerca de 300 alunos(as) ao longo de 2 meses de apresentações.

2.3 DIVULGAÇÃO

Todo o processo de construção foi fotografado e divulgado na Fan Page do Facebook³. Para evitar que o processo se perdesse, uma vez que, por falta de material, vamos desmontar esses robôs para construir a próxima história. Gravamos o produto final em vídeo e disponibilizamos no Youtube[®] para a visualização. Inicialmente foi realizada uma gravação de voz e vídeo ao mesmo tempo que não ficou satisfatória. Posteriormente gravamos somente a voz das contadoras e o vídeo separadamente e editamos em software apropriado.

2.3.1 Gravação da voz.

Para gravar a voz utilizamos o aplicativo gravador do iOS que utiliza o microfone do próprio iPhone para a gravação. O aplicativo possui interface intuitiva e de fácil manuseio por parte dos alunos.

³ Disponível na Fan Page no Facebook: *Equipe LOBÓTICOS de Robótica Educacional da EMEF Heitor Villa Lobos.*



Figura 10 – Interface do aplicativo gravador do iOS.

2.3.2 Gravação do vídeo

O vídeo foi gravado com auxílio de uma câmera fotográfica fixada em tripé. Posteriormente as imagens foram editadas no Movie Maker que é um software de edição de vídeos para iniciantes.

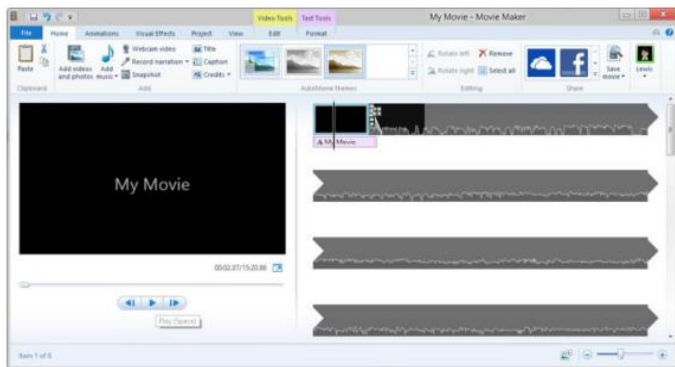


Figura 11 – Interface do Software Movie Maker.

Depois da edição concluída o vídeo foi disponibilizado na internet através do site Youtube⁴.

3 CONCLUSÕES

Ao longo do processo descrito aqui tivemos muitos desafios para a efetivação do trabalho em todas as etapas. Encontramos dificuldades com a criação das estruturas das casas, a concepção do robô, a construção da programação, o local de apresentação para os alunos e a gravação em áudio e vídeo para publicação, mas todas essas dificuldades foram superadas com muito trabalho por parte dos integrantes do grupo. A cada problema encontrado era necessário discutir, levantar hipóteses e testar uma a uma até que o objetivo fosse alcançado. Destacamos que esse processo de construção e resolução de problemas em grupo talvez seja o produto mais relevante desse trabalho, além é claro, da metodologia desenvolvida aqui que poderá ser replicada por outros estudantes. Observamos também que as Contações de História com Robótica proporcionaram um reencantamento com os roteiros literários de todos aqueles que assistiram às apresentações, especialmente alunos(as) e professores(as) que manifestaram reações de alegria, surpresa, euforia e verbalizaram o desejo de participar no futuro das Aulas de Robótica Educacional. Os(as) alunos(as) contadores(as) de histórias passaram a ser referência na escola em função desse

trabalho sendo reconhecido pelos alunos menores como “aqueles que contam histórias com robôs” e receberam várias sugestões trazidas pelas crianças de histórias a serem recontadas com robótica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CABRAL, Cristiane Pelisoli Cabral. CABRAL, Cristiane P. Robótica Educacional e Resolução de Problemas: uma abordagem microgenética da construção do conhecimento. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de PósGraduação em Educação, UFRGS, Porto Alegre, 2010.
- SCIESZKA, Jon. A verdadeira História dos Três Porquinhos. Companhia das Letrinhas, 2005.
- ZABALA, Antoni. Enfoque Globalizador e Pensamento Complexo: uma proposta para o currículo escolar. Porto Alegre: ARTMED Editora, 2002. 248p.

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

⁴ Disponível em :
<https://www.youtube.com/watch?v=CLnc0ZrvW0w&t=226s>

DESENVOLVIMENTO DE KIT EDUCACIONAL PARA MATEMÁTICA, FÍSICA E MATÉRIAS AFINS DESTINADOS AO ENSINO MÉDIO E SUPERIOR

Estudante BOLSISTA CNPq / ICJ: José Marcolino Vieira da Silva (3º ano Ensino Médio)

Estudantes Colaboradores: Elid Frota Pereira (3º ano Ensino Médio), Jhoisnáyra Vitória Rodrigues de Almeida (2º ano Ensino Médio), Luiz Fernando Vieira Evangelista (1º ano Ensino Médio)

Francisco Marcelino Almeida de Araujo (Orientador)¹, Antonio Sales Oliveira Coelho (Co-orientador)¹, Francisco Vinicius Teles Rocha (Co-orientador)¹, Alexandre da Silva Simões (Coordenador Acadêmico MNR)²

marcelino@labiras.cc, asocoelho@gmail.com, viniciustelesrocha@gmail.com

¹ IFPI-Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí
Teresina – PI

² Universidade Estadual Paulista UNESP - Campus de Sorocaba
Sorocaba – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O seguinte artigo apresenta um plano inclinado como kit de robótica educacional, destinado à laboratórios de física matemática, com a finalidade de tornar o estudo dessas matérias mais atrativos e dinâmico aos olhos dos alunos e/ou pesquisadores. A utilização de métodos autônomos ou robóticos e de ferramentas como microcontrolador, sensores e computador, além do fato de implantar o método da interdisciplinaridade no universo da física experimental escolar, sendo responsável por essa dinamização dos processos de estudo. O plano inclinado foi construído obedecendo as mesmas leis do experimento de Galileu Galilei (1564 - 1642). Construído em MDF, modelada em um software de desenvolvimento 3D e cortada à laser, a estrutura é leve e portátil, proporcionando facilidades quanto a espaço para armazenamento ou para utilização, tem como diferencial o custo acessível e a diversidade de possibilidades de experimento que proporciona através da variação do grau de inclinação de sua rampa e dos objetos utilizados no experimento, além de permitir ao usuário realizar algumas alterações técnicas, aproximando-os assim da tecnologia utilizada facilitando mais ainda o entendimento da experiência e do conteúdo ministrado.

Palavras Chaves: Laboratório, Kit Robótico, Plano Inclinado, Física.

Abstract: The following article presents a robotic educational kit, destined to laboratories of physics and mathematics, in order to make the study of this matters more attractive and dynamic to the student's and teacher's eyes. The use of methods autonomous or robotics and tools such as microcontroller, sensors and computer, in addition to implementing the interdisciplinarity method in the physical experimental universe, being responsible for this promotion of study procedures. The inclined plane was built according the Galileu Galilei's laws of experiment. Built in MDF, modeled in Fusion 360 and laser cutted, the composition is light and portable, providing storage facility or storage utility,

its low cost diferencial and the diversity of possibilities in the experiement providing through stepness of the ramp and the objects used in the experiement, also allows the user to make technical changes, approaching the tecnologia used, making easy the understand of the experience and delivered content.

Keywords: Laboratory, Robotics Kit, Inclined Plane.

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos últimos anos a robótica educacional tem-se afirmado como uma ferramenta pedagógica emergente na abordagem de diversas temáticas curriculares (Matemática, Física, Educação Tecnológica ou mesmo Expressões e Artes) para distintos níveis etários. De fato, motivada pela diminuição dos custos da eletrônica em geral, e pelos avanços tecnológicos na área da Robótica, este campo tem prometido trazer novas ferramentas para o campo da Educação (RIBEIRO, 2011). O potencial pedagógico possuído pela robótica educacional é impressionante, levando em consideração um maior entendimento dos conteúdos da literatura escolar quando se possui um objeto a ser estudado (HAAG, 2005).

O plano inclinado, exemplo didático muito comum, representado no projeto, evolve de maneira abrangente o M.U.V (Movimento Uniformemente Variado) e, conseqüentemente suas equações. O mesmo já é usado em laboratórios para ajudar na compreensão dos conteúdos, ministrados em sala de aula, mas geralmente em forma de software como o “Plano Inclinado: Forças e Movimento” da plataforma “PHET (Interactive Simulations)”. Entretanto, o diferencial do kit é trazer para as salas de aula objetos palpáveis que possibilitam a melhor absorção do conhecimento adquirido com as equações estudadas durante as pelo aluno.

A aglutinação dessas situações favoráveis ao uso da robótica educacional em sala de aula, com o receio dos docentes, por parte do conhecimento técnico necessário em relação a

Robótica (RIBEIRO, 2011), foram os elementos que fomentaram a construção do protótipo que será apresentado. O intuito do protótipo é justamente auxiliar o entendimento dos conceitos físicos e matemáticos presentes na Cinemática, utilizando plataformas robóticas e embarcadas, e se mantendo como um material de fácil utilização pelos docentes e discentes em uma sala de aula.

A seção 2 apresenta o trabalho proposto, a seção 3 os materiais e métodos utilizados para os testes estruturais, a seção 4 os resultados e discussões sobre os mesmos e a seção 5 as conclusões tomadas em cima desses resultados. Após as seções encontram-se as referências bibliográficas.

2 TRABALHO PROPOSTO

Propõe-se a utilização do kit em sala de aula como elemento fomentador de conhecimento, já que quando são utilizados objetos físicos em sala de aula, os estudantes possuem um maior interesse no aprendizado do que está sendo estudado (SANTOS, 2010).

A aquisição de dados, do meio externo, foi feita por meio de resistores dependentes de luz e de sensores de fim de curso, de modo que fosse detectada a distância percorrida por um objeto no decorrer do plano inclinado. O já citado resistor dependente de luz ou foto resistor possui dois terminais e cada um desses se conecta a um eletrodo e entre os eletrodos está o fotocondutor. Ressalta-se que quando a luz atinge o fotocondutor, o LDR diminui sua resistência, com isso mais corrente fluirá entre os eletrodos.

Utilizaram-se as portas analógicas do Arduino, para obter os valores provenientes de um LDR, variando de 0 (zero) a 1023 (um mil e vinte e três), que são proporcionais à luz que incidente no LDR (WENDLING, 2012). Já os sensores de fim de curso, funcionam de modo análogo a uma chave, que pode estar aberta ou fechada (estado lógico verdadeiro ou falso), permitindo ou não a passagem de corrente elétrica.

O Arduino foi utilizado no protótipo como central de processamento de dados, para transformar os mesmos em informação, já que recebe os dados provenientes do LDR e calcula a variação de tempo em que a esfera passou sobre os mesmos, baseando-se no seu clock interno, e posteriormente enviando os dados como resultado de equações presentes no M.U.V (Horária, da aceleração, da velocidade, etc.), demonstradas respectivamente nas figuras 1, 2 e 3, obtendo como retorno a distância percorrida, a aceleração média e a velocidade média obtida pela esfera.

$$s = s_0 + v_0t + \frac{1}{2} \cdot at^2$$

Figura 1 - Função Horária da Posição no MUV (Fonte: DOCA, 1983, p. 60).

$$a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Figura 2 - Função da aceleração no MUV (Fonte: DOCA, 1983, p. 52).

$$v = v_0 + at$$

Figura 3 - Função da velocidade no MUV (Fonte: DOCA, 1983, p. 55).

O retorno de informações por parte do protótipo é dado por um painel com um LCD, presente na base da rampa do protótipo, onde os dados obtidos poderão ser visualizados por parte do docente/discente que estará utilizando o mesmo.

Para que houvesse um melhor aproveitamento da estrutura que fosse entregue como solução, foi necessária a escolha de um assunto a ser atacado, que fosse multidisciplinar e que auxiliasse os alunos a desenvolver suas capacidades cognitivas quanto aos problemas de Física e Matemática estudada em sala de aula. Oferecendo assim algo que envolva diferentes assuntos e matérias, sem perder a facilidade de uso, e o custo relativamente baixo.

Com um foco nas equações de Física 1, mais especificamente na interação das forças no M.U.V, o plano inclinado (Figura 1) oferece como exemplo físico do que já é provado pelos cálculos, promovendo, assim, um retorno prático ao discente sobre o que ele está estudando.

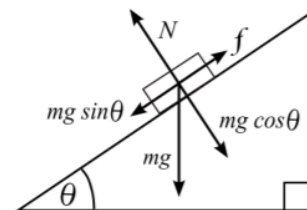


Figura 4 – Plano Inclinado (Fonte: Autoria Própria).

A interdisciplinaridade entre as disciplinas de Física e Matemática entra em questão, fazendo a ligação direta entre o M.U.V (Movimento Uniformemente Variado) da física e os gráficos de parábolas da matemática (Figura 2).

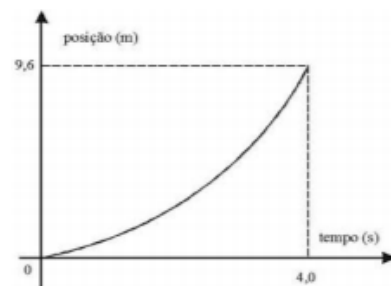


Figura 5 – Gráfico da posição (m) vs. tempo (s) no MUV (Fonte: <http://educacao.globo.com/>).

Quanto á disposição dos componentes eletrônicos já citados, os mesmos estão interligados ao Arduino de modo que as interações da esfera com o plano inclinado sejam devidamente enviadas e adquiridas como informação para a central de processamento embarcado (Arduino), circuito este que está disposto na figura 6.

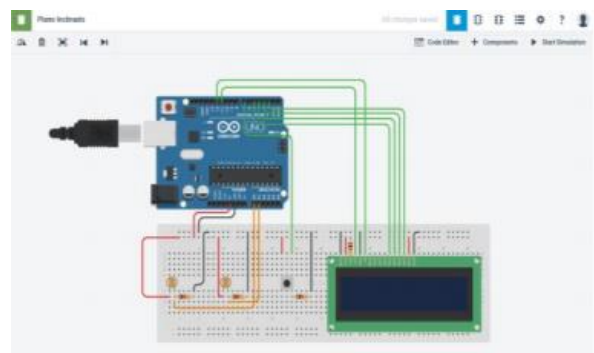


Figura 6 – Circuito Elétrico do Plano Inclinado (Fonte: Autoria própria).

Obteve-se uma estrutura física condizente com o projeto em questão além de o circuito elétrico ser disposto de modo que fosse possível a aquisição dos dados da experiência. Houve a necessidade de escrever um algoritmo para o Arduino para que pudesse obter os resultados esperados quanto às fórmulas já citadas. Para este fim foi utilizada a IDE (Integrated Development Environment) do Arduino, que contém um editor de texto, transformando algo mais próximo da linguagem humana (Processing, linguagem utilizada no Arduino) em linguagem de máquina (Arduino).

O plano inclinado, entregue como protótipo, é bastante interativo e oferece opções como: a calibragem de sensores e modificação da inclinação da rampa, por meio da alteração de altura da coluna de sustentação da mesma, podendo alterná-la nos ângulos de 15°, 30° e 45° graus, diversificando os resultados dos experimentos. Além do fato de permitir, a escolha do usuário, da massa do objeto em estudo (utilizando esferas de diferentes tamanhos e formas), dinamizando a experiência. Além disso, outro ponto positivo foi o peso do projeto, o fato do mesmo ser construído em MDF, material mais leve que a madeira bruta ou ferro (ELEOTÉRIO, 2000), dos quais são feitos trabalhos semelhantes, proporcionou um produto final mais portátil e viável pra ser transladado e utilizado em diferentes ambientes.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os estudos foram conduzidos de maneira que pudessem ser feitas alterações na estrutura e nos materiais que seriam utilizados para a construção do projeto. Parte fundamental disso foi o estudo da estrutura física, disponível no próprio software de modelagem utilizado, teste este que denomina os pontos em que há uma maior possibilidade de quebra/ruptura das peças, fazendo também melhor distribuição das peças do protótipo. Testes físicos também foram realizados a fim de amenizar o desgaste nos encaixes e nas juntas do protótipo, que tem a quantidade peças disposto da tabela 1.

Tabela 1 – Materiais utilizados

Componentes	Quantidade
Peça de MDF	32
LDR	02
Limit Switch	01
Arduino/Genuino UNO	01
Computador	01

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes estruturais resultaram na construção de um protótipo que apresentasse uma maior resistência física em sua parte interior, possuindo algumas peças e junções que tem, por objetivo principal, assegurar a rigidez do mesmo. Isso ocorreu dado ao comprimento do protótipo (1m) e a espessura do material utilizado (3mm), fazendo com que houvesse a necessidade de confirmar que o mesmo fosse um aglomerado de peças rígido, retirando a possibilidade de quebras e ou rupturas.

Tabela 2 - Dimensões da estrutura física do plano inclinado.

Nome	Dimensões
Altura Máxima	707,10 mm
Altura Mínima	200,00 mm
Largura	15,80 mm
Comprimento	1000,00 mm



Figura 7 – Plano Inclinado - Vista Lateral (Fonte: Autoria Própria).

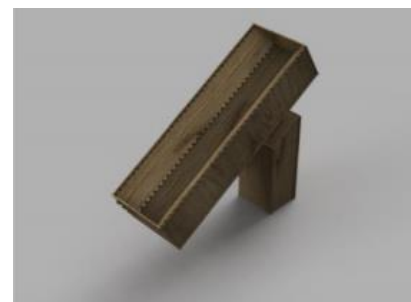


Figura 8 – Plano Inclinado - Vista Canto Superior (Fonte: Autoria Própria).

5 CONCLUSÕES

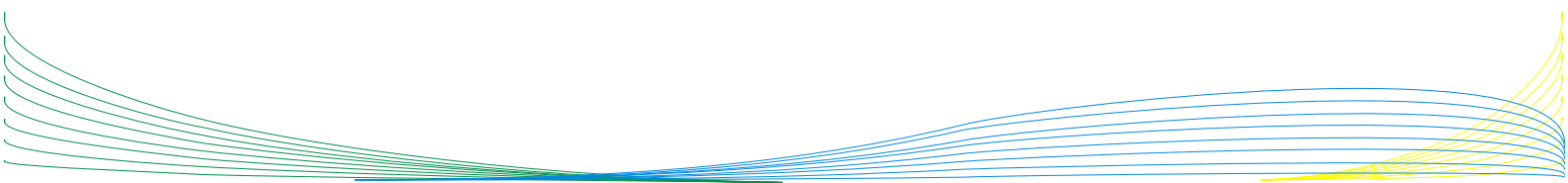
Com base nos aspectos mostrados, percebe-se que o trabalho tem grandes possibilidades de ser aplicado em sala de aula, como meio de facilitar na absorção de conhecimentos, fazendo com que os discentes tenham objetos palpáveis com o material estudado em sala de aula. Verificou-se que uma negativa do projeto é certa dificuldade de sua montagem, pois o seu corte a laser, e a utilização de uma cola específica para madeira (Cascola Cascorez Cola para madeira), tornando-se um dos empecilhos para com a facilidade de montagem/reprodução do mesmo. Recomenda-se que, ao trabalhar no âmbito educacional, os projetos tenham certa facilidade de montagem física, para que professores, alunos e até mesmo leigos no assunto em questão, entendam como realmente está funcionando o problema em questão, aplicado no protótipo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Haag, R., Araujo, I. S., and Veit, E. A. (2005). Por que e como introduzir a aquisição automática de dados no laboratório didático de física?. Física na escola. São Paulo. Vol. 6, n. 1 (maio 2005), p. 69-74.
- De Souza Pio, J. L., de Castro, T. H. C., & de Castro Júnior, A. N. (2006, November). A robótica móvel como instrumento de apoio à aprendizagem de computação.

In Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (Vol. 1, No. 1, pp. 497- 506).

- Santos, C. F., & de Menezes, C. S. (2005, January). A aprendizagem da física no ensino fundamental em um ambiente de robótica educacional. In Anais do Workshop de Informática na Escola (Vol. 1, No. 1).
- Ribeiro, C. R., Coutinho, C. P., & Costa, M. F. (2011). A robótica educativa como ferramenta pedagógica na resolução de problemas de matemática no ensino básico. In 6ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação (CISTI 2011) (pp. 440-445). AISTI.
- Massimo, B. (2011). Primeiros passos com arduino. São Paulo: Novatec, p. p1, 2011.
- Torres, J. D., Monteiro, I. O., dos Santos, J. R., & Ortiz, M. S. (2015). Aquisição de dados meteorológicos através da plataforma Arduino: construção de baixo custo e análise de dados. Scientia Plena, 11(2).
- Wendling, M. (2012). Sensores.
- Thomazini, D., & Albuquerque, P. U. B. D. (2005). Sensores industriais: fundamentos e aplicações. São Paulo, 3, 32.
- Santos, F. L., Nascimento, F. M. S., & Bezerra, R. M. (2010, June). 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 (Vol. 1, No. 1, pp. 1304-1313).
- Chella, M. T. (2002). Ambiente de robótica para aplicações educacionais com SuperLogo. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo.
- Arduino. Disponível em: <<http://arduino.cc>>. Acessado em 20jul. 2016.
- Eleotério, J. R. (2000). Propriedades físicas e mecânicas de painéis MDF de diferentes densidades e teores de resina. 2000. 121 f (Doctoral dissertation, Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba).
- Doca, R. H., Biscuola, G. J., & Boas, N. V. (1983). Os tópicos da física 1: mecânica. Saraiva.



DESENVOLVIMENTO DE UM KIT DIDÁTICO PARA O ENSINO DE ENERGIAS ALTERNATIVAS E RENOVÁVEIS

Estudante BOLSISTA CNPq / ICJ: Felipe Ricardi (3º ano Ensino Médio)

Estudantes Colaboradores: Queizy Sartori Domingues (3º ano Ensino Médio) e Richard Leal Ramos (Ensino Técnico)

Silvia de Castro Bertagnolli (Orientadora)¹, Patrícia Nogueira Hübler (Co-orientadora)¹, MSc. Rejane Cavalcante Sá (Coordenadora Acadêmica MNR)²

silvia.bertagnolli@canoas.ifrs.edu.br

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO CIENCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL CAMPUS CANOAS
Canoas – RS

² INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ - Campus Caucaia
Caucaia – CE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O processo de aquisição do conhecimento também passa pela experimentação prática e pelo estabelecimento de relações do aluno com o mundo real. Desse modo, é apresentado o seguinte trabalho que tem como foco principal o desenvolvimento de um kit didático que através de uma proposta pedagógica “desafiadora, significativa e contextualizada” pretende ampliar os conhecimentos relacionados com as energias alternativas e renováveis: eólica, hídrica e solar. O kit consiste de três soluções, desenvolvidas utilizando-se a plataforma Arduino e vários componentes eletrônicos. Cada parte da solução abrange um tipo de energia e poderá ser acoplada a uma maquete, demonstrando ao usuário do artefato robótico as possibilidades de uso das energias e algumas informações sobre o consumo da mesma. Espera-se despertar o interesse pelas energias alternativas e renováveis junto às crianças facilitando o seu entendimento e demonstrando que o consumo elétrico deve ser reduzido e que ele deve ser consciente.

Palavras Chaves: Kit Didático, Robótica Educacional, Energias Alternativas e Renováveis.

Abstract: *The process of knowledge acquisition also involves the practice experiences and relations establishment for the student with the real world. Thus, the following work is presented whose main focus is to develop a didactic kit that through an educational proposal "challenging, meaningful and contextualized" intends to expand the knowledge related to alternative and renewable energies sources: wind, hydro and solar. The kit consists of three solutions developed using the Arduino platform and various electronic components, each part of the solution covers a kind of energy and can be coupled to a model demonstrating to the user of the robotic device the possibilities of use of energy and some information regarding the use thereof. It is expected to promote interest in alternative and renewable energy with the children facilitating their understanding and demonstrating that power consumption should be reduced and that it should be aware.*

Keywords: *Didactic Kit, Educational Robotics, Alternative and Renewable Energies.*

1 INTRODUÇÃO

No ano de 2013, a Assembleia Geral das Nações Unidas proclamou que o ano de 2015 seria considerado o Ano Internacional da Luz e das Tecnologias baseadas na Luz. Essa é uma ação que visa “[...] destacar a importância da luz e das tecnologias ópticas na vida dos cidadãos, assim como no futuro e no desenvolvimento das sociedades de todo o mundo” [Unesco, 2014].

A Luz é essencial para a humanidade nos dias atuais, pois ela é usada para iluminar cidades (20% do consumo mundial de eletricidade), dar “vida” aos celulares, smathphones, à Internet, redes sociais, telecomunicações, enfim todas as tecnologias que hoje permitem aos usuários o alto grau de conectividade.

Assim, em 2014 começou a ser desenvolvido o presente trabalho que tem como origem o projeto de pesquisa Robolab., com apoio do CNPq, e que é desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Campus Canoas. Esse projeto tem como foco desenvolver materiais didáticos para as diversas áreas do conhecimento usando como abordagem a Robótica Educacional (RE).

A RE tem se mostrado uma ferramenta pedagógica inovadora, pois oportuniza “[...] o aprendizado científico e tecnológico integrado às demais áreas do conhecimento [...]”. Embora seja inovadora e tenha apresentado diversos avanços nos últimos anos, poucas Instituições de Ensino tem utilizado esse recurso em sala de aula (Lopes e Fagundes, 2006).

Segundo as DCNs (Diretrizes Curriculares Nacionais) para o Ensino Fundamental O desenvolvimento cognitivo também passa por experiências que devem incentivar a curiosidade, possibilitar que as crianças possam explorar, questionar, conhecer e estabelecer relações com o mundo “físico e social” [BRASIL, 2013]. Além disso, ao analisar a Constituição

Federal a Educação Ambiental deve ser tema em todos os níveis de ensino (inciso VI do § 1º do artigo 225 do Capítulo VI, dedicado ao Meio Ambiente). A Lei Nº 9.795/1999, regulamentada pelo Decreto Nº 4.281/2002 (Lei que regula a Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA), determina que a educação ambiental deve: “estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades de todo processo educativo, escolar ou não.” [BRASIL, 2013, p. 538].

Essa Lei estabelece vários objetivos que devem ser atingidos, estabelece a inclusão da Educação Ambiental nos currículos e motiva “a busca de alternativas curriculares e metodológicas de capacitação na área ambiental, incluindo a produção de material educativo”.

Todos esses estudos e análises apontam para a necessidade de materiais didáticos inovadores que permitam a resolução de problemas através da autonomia; e possibilitem que a criança analise os resultados gerados e faça inferência sobre os mesmos, como se estivesse brincando.

Outro aspecto que merece destaque é o momento energético pelo qual o país está passando com a seca em algumas regiões. É importante instigar nas crianças que existem várias fontes de energias alternativas e renováveis, e demonstrar como elas podem ser usadas nas casas e cidades do país.

Considerando o contexto exposto previamente, resolveu-se criar um kit didático para o ensino de energias alternativas e renováveis: solar, eólica e hidrelétrica. Esse tipo de energia foi selecionado para ser abordado pelo kit devido ao avanço que ao grande destaque que as energias renováveis estão ganhando no mundo atual. O foco do kit consiste em facilitar a compreensão do funcionamento e da complexidade envolvida com a geração de energia elétrica utilizando-se de energias alternativas e renováveis, o que permitirá também abordar questões de Educação Ambiental.

O artigo prossegue apresentando na seção 2 o trabalho proposto, desde as etapas iniciais até o estágio atual; a seção 3 aborda alguns aspectos relacionados aos testes realizados; a seção 4 apresenta alguns resultados obtidos e a seção 5 detalha algumas conclusões e perspectivas para o trabalho.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Conforme contextualizado previamente, as escolas têm introduzido a temática da Educação Ambiental em seus currículos em diferentes disciplinas. Fazendo uma reflexão sobre o tema chegou-se a conclusão de que o mesmo poderia ser um ponto interessante de aplicação, ou seja, utilizar da robótica como meio para facilitar o ensino e demonstração dos potenciais das energias renováveis, de maneira a tornar o aprendizado dinâmico e envolvente entre professor e aluno.

A solução proposta para a concretização deste projeto consistiu na construção de um kit didático interativo, o qual tem como objetivo fazer a demonstração, em conjunto ou de forma individual, de três tipos de energias renováveis: solar, hídrica e eólica.

Para controle de suas funções e também pensando em um baixo custo, foi utilizada a plataforma Arduino, uma plataforma de prototipagem eletrônica caracterizada por seu hardware e software livre. Além da interligação de diversos componentes eletrônicos integrados a uma maquete impressa com filamento PLA (Ácido polilático ou polilactida), que serão controlados por placas Arduino, possibilitando assim a

compreensão do funcionamento das energias alternativas e renováveis, tendo como resultado final um artefato robótico.

Todo o processo de desenvolvimento do kit começou a partir dos trabalhos de Karel [Karel et al., 2014] e Ramos [Ramos et al., 2015] que exploraram e demonstraram possibilidades de soluções para o melhor aproveitamento da energia solar.

Após, foi realizada uma busca por kits já existentes, visando identificar se já não havia ou não algum projeto semelhante. Após essa busca não foi encontrado nenhum kit parecido com o proposto por este trabalho. Logo, começou-se com a certeza de que o kit desenvolvido poderia ser usado como uma nova alternativa para o ensino destas energias e como uma ferramenta para a conscientização ambiental.

O processo de construção do kit teve suas partes divididas em tópicos, de maneira a esquematizá-lo e organizá-lo. Inicialmente foi feito um estudo sobre as energias que viriam a compor o kit, seus potenciais, seus funcionamentos e sua eficácia. Ao final desta pesquisa o conhecimento da equipe sobre tal assunto foi ampliado de maneira excepcional, aumentando ainda mais a motivação para com o projeto.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Como já dito anteriormente, o kit é composto por três tipos de energias, solar, hídrica e eólica. Para cada uma destas energias foi pensada uma maneira de tornar sua demonstração interativa e eficaz. Cada energia apresentou prós a serem mantidos e contras a serem solucionados, utilizando como ponte para estas soluções a plataforma Arduino e seus dispositivos robóticos.

3.1 Energia Eólica

A energia eólica abordada pelo kit consiste em um minigerador eólico, mais conhecido como cata-vento, que tem como função demonstrar o potencial e a funcionalidade deste tipo específico de energia. Sua funcionalidade basicamente é dada da seguinte maneira, os ventos passam pelas hélices do gerador, as quais farão com que a energia cinética do movimento seja convertida em energia elétrica.

Porém as hélices do gerador tornaram-se um problema, pois o seu formato dá a ele uma captação limitada de energia, ou seja, proveniente de apenas uma direção, como ilustra a Figura 1.

Para este impasse encontrado foi proposta a seguinte solução, a modelagem, no software Sketch Up, de novas hélices para que fossem acopladas ao gerador. Para a escolha das hélices foi feito um estudo sobre formatos específicos de hélices já existentes, até encontrarmos um modelo capaz de satisfazer nossas necessidades. Este modelo foi encontrado no site da 3D Warehouse, ele foi escolhido pois seu formato possibilita a captação de vento proveniente de qualquer direção (Figura 2), dando então ao gerador um aproveitamento ainda maior dos ventos do ambiente.

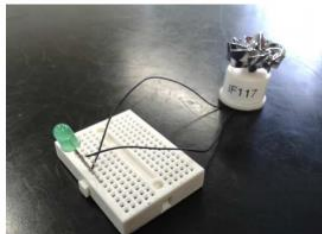


Figura 1 – Gerador eólico.



Figura 2 – Nova proposta de Hélices para o gerador eólico.

As hélices esquematizadas pela Figura 2 começaram a ser impressas na impressora 3D, como ilustra a Figura 3. E como o gerador eólico queimou foi necessário comprar outro, o que acabou gerando certo atraso no desenvolvimento desta parte do kit.



Figura 3 – Hélices impressas impressora 3D.

3.2 Energia Hídrica

A energia hídrica foi explorada através da criação de uma minihidrelétrica, onde a energia é gerada através da pressão exercida pela água. A solução consiste em usar uma bomba para impulsionar a água que alimenta o sistema, esta é direcionada para um pequeno gerador hídrico, que é responsável por gerar a energia.

De maneira objetiva, o único problema encontrado nesta parte do desenvolvimento foi à própria alimentação do gerador, pois o mesmo necessita de uma pressão considerável para gerar até 15V.

Pensando nisso, colocou-se em prática uma solução que consiste na criação de um sistema, ou tubulação, que teria como função manter a água circulando pelo gerador fazendo o seguinte caminho: (i) a água é colocada na tubulação e é direcionada para uma bomba, onde ganha pressão; (ii) a água, agora com pressão suficiente, passa pelo gerador e o mesmo gera a energia necessária; (iii) passando pelo gerador ela retorna para o início, onde encontrará uma válvula solenóide que terá como função o controle da passagem de água, ou seja, caso esteja aberta a água continuará circulando, caso esteja fechada, a água permanecerá na tubulação até que a válvula seja aberta novamente. A Figura 4 esquematiza o processo descrito previamente, apresentando os componentes eletrônicos utilizados para elaborar a solução.

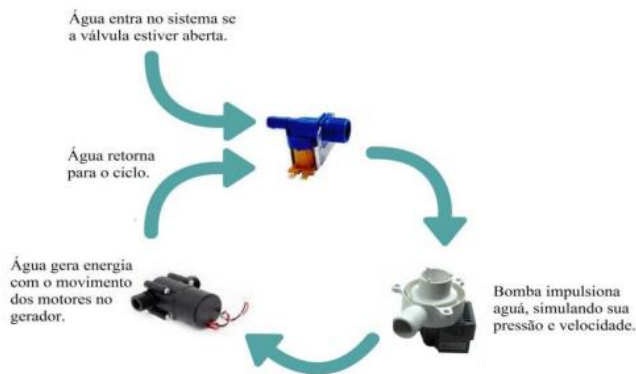


Figura 4 – Ilustração teórica da tubulação que irá retroalimentar o gerador.

A energia hídrica precisava de uma tubulação que tornasse o protótipo retroalimentado, desta maneira a partir de medidas dos componentes foram utilizados os canos corretos para a conclusão da tubulação, que já está funcionando. A Figura 5 ilustra a tubulação desenvolvida e testada.



Figura 5 – Tubulação que fará parte do kit.

Como se pode perceber pelo esquema da Figura 5, a tubulação ficou com uma dimensão maior do que a esperada, assim ela será acoplada ao piso do kit, de modo a ficar oculta do usuário do kit.

3.3 Energia Solar

Para trabalhar com a energia solar foram utilizadas placas fotovoltaicas, que são placas que captam a energia solar e transformam a mesma em energia elétrica. O maior problema encontrado com o uso destas placas é a sua ausência de movimentação o que torna o aproveitamento da energia solar ineficaz em alguns momentos do dia.

Assim, pensou-se em uma solução utilizando a plataforma Arduino, com o desenvolvimento de uma estrutura robótica que teria como função manter as placas em constante movimentação durante o dia e durante os meses.

As placas são movimentadas em três eixos: (i) Leste e Oeste para a movimentação do sol durante o dia; (ii) Norte e Sul para a movimentação do sol durante os meses; (iii) Centro para ficar direcionado pontualmente para o sol. Visando deixar as placas posicionadas para o ponto com maior incidência de luz solar, foi utilizado o heliotropismo, mesmo movimento realizado pelos girassóis (Ramos et al., 2015).

Os componentes utilizados foram dois servos – motores, cinco captadores de luz (LDR's - Light Dependent Resistor ou sensor de luz) e uma estrutura modelada em Sketch Up e impressa em impressora 3D, sendo assim o corpo bruto da estrutura. A lógica de sua movimentação funciona da seguinte maneira, há a captação de luz do ambiente por meio dos LDR's, estas informações são enviadas para a Arduino que tem como tarefa processar estes dados obtidos através de um código feito para a mesma, após o processamento, há a correspondência dos servos motores que se movimentam, de acordo com os índices de iluminação obtidos.

Cabe destacar que, todo o código, como a estrutura impressa, foram elaborados pelos autores do trabalho proposto por Ramos et al. (2015). Como o projeto já estava em desenvolvimento antes da ideia do kit, ele simplesmente foi adotado pelo novo projeto de energias. As Figuras 6 e 7 ilustram o protótipo desenvolvido.

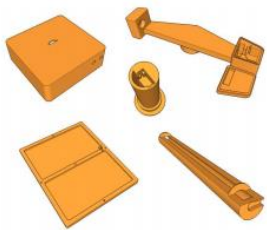


Figura 6 - Peças modeladas - vista individual.



Figura 7 - Representação da estrutura final.

As peças do módulo solar já foram impressas, logo após foram acoplados os componentes robóticos a estrutura, ou seja, os servos-motores e os sensores de luminosidade, juntamente com a placa Arduino. Após a montagem do hardware do protótipo foram feitos os testes do código final da energia solar, de maneira a ampliar sua movimentação.



Figura 8 - Estrutura para as placas fotovoltaicas concluída.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Atualmente, um tema que tem estado em alta é o meio ambiente, por motivos óbvios, o que acabou influenciando fortemente o desenvolvimento deste trabalho, além obviamente da questão educacional e do desenvolvimento que propiciasse o ensino destas energias de forma didática e dinâmica usando artefatos robóticos.

O trabalho está sendo desenvolvido desde 2014, em constante evolução, com participação vários alunos. Logo, algumas partes do presente trabalho tiveram origem em trabalhos anteriores, ou mesmo foram incorporadas ao kit que está sendo proposto aqui.

Como principal resultado obtido até o momento tem-se as partes do kit que está em desenvolvimento – energias eólica, hídrica e solar. Cada uma dessas partes necessita ser acoplada a uma maquete para demonstração prática das funcionalidades por ele mapeadas. Essa maquete já foi projetada e está aguardando o conserto da impressora 3D para ser concluída.

De modo a possibilitar o uso da maquete em sala de aula e o seu fácil transporte ela terá um tamanho restrito, porém que comporte todos os elementos e partes descritas previamente, e também será decorada de forma que seja lúdica para a abordagem do tema para junto a crianças. Pensou-se, também, em convidar alguns alunos da turma em que a maquete será usada para que os mesmos customizem a maquete, mas isso ainda está em estudo.

Além disso, o kit provavelmente sofrerá alguns ajustes tanto em hardware quanto em software. O módulo eólico está à espera da impressão de suas novas hélices, após este passo o mesmo estará completo. A hídrica está em fase de adaptação de seu hardware e a solar em fase de conclusão de software, para que o módulo possa se movimentar de maneira mais ampla ao final do projeto.

Um dos objetivos estabelecidos para este trabalho é o desenvolvimento de um aplicativo Android para controlar a iluminação da maquete e demonstrar o funcionamento das energias. Porém, esse tópico ainda não foi abordado, devido aos problemas encontrados durante o desenvolvimento do trabalho.

5 CONCLUSÕES

Espera-se que ao concluir o kit o mesmo possa explorar situações da realidade do aluno, e apresentar aspectos teóricos de forma prática, favorecendo a incorporação de elementos lúdicos no currículo. É com essa visão que o aluno irá experimentar uma prática pedagógica inovadora de Educação Ambiental, possibilitando compreender de forma prática o que é consumo de energia, como ele ocorre, e o faça refletir sobre como o consumo pode ser reduzido. O foco é explorar essas questões de forma simples e acessível, sem uma maior complexidade imposta por currículos tradicionais.

O uso do kit por alunos do Ensino Fundamental já está sendo pensado, e pretende-se inicialmente utilizá-lo em uma escola municipal do bairro Guajuviras, e espera-se que as ideias relacionadas ao kit possam ser ampliadas para outras escolas do Município de Canoas.

O principal impacto estabelecido para o projeto é a delimitação e a criação de um espaço educador “sustentável”, que tem como intenção educar para a sustentabilidade, mas também contribuir para a formação dos alunos através de uma ferramenta pedagógica.

O kit irá proporcionar uma proposta pedagógica “desafiadora, significativa e contextualizada” que ampliará a aprendizagem para além do momento da sala de aula, uma vez que o aluno irá se apropriar dos conhecimentos e compartilhá-los.

Em resumo, espera-se despertar o interesse pelas energias alternativas e renováveis junto às crianças facilitando o seu

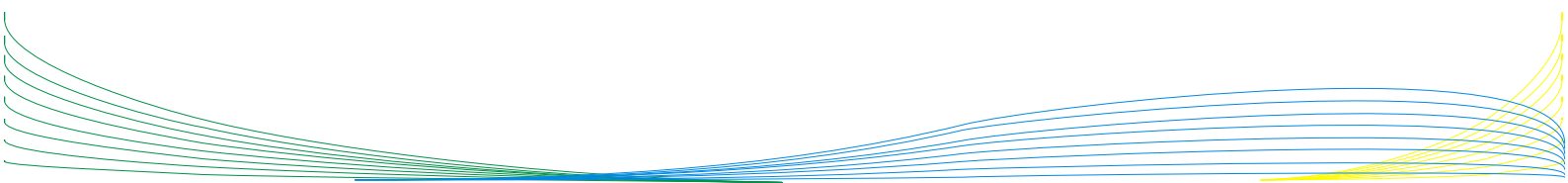
entendimento e demonstrando que o consumo elétrico deve ser reduzido, que ele deve ser consciente e que existem formas de proteger o meio ambiente utilizando técnicas sustentáveis de geração de energia elétrica.

AGRADECIMENTOS

A equipe do projeto gostaria de agradecer ao IFRS e ao CNPq pelo apoio financeiro concedido ao projeto, e ao CNPq por financiar a bolsa CNPq-ICJ, vinculada à MNR, do aluno Felipe Ricardi.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brasil, MEC; CNE, CEB. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica. 2013. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=15548-d-c-n-educacao-basicanova-pdf&Itemid=30192. Acesso em: Set. de 2015.
- Lopes, D. Q.; e Fagundes, L. C. (2006). As Construções Microgenéticas e o Design. *RENOTE*, Vol. 4, No. 2.
- Miranda, K. M.; Castro, L. F.; Ramos, R. L.; Hubler, P. N.; Bertagnolli, S. C. (2014) Utilizando A Plataforma Arduino para o Controle de Placas Fotovoltaicas. Mostra Nacional de Robótica.
- Ramos, R. L.; Domingues, Q. S.; Ricardi, F. Hubler, P. N.; Bertagnolli, S. C. (2015). Girassol Autômato: desenvolvendo um dispositivo robótico utilizando a plataforma arduino para otimização do aproveitamento de energia solar. Mostra Nacional de Robótica.
- Unesco. ONU – Organização das Nações Unidas. 2015 Ano Internacional da Luz. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/pt/brasil/ia/about-thisoffice/prizes-and-celebrations/2015-international-yearof-light/>. Acesso em: Set. 2014.



DESENVOLVIMENTO DE UM MUNDO DE BLOCOS PARA AÇÕES ROBÓTICAS DO ROBOTPLC

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Barbara Gomes Ribeiro (2º ano Ensino Técnico), Caio Henrique Lucas (3º ano Ensino Técnico) e Gustavo Santos de Carvalho (2º ano Ensino Técnico)

Vicente Aguiar Parreiras (Orientador)¹, Aniran Gonçalves (Co-orientador)¹, Luan Alison de Carvalho (Co-orientador)¹, Esther Luna Colombini (Coordenadora Acadêmica MNR)²

vicenteparreiras@gmail.com



¹ CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS – CEFET-MG
Belo Horizonte – MG

² Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP
Campinas – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O foco deste trabalho é o desenvolvimento de blocos para compor um "micromundo de blocos" para viabilização de ações robóticas pelo robotplc incidentes sobre esse micromundo baseadas em Processamento de Linguagem Natural (PLN). O projeto busca desenvolver um modelo inicial para a interface do hardware do robotplc, que envolva as três principais áreas da pesquisa: Arquiteturas de software e de hardware para PLN aplicado à desambiguação semântica, com maior ênfase na arquitetura de hardware pois o protótipo robótico em questão contempla esses três grandes ramos do PLN, além de necessitar de uma adequação no quesito do reconhecimento de ações incidentes sobre o "mundo de blocos". Para tanto, usa-se recursos de manipulação do eletroímã que compõe o braço robótico do robotplc e de elaboração dos blocos que possam ser manipulados e reconhecidos pelo robô.

Palavras Chaves: Processamento de linguagem natural; robótica; detecção de mudanças; micromundo de blocos.

Abstract: *The focus of this paper is the development of blocks to compose the "blocs microworld" for the feasibility of robotic actions by the robotplc incidents on this microworld based on Natural Language Processing (NLP). The project seeks to develop an initial model for the robotplc hardware interface, involving the three main areas of research: Architectures of software and hardware for NLP applied to semantic disambiguation, with greater emphasis on hardware architecture as the robotic prototype under development includes these three major branches of NLP, and require an adjustment in the capability of recognition of incidents actions on the "world of blocks." Therefore, it uses electromagnet handling features that make up the robotplc robotic arm as well as the preparation of blocks that can be handled and recognized by the robot.*

Keywords: *Natural Language Processing; robotics; changes detection; microworld of blocks.*

1 INTRODUÇÃO

Um dos desafios da ciência da computação tem sido construir máquinas que simulem a inteligência. A principal forma de medir a inteligência de uma máquina tem sido a lingüística, principalmente o Turing Test que consiste de um sistema de diálogo capaz de, respondendo a um usuário que digita em seu próprio terminal, comportar-se de forma tão natural que o usuário não seria capaz de distinguir entre a máquina e um interlocutor humano que estivesse usando a mesma interface. Atualmente, há pesquisas dessa natureza em áreas como a tradução automática e o diálogo falado.

Apesar de alguns avanços recentes, é geralmente verdade que estes sistemas de Processamento de Linguagem Natural – PLN, que já foram colocados em operação, ainda não podem efetuar um raciocínio baseado no senso comum ou valer-se de um conhecimento prévio de mundo. Podemos esperar que estes problemas de inteligência artificial sejam resolvidos, mas, desde o início, o principal objetivo de pesquisa em PLN foi desvendar como se processa a interação lingüística natural sem recorrer a este conhecimento irrestrito e habilidade de raciocínio. Trata-se de um desafio antigo e, portanto, é importante e relevante pesquisar esse escopo.

O software que vem sendo utilizado nesta pesquisa foi escrito originalmente na linguagem de programação LISP e pode ser obtido livremente na Internet ou diretamente da tese de doutorado de Winograd (1972). Optamos por usar este software porque ele implementa uma infraestrutura básica que pode ser utilizada para construir programas de PLN em outras linguagens de programação a partir do programa em LISP e que permite a representação de dados relevantes ao processamento de linguagem natural e implementações padrão para cada tarefa, que podem ser combinadas para resolver problemas complexos.

Cada novidade no campo das tecnologias digitais da informação e da comunicação (TDIC) representa novos desafios para as pesquisas relativas ao desenvolvimento e ao aperfeiçoamento de ferramentas da Tecnologia Industrial Básica. No escopo das TDIC, as linguagens de máquina que

eram utilizadas para programação de computadores cederam lugar a linguagens de programação de alto nível que são processadas e interpretadas automaticamente e que possibilitam que bancos de dados sejam acessados utilizando expressões linguísticas das línguas naturais. A cada dia os dispositivos computacionais tornam-se mais comuns em todos os lugares e são, cada vez mais frequentemente, equipados com interfaces multimodais que trabalham com texto, fala, diálogo e movimentos de canetas.

Em ampliação às pesquisas nas áreas de cognição e de compreensão do PLN sob a perspectiva da Engenharia da Linguagem, este projeto de pesquisa teve como meta principal o desenvolvimento de blocos para compor um "micromundo de blocos" para viabilização de ações robóticas pelo robotplc incidentes sobre esse micromundo.

2 DETECÇÃO DE MUDANÇAS

O estudo de detecção de mudanças é de grande importância em diversas áreas. Gerenciamento de desastres [Tadono et al., 2012], monitoramento de crescimento de regiões urbanas [Giustarini et al., 2013], monitoramento de queimadas [Capella et al., 2013] e vigilância [Bovolo et al., 2013; Amin & Ahmad, 2013] são alguns problemas em que a informação sobre mudança é analisada e interpretada para geração de aplicações automatizadas.

A possibilidade de captura de imagens aéreas utilizando recentes tecnologias e a crescente capacidade de processamento dos computadores atuais, associadas às técnicas de Processamento de Imagens e Visão Computacional vêm realizando e disseminando a construção de variadas soluções para a detecção de mudanças. Nessas abordagens, o procedimento habitual para detectar problemas nas imediações de um ponto observado é a utilização de usuários, os quais assistem a um vídeo de uma câmera de monitoramento e procuram por mudanças na cena a partir da comparação de pares de imagens.

Embora haja diversos tipos de mudanças, apenas alguns devem ser considerados por um sistema de monitoramento. Alguns exemplos são o aparecimento ou desaparecimento de objetos, movimentação de objetos e mudanças na forma dos objetos. Variações nas imagens causadas pelo movimento da câmera, ruído ou mudança de iluminação devem ser ignoradas pelo sistema de detecção de mudanças. O desenvolvimento de técnicas robustas a essas variações é um dos grandes desafios para as áreas de Processamento de Linguagem Natural (PLN), de Processamento Digital de Imagens (PDI) e de Visão Computacional (VC).

Em geral, o processo de detecção de mudanças depende bastante do tipo de problema a ser tratado. Dessa maneira, é difícil encontrar um algoritmo que possa ser aplicado a uma grande variedade de problemas. Por este motivo, os esforços para desenvolver uma nova técnica de detecção de mudanças são comumente voltados para tratar uma determinada classe de problemas que compartilham propriedades comuns. Dada esta problemática, o presente trabalho propõe o desenvolvimento de blocos para compor um "micromundo de blocos" para viabilização de ações robóticas pelo robotplc incidentes sobre esse micromundo baseadas em PLN, PDI e VC.

3 OBJETIVOS DO TRABALHO PROPOSTO

O projeto busca desenvolver um modelo inicial para a interface do hardware do robotplc, que envolva as três principais áreas da pesquisa: Arquiteturas de software e de hardware para PLN aplicado à desambiguação semântica, com maior ênfase na arquitetura de hardware pois o protótipo robótico em questão contempla esses três grandes ramos do PLN, além de necessitar de uma adequação no quesito do reconhecimento de ações incidentes sobre o "mundo de blocos". Para tanto, usa-se recursos de manipulação do eletroímã que compõe o braço robótico do robotplc e de elaboração dos blocos que possam ser manipulados e reconhecidos pelo robô.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Buscamos desenvolver uma interface do hardware do robotplc para o reconhecimento de ações incidentes sobre o "mundo de blocos". Para tanto, usamos recursos de manipulação do eletroímã do robotplc e construímos blocos que pudessem ser manipulados e reconhecidos pelo robô a partir de ações robóticas baseadas em PLN, PDI e VC incidentes sobre o micromundo.

Uma dos maiores entraves ao desenvolvimento do projeto foi encontrar um algoritmo que pudesse ser aplicado ao micromundo do robotplc. Realizamos testes do seu funcionamento. Durante a instalação do reacTIVision e das ferramentas necessárias, tivemos que fazer adaptações para corrigir problemas detectados nos testes.

Para a construção do mundo de blocos, foi feito, primeiramente, um dimensionamento utilizando o programa Geogebra. A partir do molde, as faces foram cortadas, utilizando uma cegueta, em chapa de acrílico de 2,5mm para que o eletroímã fosse capaz de movimentar os blocos sem problemas devido ao peso. Após lixar as faces e colá-las, acrescentou-se uma chapa metálica nos blocos de modo a ficar alinhada ao centro de gravidade das peças, possibilitando o eletroímã de carregá-las.

O trabalho também consistiu em proporcionar ao Robotplc um sistema de sensoriamento das peças. Para isso, foi usado o software reacTIVision 1.5.1, que rastreia marcadores (tags) em objetos físicos a partir de uma câmera e obtém informações sobre ele, como número, localização e ângulo, enviadas via porta UDP para outro programa. As tags foram impressas e coladas sobre a chapa metálica, de forma que cada bloco tivesse sua ID, e a câmera usada foi uma webcam, posicionada junto ao eletroímã para ter uma visão completa do mundo de blocos sem ter o campo de visão bloqueado e sem sofrer interferências do campo eletromagnético.

Durante toda a execução do trabalho, realizou-se testes com o robotplc para garantir que os protótipos funcionariam. Por exemplo, durante a instalação do reacTIVision e das ferramentas necessárias, foi necessário fazer adaptações para corrigir problemas detectados nos testes. Na atual fase da pesquisa, os resultados são satisfatórios e condizentes com o esperado. A implementação do hardware permitiu que as ações robóticas fossem realizadas adequadamente sobre o mundo de blocos, dando base para o PLN e para maior autonomia do robô quanto a sua movimentação e interação com o micromundo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ideia inicial do projeto foi utilizar um sensor RGB para que o reconhecimento fosse feito com base na captação da luz refletida pelos blocos, uma vez que cada um teria uma cor própria, funcionando como seu identificador. O sensor RGB seria posicionado no eixo do eletroímã e, a partir de uma varredura, teria uma resposta para cada área do mundo de blocos analisada. Durante a varredura, quando a resposta do sensor indicasse que há um bloco, seriam guardadas informações como sua ID e a localização em relação ao mundo de blocos para movimentos futuros.

Esse método, entretanto, mostrou-se pouco eficiente, ao dar uma quantidade muito pequena de variáveis e precisando de uma aproximação relativamente grande para identificar os blocos. Reuniões externas foram feitas com a equipe do Robotplc, nas quais as possibilidades de realização do sensoramento dos blocos foram sendo apresentadas e discutidas. Em um dos encontros, o software ReacTIVision foi introduzido pelo coordenador Aniran Gonçalves. Pesquisas posteriores sobre essa ferramenta mostraram que seria o método mais adequado entre aqueles discutidos.

O ReacTIVision 1.5.1 consiste em uma ferramenta Open Source de visão computacional para rastreamento de marcadores característicos fixados sobre determinado objeto. Para isso, o software usa uma webcam e analisa a imagem para identificar padrões contidos em sua biblioteca- os marcadores fiduciais.



Figura 1- Exemplo dos marcadores fiduciais do tipo “amoeba”. Fonte: Print screen de PDF contido no pacote do ReacTIVision 1.5.1.

Os dados sobre os marcadores identificados são enviados via porta UDP usando o protocolo TUIO para outra aplicação conectada (cliente), que fará a leitura e interpretação dos dados. TUIO é um protocolo usado pelo reactivation que codifica dados de uma aplicação rastreadora e envia para um cliente que seja capaz de decodificar o protocolo.

Como cliente, foi usado o Tuio Demo 1.1.5, que exibe graficamente em uma tela, correspondente ao campo de visão da webcam, a posição e ângulo de rotação dos marcadores identificados.

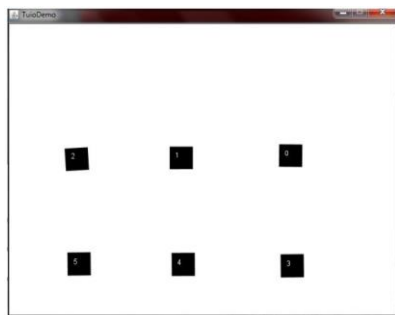


Figura 2- TuioDemo funcionando junto ao ReacTIVision no reconhecimento dos blocos. Fonte: Print screen do TuioDemo.

5.1 - Visão do robô

O único local onde a webcam poderia ser instalada de modo a ter uma visão completa do mundo de blocos, sem ter o campo de visão bloqueado, é acoplada ao eletroímã. Foram feitos testes com uma webcam provisória para analisar se o campo gerado pelo eletroímã causaria interferências em seu funcionamento. Percebendo que não ocorreram problemas, a câmera definitiva a ser usada precisou atender as seguintes exigências:

- Resolução mínima de 640x480;
- Cadência mínima de 30fps;
- Ser compatível com o sistema operacional do computador usado pelo robô;
- Ser pequena;
- Ter uma base que possa ser fixada no eletroímã.

O modelo escolhido foi o NXW043 da Neox por atender a todas as especificações necessárias. Webcams fisicamente parecidas com esta foram as mais adequadas ao projeto, pois possibilitam o acoplamento nos dois robôs: fixação da base da webcam no eletroímã de maior diâmetro e utilização do “pregador” para o eletroímã mais fino.

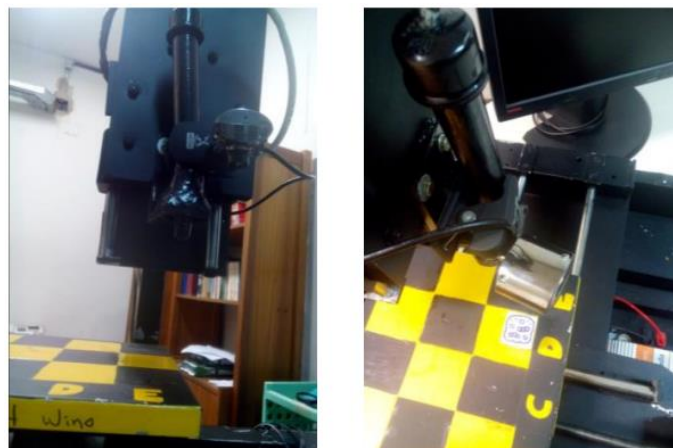


Figura 3- Webcam acoplada ao Robot Wino. Fonte: Imagens do arquivo dos pesquisadores.

5.2 - O mundo de blocos

O mundo de blocos precisou ser construído a partir de um material leve, para que pudesse ser facilmente levantado pelo eletroímã. O dimensionamento das peças foi feito no programa Geogebra. A princípio de chapas de acrílico, o projeto dos blocos foi alterado para um material mais funcional: o ABS, um tipo de termoplástico rígido e leve. Isso ocorreu devido ao contato, no CEFET-MG, com uma impressora 3D para fins didáticos do Departamento de Artes, que aceitou colaborar com o projeto e permitiu o uso da impressora 3D para a confecção do mundo de blocos do Robotplc.

Para imprimir cada bloco, são usados dois arquivos: um em STL e um em Gcode, criados, respectivamente, pelos programas Solidworks e Reptier-Host. Uma chapa metálica foi colada sobre toda a face superior de cada bloco, para evitar problemas de desequilíbrio devido ao centro de gravidade da peça. Por cima da chapa metálica há um marcador usado pelo ReactIVision para identificar cada bloco e fornecer informações sobre seu estado. Dessa forma, o mundo de blocos pôde ser arquitetado atendendo simultaneamente todas as exigências relativas ao eletroímã e ao sensoriamento.

6 CONCLUSÕES

Para a construção do mundo de blocos, fizemos um dimensionamento utilizando o programa Geogebra. Imprimimos, em impressora 3D, em material leve para que o eletroímã fosse capaz de movimentar os blocos sem problemas devido ao peso. Acrescentamos uma chapa metálica aos blocos, alinhada ao centro de gravidade das peças, possibilitando ao eletroímã movê-las.

Dotamos também o robotplc de um sistema de sensoriamento das peças. Usamos o software reactIVision 1.5.1 que rastreia marcadores (tags) em objetos físicos a partir de uma webcam e obtém informações sobre ele, como número, localização e ângulo, enviadas via porta UDP para outro programa. As tags foram impressas e coladas sobre a chapa metálica, de forma que cada bloco tivesse sua ID, posicionada junto ao eletroímã

Os resultados foram satisfatórios e condizentes com o esperado. A implementação do hardware permitiu que as ações robóticas fossem realizadas adequadamente sobre o mundo de blocos. Nesta etapa da pesquisa, conseguimos implantar no Robotplc um sistema de sensoriamento coerente com o uso do eletroímã e capaz de identificar mais variáveis do mundo de blocos que, conforme pressupúnhamos, pôde ser facilmente reconhecido e manipulado pelo robô.

Por meio deste trabalho, conseguiremos prosseguir com as pesquisas de Processamento de Linguagem Natural e aplicá-las ao braço robótico, que está agora capaz de reconhecer o mundo de blocos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- HUANG, H. S. e LU, C. N. Efficient Storage Scheme and Algorithms for W-matrix Vector Multiplication on Vector Computers. IEEE Transactions on Power Systems, Vol.9, No. 2. 1994. pp. 1083–1094.
- KALTENBRUNNER, M.; BENCINA, R. ReactIVision 1.5.1. Disponível em: . Acesso em: 21 jun. 2016
- KALTENBRUNNER, M.. TUIO Protocol Specification. Disponível em: . Acesso em: 18 mai. 2016.

KOSTENKO, M. e PIOTROVSKY, L., Electrical Machines, part 2, Mir, Russia, 1970.

LIN, S.L. e VAN NESS J.E. Parallel Solution of Sparse Algebraic Equations. IEEE Transactions on Power Systems, Vol.9, No. 2, 1994. pp. 743–799.

MARQUADT, D.W. An Algorithm for Least Squares Estimation of Nonlinear Parameter - J. Soc. Indust. Appl. Math., vol. 11, n° 2, 1963. pp. 431-441.

MONTICELLI, A. Fluxo de Carga em Redes de Energia Elétrica. Edgar Blucher, Rio de Janeiro – RJ, 1983.

MORELATO, A; AMARO ,M. e KOKAI,Y. Combining Direct and Inverse Factors for Solving Sparse Network Equations in Parallel. IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 9, No. 4, 1994. pp. 1942–1948.

SILVEIRA, J. Biblioteca no arduino para sensor de cor TCS320 e TCS3200. Disponível em: . Acesso em 20 fev. 2016.

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

DETECTOR DE QUEDAS PARA IDOSOS

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Léa Lisboa Sampaio (Ensino Técnico) e Mayara dos Santos Lopes (Ensino Técnico)

Estudantes Colaboradores: Jenifer Nascimento Cunha (Ensino Técnico) e Tiago Carlos dos Santos (Ensino Técnico)

Paulo Vicente Moreira dos Santos (Orientador)¹, Esther Luna Colombini (Coordenadora Acadêmica MNR)²

paulovicente@fisicainterativa.com

¹ Instituto Federal De Educação Ciência E Tecnologia Da Bahia (IFBA) - Campus Simões Filho
Simões Filho – BA

² Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP
Campinas – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: A queda é um evento comum, entretanto, na população idosa costuma acarretar maiores danos. Esse projeto foi baseado no protótipo Carpete Inteligente apresentado na Mostra Nacional de Robótica 2015. Teve como objetivo construir um dispositivo capaz de detectar uma queda e informar a um serviço de saúde ou responsável o que ocorreu. Nessa fase da pesquisa, encontraremos uma forma de identificar a queda, sem o uso dos botões que utilizamos no protótipo anterior.

Palavras Chaves: Queda. Tecnologias assistivas. Idosos. Domótica.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

A queda é um resultado da perda total do equilíbrio e da postura. É um acidente que pode ocorrer com qualquer pessoa, entretanto costuma acarretar maiores danos nas pessoas com idade avançada. Nos idosos a queda é um dos problemas mais comuns e possuem um significado relevante, pois elas podem ocasionar a incapacidade, graves lesões e até levá-los a morte.

De acordo com Leandro Pelegrini aproximadamente 30% das pessoas com 65 anos ou mais caem pelo menos uma vez a cada ano (ALMEIDA, 2011, p. 1).

A procura por independência tem tornando-se mais comum na população idosa, de acordo com um estudo realizado pela Organização das Nações Unidas (ONU), nas residências dos idosos de 130 países, concluiu que entre eles há uma preferência por uma vida autônoma morando sozinho ou com o cônjuge. Esse estudo relata também que uma em cada sete pessoas idosas vive sozinha. (UNITED NATIONS, 2005 apud. CAMARGOS; RODRIGUES; MACHADOS, 2011, p.218).

O artigo 5º da constituição federal do Brasil de 1988 garante a todo o brasileiro nato ou naturalizado a inviolabilidade do

direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade. Assim, é necessário garantir o direito do idoso a morar sozinho e proporcionar-lhe segurança, para que o bem-estar do mesmo não seja comprometido.

2 METODOLOGIA

O dispositivo anteriormente proposto o "Carpete inteligente" apresentado na Mostra Nacional de Robótica (MNR) em 2015 foi desenvolvido por Léa Lisboa, Mayara Lopes e Wildson Oliveira. O objetivo era construir uma superfície que fosse capaz de detectar uma queda. O projeto foi voltado para a população idosa, pois é nessa fase que o acidente tende a acontecer com maior frequência e acarretar maiores danos à saúde. O dispositivo consistia de uma superfície com vários botões que quando acionados fecham o circuito e permitem a passagem da corrente elétrica, que aciona o Arduino, identificando assim, uma possível queda. Quando isso acontecia era acionado um alarme, e logo em seguida enviado uma mensagem de texto para informar o ocorrido.

Analisando os resultados percebemos que os botões não poderiam ser utilizados em uma situação real, pois quando pressionados fazem barulho, o que causaria incomodo no dia-dia de alguém. Além disso, os botões são frágeis e com pessoas caminhando em cima deles com frequência viriam a quebrar, necessitariam assim, serem substituídos constantemente, o que por sua vez também não seria viável.

A ideia era substituir o uso dos botões por algum sensor de pressão ou de força e continuar seguindo a mesma lógica dos botões. Para resolver os problemas citados foi pensado em construir um carpete que reproduzisse a tecnologia semelhante ao touch screen resistivo ou encontrar um sistema de detecção alternativo.

No decorrer do projeto levantamos a hipótese de realizar o mapeamento de uma área utilizando sensores ultrassônicos. Os sensores ficariam ao longo do rodapé da casa, assim, diferente do carpete não haveria necessidade de alterar o piso. Com a disposição de vários sensores ultrassônicos em todos

os lados é possível identificar o tamanho de um objeto que está parado no local. Com isso seria capaz de distinguir uma pessoa em pé de uma deitada. Quando uma queda fosse detectada o dispositivo deverá informar a alguém ou a um serviço de emergência.

2.1 PLANO INICIAL DE ATIVIDADE

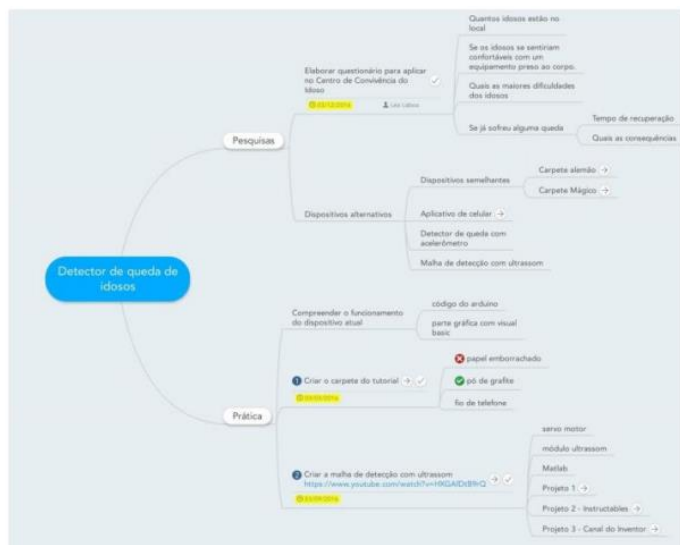


Figura 1: Mapa da Atividades. (Plano de trabalho produzido com o MindMeister com auxílio do orientador)

2.2 PESQUISA NO CENTRO DE CONVIVÊNCIA DE IDOSO EM SIMÕES FILHO

Um dos objetivos era realizar uma pesquisa no centro de convivência do idoso na cidade de Simões Filho para saber qual a incidência de quedas na população idosa local. Assim, poder adaptar o protótipo a necessidade dessa população. Para isso, escolhemos realizar uma pesquisa no centro de convivência de idosos, localizado no Marta Alencar, centro da cidade. Entretanto, fomos informados pela assistente social responsável pelo local que houve uma demissão em massa de funcionários nomeados na cidade e devido a isso as atividades com os idosos no local estavam suspensas. Ela estimou o quadro de funcionários já estaria reestabelecido em breve e nos convidou para retornar em outro momento.

Tendo em vista a impossibilidade de realizar a pesquisa no Centro de Convivência do Idoso de Simões Filho, cogitamos então buscar esses dados junto à Secretaria de Saúde do Município. A Secretaria de Saúde nos informou que essas informações são de responsabilidade apenas de cada unidade de atendimento de saúde. Visitamos o hospital municipal de Simões Filho, no qual a direção nos informou que poderia disponibilizar todas as entradas realizadas no local de um período escolhido por nós. Entretanto, teríamos de escolher um dia da semana para analisar os prontuários, essas informações não são separadas por idade ou tipo de entrada. Percebendo que a realização dessa atividade seria inviável devido ao grande gasto de tempo decidimos assim, que para essa fase da pesquisa essas informações não seriam relevantes.

2.3 BUSCA POR DISPOSITIVOS SEMELHANTES NO MERCADO

2.3.1 TAPETE MÁGICO

O Tapete Mágico foi desenvolvido por cientistas da Universidade de Manchester, no Reino Unido. Utiliza fibras ópticas plásticas colocadas em baixo de um tapete comum, para mapear os passos das pessoas. Quando uma pessoa anda sobre o tapete, as fibras se doblam e elas são identificadas por pequenos pedaços eletrônicos nas arestas do tapete, que enviam sinais para um computador. O tapete desenvolvido pode detectar, acidente, queda, tropeço e também pode demonstrar a piora do modo de caminhada do idoso, coisa que não pode ser percebido imediatamente pelos familiares. Com isso o dispositivo tem a capacidade de prever a possibilidade do idoso sofrer uma queda antes que esta aconteça.

Quando as fibras se doblam sob a pressão da pessoa, as ranhuras impõem restrições à propagação da luz. O que pode ser detectado quando ela chega do outro lado da fibra. Com base na técnica semelhante à utilizada nas tomografias, o programa é capaz de mapear o lugar exato e a pressão em tempo real. De acordo com a equipe, qualquer tapete ou carpete pode ser modificado para receber a tecnologia.

2.3.2 TESTES COM O SENSOR ULTRASSÔNICO

O primeiro teste foi acionar apenas um sensor ultrassônico, foi executado um tutorial de radar ultrassônico semelhante ao do Instructables que está disponível no Blog “Canal do Inventor”. Neste teste usamos um Arduino Uno, fios jumpers, protoboard, um micro servo motor, um sensor ultrassônico e Processing que funciona semelhante ao MATLAB. Optamos pela utilização do Processing no lugar do MATLAB pois esse está disponível para baixar gratuitamente e é mais fácil de utilizar. Os servos motores possibilitavam que o sensor ultrassônico tivesse um maior alcance fazendo um mapeamento de 180 graus, seu objetivo era detectar obstáculo. Durante o teste foram colocados objetos em frente do sensor e foi mostrado como ele captura o local e mais ou menos o tamanho do objeto.

2.3.3 TESTE COM DOIS ULTRASSÔNICOS

O próximo teste foi acionar dois sensores ultrassônicos simultaneamente, onde estariam um de frente para o outro com uma distância de 30 cm. Ao longo do teste foi posicionado uma caixa retangular entre eles, e após um período sua posição foi alterada. O objetivo do teste foi detectar o objeto e seu tamanho.



Figura 2 - Teste com dois sensores ultrassônicos.

2.3.4 TESTE COM TRÊS ULTRASSÔNICOS

O terceiro teste foi acionar 3 sensores para detectar um objeto na horizontal em uma única protoboard tendo o mesmo espaçamento e o maior distância possível. Para economizar as portas do arduino foi usado o mesmo pino para todos os trings (saída de sinal) dos sensores.

2.3.5 TESTE COM SEIS ULTRASSÔNICOS

Depois disso avançamos para o uso de 6 sensores simultaneamente. Os sensores foram separados, 3 em cada protoboard, que se encontrava uma de frente para a outra a uma distância de 30 cm, objetos foram colocados entre eles para serem detectados e para identificar o tamanho dos mesmos.



Figura 3 - Teste com seis sensores ultrassônicos.

O próximo teste foi feito com o mesmo procedimento anterior porém em maior dimensão, 1,8x1,0 m, três sensores de cada lado espaçados entre eles por 44 cm. Um dos integrantes do grupo se deitou entre eles em diversas posições para serem testados suas limitações e possíveis erros por causa do ângulo esse teste é feito em cada reunião após 14/07 e após toda modificação do código.

Posteriormente foi feito teste no qual um dos lados teve uma mudança em seu nível e mais tarde eles foram posicionados intercalados. Nesses momentos novamente foram feitos testes tanto com uma pessoa deitada, quanto sem ninguém.

Também foram feitos testes com o shield GSM, tanto usando apenas ele, onde o shield manda uma mensagem prescrita toda vez que digitamos o número 2 no monitor serial. Também em conjunto com os sensores ultrassônicos onde o shield deverá enviar uma mensagem toda vez que detectar um possível queda.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 TESTES COM PÓ DE GRAFITE

Para tentar utilizar a tecnologia do touch screen tentamos reproduzir uma borracha condutiva feita com pó de grafite, aido de milho, silicone e solvente. O tutorial da borracha condutiva está disponível no site Instructables . Tentamos

reproduzir esse tutorial utilizando emborrachado – E.V.A, pó de grafite e cola branca. Diferente do tutorial original, nossa intenção era fazer com que os pingos da mistura ao entrar em contato uma com a outra fosse capaz de conduzir corrente elétrica. Entretanto, percebemos que a condução da corrente era feita a partir do material criado feito do silicone e pó de grafite. Os pingos de amido de milho serviriam para interromper a passagem da corrente.

Ao analisar o Carpete Inteligente e tentar reproduzir a borracha condutiva percebemos que é inviável aplicar em um ambiente real, pois a maioria das quedas acontece em áreas molhadas como cozinhas e banheiros onde o carpete não pode ser aplicado. Além disso, com o uso do Carpete seria necessário alterar toda a estrutura da casa o que acarretaria em um custo alto.

3.2 TESTES COM ULTRASSÔNICO

A reprodução do Radar Ultrassônico foi bem-sucedida e conseguimos detectar um objeto diante dele. A partir disso, o objetivo é fazer o mapeamento de um cômodo através do sensor ultrassônico. Os sensores ficariam ao longo do rodapé da casa, assim, diferente do carpete não haveria necessidade de alterar o piso. Com a disposição de vários sensores ultrassônicos em todos os lados podemos identificar o tamanho de um objeto que está parado no local. Com isso seria possível distinguir uma pessoa em pé de uma deitada. Quando uma queda fosse detectada o dispositivo deverá informar a alguém ou a um serviço de emergência.

3.3 MAPEAMENTO DE UM AMBIENTE COM SENSOR ULTRASSÔNICO

Realizou-se o primeiro teste com um sensor ultrassônico sem o servo motor. No teste realizado foi possível perceber que o sensor é capaz de identificar um objeto que esteja entre 2,5 cm e 4 m de distância do sensor. Colocando-se o objeto sem ou com uma variação de ângulo menor que 15° era possível ver a qual distância ele estava do sensor. Entretanto, quando um objeto era colocado em um ângulo maior que 15° o Arduino não conseguia ler a qual distância o objeto estava do sensor.

3.3.1 TESTES COM SEIS SENSORES

Durante os teste com seis sensores notou-se que estava ocorrendo uma interferência entre os sinais, eles estavam chocando-se e medindo apenas a metade (15 cm) da distância total (30cm), por isso aumentamos a distância, alteramos o nível e colocamos os sensores intercalados mas o resultado foi praticamente o mesmo. Havendo apenas uma leve mudança quando suas posições ficaram intercaladas, indicavam um pouco menos da metade. Acreditamos que essa interferência não afeta o resultado do projeto, pois quando é colocado um objeto entre os sensores a leitura e calculo do tamanho do objeto é feita de forma correta.

O envio de mensagem de texto utilizando o shield GSM não foi concluído com êxito até o momento. Havia erros na biblioteca quais já foram solucionados. Atualmente já é possível enviar mensagens para um número utilizando apenas o shield porém, ainda não conseguimos alertar quando ocorre um possível queda utilizando os sensores ultrassônicos.



Figura 4 - Teste com seis sensores ultrassônicos em dimensão de 1,80x1,0 m.

4 CONCLUSÕES

O protótipo conseguiu detectar um indivíduo caído, sem causar barulho. Entretanto, ainda não conseguimos alertar alguém da possível queda. Existe ainda a necessidade de aprimorar o dispositivo para evitar alarmes falsos. O objetivo futuro é fazer com que o dispositivo acione por o sensor de presença, para que quando alguém entre no ambiente os sensores ultrassônicos dispostos no rodapé do cômodo comecem a mapear o ambiente. Distinguindo um ambiente em situação normal e uma possível queda. O dispositivo deverá ser capaz de permitir o mapeamento via web, além de informar um responsável ou serviço de emergência quando ocorrer uma queda.



Imagem 5 - Projeção de uma sala monitorada (Imagem produzida pelos autores).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, T. Sensor Ultrassônico com Arduino. Fazedores, 2014. Disponível em: <<http://blog.fazedores.com/sensor-ultrassonicocom-arduino/>>. Acesso em: 28 mar. 2016

GOOGLE PLAY, FreeWalker Beta. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mvitsor.freewalker&hl=pt_BR>. Acesso em: 28 mar. 2016.

INSTRUCTABLES, Making Radar Using Arduino, Ultrasonic sensor, and MATLAB. Disponível em: <<http://www.instructables.com/id/Making-Radar->

UsingArduino-Ultrasonic-sensor-and-M/>. Acesso em: 28 mar. 2016.

INSTRUCTABLES, Rubber: Make Touch Sensitive Robot

Skin. Disponível em: <<http://www.instructables.com/id/Conductive-Rubber-MakeTouch-Sensitive-Robot-Skin/>>. Acesso em: 28 mar. 2016.

Vicari, G. JAN 11 Tutorial - Como fazer um Radar Ultrassônico com Arduino canal do inventor, 2016. Disponível em: <<http://canal-do-inventor.blogspot.com.br/2016/02/tutorial-reconhecimento-facial.html>>. Acesso em: 28 mar. 2016

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

LUBRAS: UM DISPOSITIVO ELETRÔNICO PARA APRENDIZADO E COMUNICAÇÃO LIBRAS - LÍNGUA PORTUGUESA

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Vinicius Souza de Jesus (Ensino Técnico) e Yuri Felipe Santos da Silva (Ensino Técnico)

Carlos Eduardo Pantoja (Orientador)¹, Eduardo Bento Pereira (Coordenador Acadêmico MNR)²

pantoja@cefet-rj.br

¹ CEFET-RJ UnED Maria da Graça
Rio de Janeiro – RJ

² UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
São João Del Rei – MG

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O desenvolvimento do projeto veio com a necessidade e a vontade de usar a tecnologia em favor da sociedade, há cerca de 45,6 milhões de pessoas na sociedade brasileira que possuem deficiência sendo destes 5,7 milhões que tem deficiência auditiva, independente do grau da deficiência, o projeto visa auxiliar na comunicação entre pessoas que sabem a língua portuguesa e pessoas que sabem Libras focando na inclusão de indivíduos com essa deficiência na sociedade. O trabalho proposto é um dispositivo que contém interfaces de tradução libras – língua portuguesa e que fará a integração entre as duas linguagens. São utilizadas duas luvas: uma para pessoas que sabem libras e que, com a luva, conseguirá se comunicar com a pessoa que sabe o português, a outra, para pessoas que sabe português e que se comunique com uma pessoa que sabe libras. Foram utilizados Arduino Lyliped, Raspberry, Java, Linux, Javino. Esse trabalho tem particularidades por atender verdadeiramente a comunicação entre as duas vias.

Palavras Chaves: Raspberry, Arduino, Libras, Java, Javino, comunicação.

Abstract: *The development of the project came with the need and the will to use technology in favor of the company, there are about 5.3 million of people in brazilian society that has hearing loss, independent of the degree of disability, the project aims to help in communication between people who know the Portuguese language and people who know Libras, in this communication the focus is the inclusion between people with this disability in society. The proposed work is a device that contains Libras translation interfaces - Portuguese and that will make a connection with the gloves, two gloves: one is for people who know Pounds, with the glove able to communicate with the person who knows the Portuguese the other, for people who know Portuguese and to communicate with a person who knows pounds. It was used Lyliped Arduino, Raspberry, Java, Linux, Javino. This work has special features for truly meet the communication between the two routes.*

Keywords: *communication, Libras, programming, arduino and raspberry.*

1 INTRODUÇÃO

Hodiernamente, tem se visto o avanço da tecnologia, que permite que com ela possamos fazer equipamentos que podem auxiliar na vida de pessoas com deficiências. É nesse viés que está a linha de desejos deste projeto, o avanço tecnológico associado ao desenvolvimento de equipamentos capazes de auxiliar pessoas com necessidades especiais e sua integração na sociedade.

O protótipo visa auxiliar o surdo de modo que permite um simples direito que é a comunicação. Na lei 10.436 da Presidência da Republica da Casa Civil Art.4 de 2002 "O sistema educacional federal e os sistemas educacionais estaduais, municipais e do Distrito Federal devem garantir a inclusão nos cursos de formação de Educação Especial, de Fonoaudióloga e de Magistério, em seus níveis médios e superiores, do ensino da Língua Brasileira de sinais - LIBRAS, como parte integrante dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs, conforme legislação vigente". Dificilmente essa lei será totalmente posta em prática, de acordo com o senso do IBGE de 2010 há cerca de 5.713.854 pessoas com algum grau de surdez e não vemos o Estado com incentivo ao aprendizado de LIBRAS ou até mesmo dar esse ensino para as pessoas que não possui essa deficiência. Então quando um surdo tenta a comunicação com pessoas nas ruas, ou simplesmente exercer sua cidadania como efeitos de ir a padaria, ao banco, ao mercado ou ter esse acesso a educação se torna algo muito difícil, vale salientar que surdez é só uma deficiência e não algo que torna as pessoas incapazes.

Foram constatados trabalhos que de alguma forma tentam ajudar as pessoas com deficiências, e pelo balanço de projetos se vê que as poucas pessoas que desenvolvem projetos nessa área de auxílio têm o foco para pessoas paraplégicas, ou qualquer deficiência física, e para cegos. Dificilmente vemos projetos para surdos. Têm-se aplicativos para tradução entre língua portuguesa e libras, mas que necessitam de acesso a internet (que na situação do Brasil tem o grande problema da quantidade de dados móveis) não contando que a comunicação não é estabelecida, pois com esses apps os surdos conseguem entender o que os falantes querem transmitir, entretanto, o contrario não é estabelecido.

2 CONCEITOS BÁSICOS

O que diferencia esse dos outros projetos é a versatilidade, a gama de possibilidades que ele permite para a comunicação é muito maior que outros projetos. A maioria dos projetos são apps que "traduzem" Libras para a língua portuguesa, como dito acima, não permitem o inverso e a principal crítica é a necessidade de dados móveis para melhor tradução, o tamanho desses apps e a desatualização que acontece com o tempo. Um projeto do Instituto de Tecnologia Aeroespacial que é uma luva com motores de passos e que permite a tradução de Libras para a Língua portuguesa, e como o anterior, não permite o reverso. Esse protótipo não precisa de internet, permite tanto interface quanto um maior aprendizado por feição manual.

2.1 DEFICIÊNCIA

O Censo 2010 divulgado pelo IBGE relata que 45,6 milhões de pessoas declararam ter ao menos um tipo de deficiência, o que corresponde a 23,9% da população brasileira mostra ainda que são muitas as desigualdades em relação aos sem deficiência. A quantidade de pessoas que falaram ter deficiência visual foi a mais apontada, atinge 18,8% da população. Em seguida vêm as deficiências motora (7%), auditiva (5,1%) e mental ou intelectual (1,4%).

O Censo 2010 mostra ainda que haja diferença significativa no nível de escolaridade entre pessoas com deficiência e a população geral - 61,1% da população com 15 anos ou mais com deficiência não têm instrução ou tem apenas o fundamental incompleto.

No mercado de trabalho também há diferenças importantes. Dos 44 milhões de deficientes que trabalham efetivamente, 53,8% estão desocupados ou fora do mercado de trabalho. A população ocupada com pelo menos uma das deficiências investigadas representava 23,6% (20,3 milhões) do total de ocupados (86,3 milhões) - 40,2% tinham a carteira de trabalho assinada.

O percentual de trabalhadores com deficiência que trabalha por conta própria (27,4%) e sem carteira assinada (22,5%) também é maior do que o registrado no total da população, de 20,8% e 20,6%, respectivamente.

A deficiência auditiva, conhecida como surdez, consiste na perda parcial ou total da capacidade de ouvir, isto é, um indivíduo que apresente um problema auditivo.

É considerado surdo todo o indivíduo cuja audição não é funcional no dia-a-dia, e considerado parcialmente surdo todo aquele cuja capacidade de ouvir, ainda que deficiente, é funcional com ou sem prótese auditiva.

2.2 LIBRAS

Linguagem brasileira de sinais, um dos pilares do projeto, é parecida com a língua portuguesa, tem a diferença de região para região, ditados locais, artifícios que fazem que a língua seja adaptada para cada região. Libras levam muito em consideração conceitos regionais, históricos e culturais. É uma linguagem psíquica visual, no qual são utilizados gestos, expressões faciais, tem toda uma movimentação característica para expressar aquilo que queira transmitir.

Essa linguagem é expressa de duas formas: uma que é por letras (figura 1), que são usadas para nomes próprios, apelidos, palavras quando não se entende o sinal e na junção

de dialetos locais. Vale salientar que quando se faz um conjunto de letras para a formação de palavras ou frases, os surdos entendem desse modo, o que possibilita que leigos em Libras, sabendo-se o alfabeto consigam se comunicar.

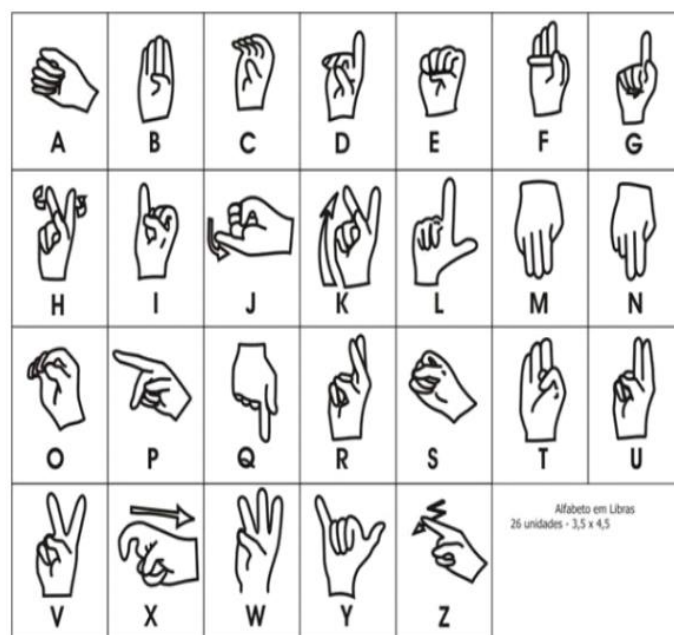


Figura 1 - Alfabeto em Libras.

A segunda forma são os sinais e movimentos que é o mais comum na utilização de Libras, questões faciais, a posição da mão em um sinal faz toda a diferença, na imagem dois percebe a diferença na posição e das palavras.



Figura 2 - Diferente posição das mãos.

3 O TRABALHO PROPOSTO

No início do trabalho a intenção era fazer um relógio que por comando de voz, conseguisse por uma tela transmitir a um surdo em libras, entretanto o primeiro problema foram os vídeos, porque libras mudam de região para região e o desejo era fazer um projeto que pudesse abranger todo o Brasil, imaginase se tivesse feito o projeto com vídeos dos sinais para traduzir em um local x, se fosse usar em um local y não daria certo pela incompatibilidade dos locais. Então a primeira mudança foi a visão, o melhor seria começar pela base e depois expandir, no caso a base é o alfabeto que é igual em todas as regiões do Brasil, usando o alfabeto para fazer um array de letras você forma tanto palavras quanto frases e é totalmente entendido, FECTI- Feira de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado do Rio de Janeiro quando surdos foram avaliar a aplicabilidade do projeto versão 1 o que foi constatado a instauração da comunicação. A segunda mudança

foi na estrutura do hardware, um relógio teria uma tela pequena de difícil comunicação e a necessidade de internet colocava em xeque a aplicabilidade e o diferencial do protótipo, portanto foi utilizado dispositivo que com a junção dos fazeres do projeto atendia a aplicabilidade desejada.

Quando foi pensado em algo para a parte de hardware que permitiria uma nova possibilidade de comunicação e aprendizado, fora pensado numa luva com vibracalls, para as pessoas leigas de libras poderem fazer os sinais de letras para os surdos, os vibracalls ficariam nas juntas dos dedos e através de uma programação acionaria os vibracalls específicos para saber qual junta retrair para a realização de uma letra, entretanto, usar esse dispositivo era muito arriscado, pois tem letras muito elaboradas que quando começasse a vibrar uma serie de vibracalls não teria noção do que deveria fazer. Portanto foi usado Leds, luva de Leds (imagem 3), que mostraria qual junta retrair e fazer o sinal. Um pouco mais a frente foi pensado na luva com resistores flexíveis que permite que o surdo faça o sinal e a luva faria a decodificação passando para a língua portuguesa.

O desejo essencial do protótipo é a comunicação entre surdos/mudos e os falantes. Exemplificando, se uma pessoa leiga na linguagem de Libras deseja se comunicar com um surdo, o protótipo será um auxiliador para tal feito.



Figura 3 – Luva de Leds.

Ele funciona da seguinte maneira, um dispositivo, raspberry, contendo um display e um teclado que será o "cérebro" auxiliaste da comunicação. A primeira possibilidade é a interface gráfica feita em Java que tem uma janela para os falantes (figura 4) que tem uma caixa de texto que com o teclado consiga escrever em português e que quando apertado o botão CONFIRMAR passa aquelas letras da palavra ou frase para o equivalente em LIBRAS.



Figura 4 - Interface para os falantes.

Continuando na primeira possibilidade, têm a janela para os surdos (figura 5) que foi criado botões do alfabeto e números, permitindo que o surdo possa escolher as letras do seu alfabeto para a comunicação com os falantes através da língua portuguesa. Salientando todos os artificios que tem para tal feito. Partindo do pressuposto que os surdos não sabem nada da língua portuguesa, então os botões que permitem escrever são símbolos simples para um fácil manuseio.

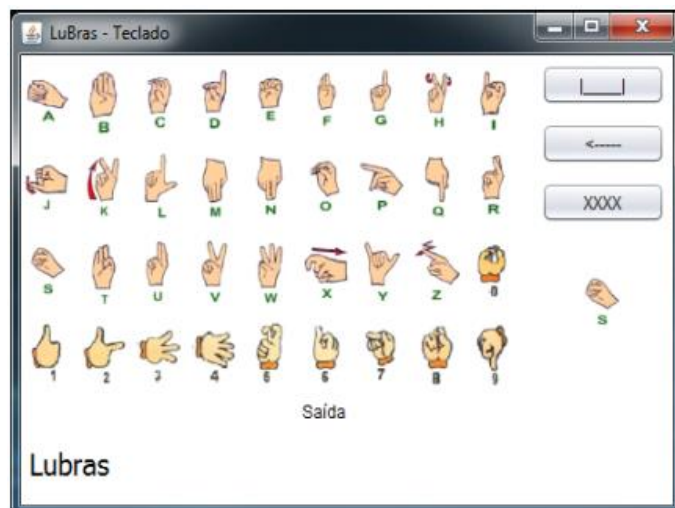


Figura 5 - Interface de comunicação dos surdos.

Na segunda possibilidade, o desejo era sair só do virtual e por em pratica algo físico, então a primeira luva, que é a Luva de Leds (figura 3), é composta por leds normais e leds tricolores, os leds normais informa para o usuário que ele tem que flexionar a junta que o led acender, os leds tricolores do dedo informa que quando acende a cor verde tem que juntar os dedos próximos e o vermelho separar, o motivo desses leds é atender a necessidade dos movimentos, pois mesmo as letras tem movimentos e formas elaboradas para sua feição, o led tricolor que fica no pulso é responsável pela movimentação azul informa que o sinal final tem que ir até a metade, o verde informa que o sinal final tem que fazer o movimento para baixo e o led vermelho informa que o sinal final tem que fazer o movimento para cima. Para a formação de palavras e frases, a luva contem 2 botões um permite que você repita a sequência de leds caso não tenha entendido e o outro que é para quando você tenha acabado de fazer o sinal passar para a próxima letra.

Essa luva de leds acompanha uma janela (figura 6), que o falante escreve aquilo que queira transmitir ao surdo, os dados serão enviados para o arduino lilypad que transmitira para a luva a sequencia dos leds que deverão ser acesos, nessa interface será mostrado como é o sinal para que o usuário tenha uma base se aquele sinal está ou não correto.

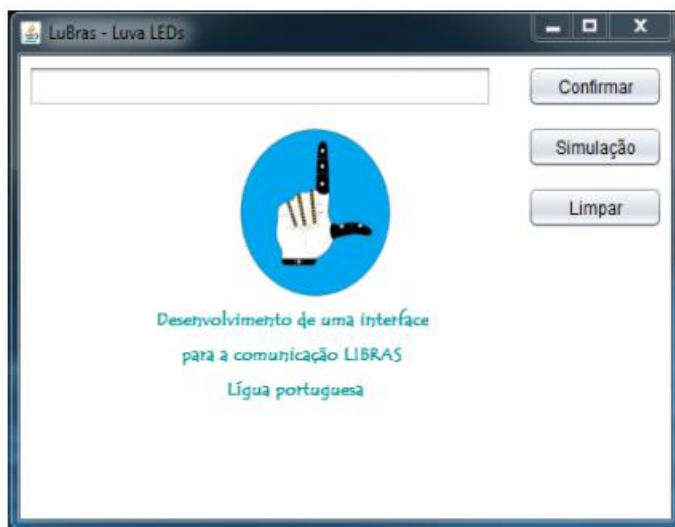


Figura 6 - Interface da Luva de Leds.

A segunda via para a comunicação posta em prática é a luva de resistores flexíveis (figura 7), feita para quem sabe Libras, ela contém resistores flexíveis e acelerômetro para fazer com que a finalidade desejada seja atingida. Os resistores flexíveis têm uma resistência normal de 19kΩ e que dependendo do movimento de retração ou expansão a resistência normal dele varia para menos e para mais.



Figura 7 - Luva de resistores flexíveis.

O surdo usa essa luva e fará os sinais de Libras, que na programação, foi criado um mapeamento das resistências das letras que será identificado por cada letra realizada pelo surdo e que uma junção de letras formará uma palavra ou frase em português que será mostrado do display do dispositivo utilizado com uma interface (Figura 8) criada justamente para esse método.



Figura 8 - Interface de comunicação do Hardware da luva de Resistores;

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais utilizados foram pesquisados com ênfase de servir da melhor forma possível, por isso foi utilizado a Raspberry (Figura 9) que é um minicomputador que é conectado a um display, mouse e teclado, no qual todo o Hardware é integrado a uma única placa;



Figura 9 - Placa Raspberry.

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. Tem vários tipos de arduino e uma mudança que ocorreu da primeira versão é a utilização do arduino lilypad (imagem 10), pois antes era usado o arduino mega que sua arquitetura é mais robusta impossibilitando maiores flexibilidades, a utilização desse novo arduino, o lilypad, permite que se possa costurar na luva fazendo parte inteiramente do projeto.

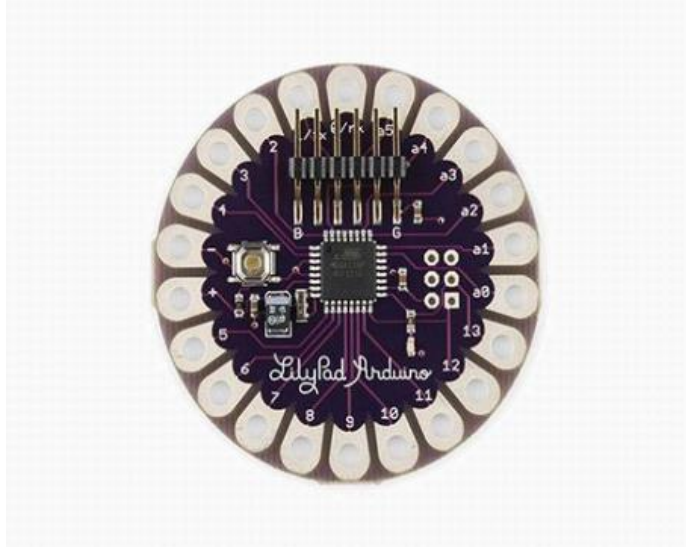


Figura 10 - Arduino Lilypad.

A raspberry é responsável pelas interfaces de comunicação e o arduino é responsável pela integração do Hardware; foi integrada a parte física com a parte lógica através de um protocolo criado pelo projeto Turing chamado JAVINO, permitindo que essa comunicação aconteça.

5 CONCLUSÕES E PROPOSTAS FUTURAS

O projeto foi submetido a testes para comprovar sua funcionalidade: tanto da interface de comunicação como a integração do programa java com arduino que mandava os comandos para os leds da luva.

Esse trabalho apresentou luva de diodos e de resistores flexíveis, teclado amigável de Java para comunicação, com a luva expandirá para além do software, pois atua a partir da comunicação entre software e hardware. A parte do software será o teclado amigável de Java e todas as interfaces de comunicação criada e a parte de hardware que é o teclado de inserção de palavras que é mais um meio para a comunicação para com a luva, os resistores flexíveis e o acelerômetro.

O ponto negativo deste projeto é que não engloba gestos elaborados, para usuários de Libras, no entanto se utiliza o alfabeto explicado acima.

Sendo assim, esse trabalho visou possibilitar a melhoria de vida dos surdos para auxiliar na inclusão social de indivíduos. Os principais alvos são a conscientização social e um meio para que haja a comunicação que é essencial para uma sociedade.

Como trabalhos futuros está sendo pensado em incluir o comando de voz que a pessoa falando os dados passaram para a luva que mostrará ao usuário o que deve ser feito e para os que sabem libram que faram os sinais e passará tanto para texto como a utilização de voz. Outro ponto e começar a elaboração de gestos mais elaborados.

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.

Livro Como Programar em java , Deitel 6° edição.

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.

Maria A. Amin de Oliveira, 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 Assembléia Geral das Nações Unidas em 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.

Flávia Villela, agência Brasil, artigo para site ebc.(http://www.ebc.com.br/noticias/2015/08/i_bge-62-da-populacao-tem-algum-tipo-dedeficiencia)

LUCIANA NUNES LEAL E CLARISSA THOMÉ, Agência Estado, São Paulo. (http://www.estadao.com.br/noticias/geral,bras_il-tem-45-6-milhoes-de-deficientes,893424)

Coordenadoria para integração de pessoa com deficiência (http://www.ines.gov.br/dicionariode-libras/main_site/libras.htm).

MUNDOLIMPO

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Anthony dos Santos Gonçalves (6º ano Ensino Fundamental) e Miguel Krauss Monteiro (8º ano Ensino Fundamental)

Estudantes Colaboradores: Brenda Lopes de Lima (4º ano Ensino Fundamental), Emily Luci Lopes de Lima (6º ano Ensino Fundamental), Gabriel Stenpinhak Machado (6º ano Ensino Fundamental), Guilherme Soares Fernandes (6º ano Ensino Fundamental), Isadora Celine de Lima Nérís (6º ano Ensino Fundamental), Neemias Borges de Oliveira (6º ano Ensino Fundamental), Renan dos Santos Camargo (1º ano Ensino Médio) e Victor Kauã Argraden da Rosa Costa (5º ano Ensino Fundamental)

Luciana Chaves Kroth Tadewald (Orientadora)¹, Flavio Tonidandel (Coordenador Acadêmico MNR)²
lhtadewald@gmail.com

¹ EMEF JOSÉ MARIANO BECK
Porto Alegre – RS

² Centro Universitário FEI
São Bernardo do Campo – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O objetivo do projeto Mundolimpó é ensinar as pessoas a reciclar o lixo corretamente para preservar o meio ambiente. Para atingir o objetivo os alunos da Escola Municipal de Ensino Fundamental José Mariano Beck montaram jogos. Inicialmente criaram jogos para internet. Depois montaram jogos com sucatas, leds, baterias, fios. Além disso, montaram dois robôs, um com peças de Lego e controlados pelo NXT Mindstorms e outro com a placa UNO. Este projeto proporcionou que os alunos aprendessem sobre reciclagem, conceitos de eletrônica, programação em diferentes plataformas além de possibilitar a integração com os demais alunos da escola.

Palavras Chaves: robô uno, programação, computador, internet, nxt, circuito, jogo.

Abstract: *The Mundolimpó project main objective is to teach people about proper waste recycling, aiming on the environmental preservation. To achieve this goal, students of the School of Basic Education José Mariano Beck created games. At the beginning they developed internet based games. After that they designed scraps, leds, batteries and wires based games. Also, they have set up two robots: one with Lego pieces, controlled by NXT Mindstorms and the other by an UNO board. With this project the students learned concepts on recycling, electronics and programming on different platforms, besides integration with other school students.*

Keywords: *one robot, programming, computer, internet, nxt, circuit, game.*

1 INTRODUÇÃO

Os alunos da Equipe de Robótica Legol, EMEF José Mariano Beck, Vila Pinto, Porto Alegre/RS, participaram do desafio "caminhos do lixo" (Trash Trek/FLL 2015). Neste campeonato eram desafiados a apresentar uma pesquisa com o tema do lixo. Sendo assim, passaram a observar a comunidade na qual moram e descobriram que na Vila Pinto, até setembro

de 2015, não havia coleta seletiva de lixo, apesar de estar estabelecida no bairro uma central de reciclagem (CEJAK). Consequentemente, há muito lixo espalhado pelas ruas.

A partir disso, passaram a pesquisar mais sobre o tema e pensar alternativas para que a comunidade na qual vivem pudesse reciclar o lixo. Como alternativas possíveis, optaram pela educação ambiental, focada nas crianças da escola. Para sensibilizar os alunos, construíram jogos digitais e jogos eletrônicos de perguntas e respostas.

Neste artigo, inicialmente apresentarão os estudos realizados sobre o lixo e a importância da reciclagem. Depois, conceitos de eletricidade. A seguir, uma breve explicação sobre como construir jogos de internet e sobre as plataformas utilizadas (Lego Mindstorms e Robô UNO). Após, farão a descrição do trabalho desenvolvido, apresentarão os resultados obtidos e os desafios que ainda permaneceram.

2 ESTUDOS REALIZADOS

Para atingir os objetivos do projeto Mundolimpó, foram realizados estudos sobre o lixo, conceitos de eletrônica, plataformas de robótica e construção de jogos digitais.

2.1 Lixo

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, nosso país produz cerca de 240 mil toneladas de lixo por dia, onde a maioria é descartada de forma irregular.

Cerca de 40 milhões de toneladas de lixo eletrônico são gerados por ano no mundo. Entre os países emergentes, o Brasil é o país que mais gera lixo eletrônico. A cada ano o Brasil descarta cerca de 97 mil toneladas métricas de computadores; 2,2 mil toneladas de celulares; 17,2 mil toneladas de impressoras. Para resolver o problema a solução está na reciclagem do lixo.

A reciclagem consiste em um conjunto de técnicas, capazes de fazer com que itens inutilizados se transformem novamente

em matéria prima e voltem para o seu ciclo produtivo. Essa é a alternativa que mais contribui com o meio ambiente, pois reduz a extração dos recursos naturais retirados da natureza, poupa água e energética, além de contribuir com a diminuição do volume de lixo.

A reciclagem é uma atividade que deve ter início em casa, através da adoção da coleta seletiva, que tem como principal objetivo a separação do lixo, sendo ele orgânico, inorgânico, reciclável e não reciclável e, após esse tratamento inicial, o resíduo poderá ser disposto à coleta seletiva e posteriormente, a reciclagem.

Pode-se separar para reciclar papel, plástico, vídeo, metal e lixo orgânico. Para cada tipo de lixo há convencionado um tipo de lixeira.

Papel (LIXEIRA AZUL): cadernos, livros, jornais, revistas, cartolinas, papel cartão, agendas, listas telefônicas, papelão, embalagens de papel.

Plástico (LIXEIRA VERMELHA): garrafas PET, embalagens de produtos de limpeza, canos, tubos, sacolas, p Não reciclável: celofane, papel vegetal, carbono, papeis plastificados, papel higiênico, lenços de papel, guardanapos, fitas, papeis adesivos, fotografias.

Vidro (LIXEIRA VERDE): garrafas, copos, frascos em geral.

Metal (LIXEIRA AMARELA): latas de alumínio, tampas de alumínio, papel alumínio limpo, embalagem de enlatados, embalagem de marmitex, chapas e canos, painéis sem cabos, pregos.

Além do lixo comum, caseiro, há ainda a questão do lixo eletrônico. Lixo eletrônico é todo resíduo material produzido pelo descarte de equipamentos eletrônicos. Com o elevado uso de equipamentos eletrônicos no mundo moderno, este tipo de lixo tem se tornado um grande problema ambiental quando não descartado em locais adequados. Exemplos de lixo eletrônico: monitores de computadores, telefones celulares e baterias, computadores, televisores, câmeras fotográficas e impressoras. Este descarte é feito quando o equipamento apresenta defeito ou se torna obsoleto (ultrapassado). O problema ocorre quando este material é descartado no meio ambiente. Como estes equipamentos possuem substâncias químicas (chumbo, cádmio, mercúrio, berílio, etc.) em suas composições, podem provocar contaminação de solo e água.

Como problemas causados pelo descarte inadequado, podemos dizer que há a contaminação do meio ambiente, porque substâncias químicas podem provocar doenças graves em pessoas que coletam produtos em lixões, terrenos baldios ou na rua.

Estes equipamentos são compostos também por grande quantidade de plástico, metais e vidro. Estes materiais demoram muito tempo para se decompor no solo.

Para não provocar a contaminação e poluição do meio ambiente, o correto é fazer o descarte de lixo eletrônico em locais apropriados como, por exemplo, empresas e cooperativas que atuam na área de reciclagem. Celulares e suas baterias podem ser entregues nas empresas de telefonia celular. Elas encaminham estes resíduos de forma a não provocar danos ao meio ambiente.

O primeiro passo para evitar a poluição do meio ambiente é fazer a coleta seletiva em casas, escolas e empresas. O lixo eletrônico deve sempre ser separado dos resíduos orgânicos e

dos materiais recicláveis (papel, plástico, metal). Outra opção é doar equipamentos em boas condições, mas que não estão mais em uso, para locais que atuam na área de inclusão digital. Além de não contaminar o meio ambiente, o ato ajudará pessoas que precisam.

2.2 Materiais

Led's (diodos emissores de luz): led é uma célula transmissora de luz, que emitem luminosidade ao serem acionados em um circuito. A carga média para ligar um led é de 2,5 a 3,7V.

Diodos: são mecanismos que podem estar presente ou não em um circuito, os diodos são colocados num circuito para restringir o fluxo de energia a apenas uma direção.

Resistores: são usados num circuito para variar a quantidade de eletricidade dentro dele. A intensidade da corrente de um lado é diferente da intensidade do outro lado. Os resistores variam enormemente quanto a montante de resistência que exercem. O resistor é um dispositivo cujas principais funções são: dificultar a passagem da corrente elétrica e transformar energia elétrica em energia térmica, luminosa entre outras.

Bateria: é um fornecimento de energia, através da química entre elementos especiais. Essas substâncias são consumidas completamente para de funcionar. A energia de uma bateria, não é tão poderosa quanto a dos plugues, mas as baterias são fontes de energia renováveis e móveis. A carga média de uma pilha é de 1.20V, já a carga de uma bateria é de 9V.

Clip de Bateria: é um suporte para a bateria que já vem com os fios condutores e que é ligada a um led ou motor para que a energia seja distribuída no circuito.

Condutores: são elementos que permitem a passagem de eletricidade, em seu interior, como por exemplo, cobre entre outros.

Fio de Cobre: condutor de material feito de cobre, mais sólido, do que um condutor comum.

Botões: são entradas digitais integradas, que podem vir junto com os robôs, ou pode ser montado de forma individual em uma proatboard.

Proatboard: Uma placa de ensaio ou matriz de contato, (ou protoboard, ou breadboard em inglês) é uma placa com furos (ou orifícios) e conexões condutoras para montagem de circuitos elétricos experimentais. A grande vantagem da placa de ensaio na montagem de circuitos eletrônicos e a facilidade de inserção de componentes, uma vez que não necessita soldagem. As placas variam de 800 furos até 6000 furos, tendo conexões verticais e horizontais. Porém, a sua grande desvantagem é o seu "mau-contato", e muitas vezes a pessoas preferem montar os seus circuitos com muitos fios a usar a protoboard. Na superfície de uma matriz de contato há uma base de plástico em que existem centenas de orifícios onde são encaixados os componentes. Em sua parte inferior são instalados contatos metálicos que interligam eletricamente os componentes inseridos na placa. Geralmente suportam correntes entre 1 A e 3 A. Os contatos metálicos estão em diferentes sentidos na matriz. Como você pode observar na figura, a placa de montagem possui a matriz principal em seu meio e duas linhas superiores e duas inferiores em cada matriz (alguns possuem apenas uma linha). Nestes últimos, os contatos estão na horizontal, enquanto na matriz principal eles estão na vertical. Em outras palavras, as linhas isoladas se conectam com os furos de baixo e as linhas agrupadas se conectam com os furos do lado. A placa de ensaio é bastante

usada em escolas de ensino técnico, para os alunos terem seus primeiros contatos com a eletrônica visto que não precisa de soldagem de componentes.

2.3 Conceitos Importantes de Eletricidade

A energia elétrica pode ser definida como a capacidade de trabalho de uma "corrente elétrica". Como toda energia, a energia elétrica é a propriedade de um sistema elétrico que permite a realização de trabalho. Ela é obtida através de várias formas. O que chamamos de "eletricidade" pode ser entendido como energia elétrica se, no fenômeno descrito como a eletricidade, for realizado trabalho por meio de cargas elétricas. Para obter-se energia há várias fontes. Existe a pilha, a bateria, a energia solar, a do ar comprimido, a do lixo orgânico, as fontes radioativas, a energia das hidroelétricas e as eólicas.

Um circuito é um caminho ordenado para a condução de energia que serve para ligar alguns materiais elétricos. Ele é a ligação de elementos elétricos que é formado por condutores de eletricidade (fios) que capacita o funcionamento de led's, motores e etc.

Circuitos elétricos são conjuntos formados por um gerador elétrico, um condutor em circuito fechado e um elemento capaz de utilizar a energia produzida pelo gerador.

Circuito elétrico é o conjunto de caminhos que permitem a passagem da corrente elétrica e é constituído por um conjunto de elementos elétricos ligados uns aos outros e conectados aos polos de um gerador. Um circuito elétrico é um conjunto formado por um gerador elétrico, um condutor e um receptor.

O circuito elétrico se forma quando tem uma fonte de energia que é ligada a um receptor. Gerador é dispositivo em que a energia é transformada em energia elétrica. Um tipo bastante conhecido de gerador elétrico é a pilha. Condutor é o material no qual transita a corrente elétrica. Receptor é um dispositivo que transforma energia elétrica em outra modalidade de energia (figura 1).

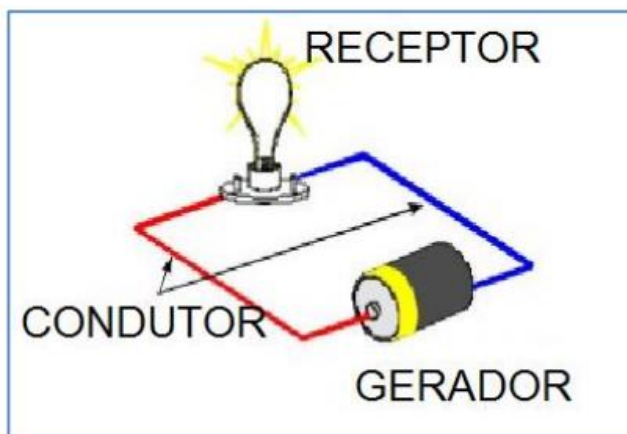


Figure 1: circuito

Um circuito elétrico é a ligação de elementos elétricos, tais como resistores, indutores, capacitores, diodos, linhas de transmissão, fontes de tensão, fontes de corrente e interruptores, de modo que formem pelo menos um caminho fechado para a corrente elétrica.

Um circuito elétrico simples, alimentado por pilhas, baterias ou tomadas, sempre apresenta uma fonte de energia elétrica, um aparelho elétrico, fios ou placas de ligação e um interruptor para ligar e desligar o aparelho. Estando ligado, o

circuito elétrico está fechado e uma corrente elétrica passa por ele. Esta corrente pode produzir vários efeitos: óticos, cinéticos, térmicos, acústicos, etc.

O conceito de circuito aberto é muito simples. Imagine um determinado número de pessoas passando numa ponte, em determinado local a ponte se rompe impedindo as pessoas de passarem para o outro lado, nesse caso o fluxo de pessoas. No caso de um circuito elétrico, o fluxo de elétrons impedindo assim o funcionamento de uma carga, seja uma lâmpada, motor, aquecedor, enfim, um aparelho elétrico qualquer.

O circuito elétrico é denominado simples quando oferece um só caminho para a circulação da corrente elétrica. Os circuitos simples têm dois terminais: o negativo e o positivo.

Nas pilhas (figura 2) terminais chamam-se pólos e são sinalizados por + (positivo) e por - (negativo).

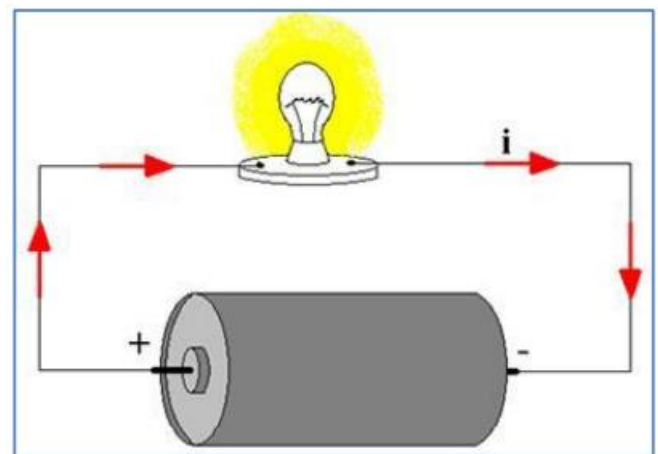


Figure 2: pilha

Um circuito pode ser montado em série ou em paralelo (figura 3). Em um circuito em série a corrente elétrica percorre um único caminho, passando por todos os receptores. Se um dos receptores for desligado, os outros não funcionam. Já em um circuito em paralelo a corrente elétrica percorre vários caminhos. Se um receptor for desconectado, os outros continuarão a funcionar.

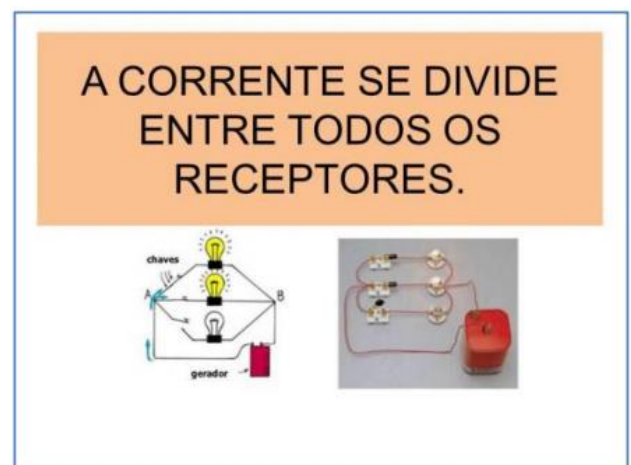


Figure 3: circuito em paralelo

Quando necessita-se ligar e desligar um circuito elétrico, utiliza-se um interruptor no caminho da eletricidade (Figura 4).

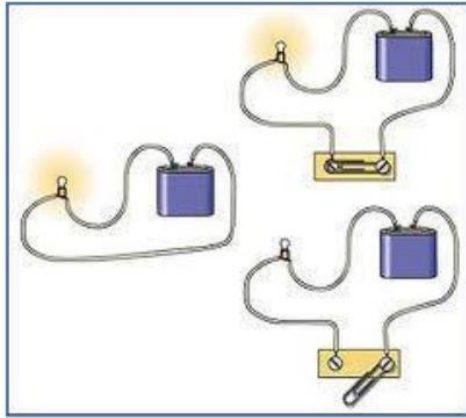


Figure 4: interruptores

Chama-se de condutores os corpos nos quais a carga elétrica consegue passar sem dificuldade. E quando isso não acontece, chamamos de isolantes. O fio de cobre é um dos melhores condutores que podemos utilizar porque tem capacidade de transferir mais energia. Há certos materiais, como a borracha, a porcelana e vários tipos de plásticos, que impedem a passagem dos elétrons, estes tipos de materiais são chamadas isolantes.

Um circuito analógico é um circuito elétrico que opera com sinais analógicos, que são sinais que podem assumir infinitos valores dentro de determinados intervalos, ao contrário do circuito digital que trabalha com sinais discretos binários (que são 0 e 1).

Os circuitos analógicos são muito importantes em circuitos transdutores, pois vivemos em um mundo analógico, e para captarmos uma informação são utilizados circuitos analógicos, além de que os circuitos digitais são baseados em circuitos analógicos, porém são sensíveis a variações muito grandes de corrente e tensão.

Os circuitos analógicos também são empregados para resolução de equações diferenciais, através de computadores analógicos, que foram muito utilizados nos primeiros sistemas eletrônicos de estabilização de voo, por exemplo, no avião Concorde foram apenas utilizados circuitos analógicos. É utilizada também, em certos aparelhos de medição que é o caso dos osciloscópios e multímetros.

2.4 PLATAFORMAS

Se necessário, adicione subseções para organizar melhor o seu texto.

2.4.1 Lego Minstorms NXT

Lego Mindstorm NXT 2.0 é um kit de robótica programável feito pela Lego. Lego Mindstorm NXT 2.0 é a mais recente versão deste kit, foi lançada em agosto de 2009. O kit é constituído por um microcomputador, motores eletrônicos e sensores, bem como vários tijolos de Lego e peças Technic, como vigas, eixos e engrenagens, com 619 peças no total, e seu software de programação é compatível com os sistemas operacionais Windows e Mac OS X.

Na programação do bloco NXT, pode-se usar:

Loop's: é um comando, que sua função é fazer aquilo infinitamente, ou faça até determinado comando.

Condicional: as condicionais são um comando que em seu código de programação, ele tem a seguinte função “Se acontecer alguma ação programada faça funcionar, faça

escrever, etc”. As condicionais são usadas em programação com o objetivo para determinar uma ação que será feita após um sensor ou motor fazer alguma leitura ou comparação específica.

Sensores: são ferramentas que fazem leituras com base nos fatores que se encontram no ambiente, sendo assim, existem sensores diferentes para leituras. Como por exemplo, um sensor de luz, mede a luminosidade no ambiente em que está localizada(o), existem outros sensores, como os sensores de, cor, toque, som, temperatura, ultrassom e giroscópio. Os manuais da plataforma NXT estão disponíveis no PDF do NXT.

2.4.2 Robô UNO

O robô UNO possui um chassi em acrílico, dois motores com redução interna, pneus de borracha, LCD de 32 caracteres, alto falante tipo buzzer, cinco teclas programáveis, controle remoto IR e um bumper dianteiro com dois sensores de toque independentes para detectar obstáculos. O robô pode ser programado na linguagem C ou no Studio UNO.

O Studio UNO é o ambiente gráfico gratuito baseado no Scratch do M.I.T, onde o usuário "monta" seu programa como se estivesse encaixando peças e permite a programação do robô UNO de forma fácil e divertida. Possui interface moderna, em português e inglês. A programação é realizada por blocos, onde o usuário cria seu programa ao arrastar comandos para a área de programa, criando sua lógica ao encaixar diferentes blocos entre si. É adequado para alunos a partir dos 8 anos de idade. Os manuais estão disponíveis na internet (Robô Uno) em PDF e em sites específicos.

2.4.3 Jogos Digitais

Para criar jogos digitais de forma fácil pode-se usar o sistema de Lim que é um ambiente para a criação de materiais educativos, que consiste em um atividades editor (Edilim), um visor (LIM) e um arquivo no formato XML (livro) que define as propriedades do livro e páginas que o compõem.

O Edilim (2009) programa pode ser baixado gratuitamente da internet.

Como vantagens destacam-se:

- Não há necessidade de instalar nada no seu computador.
- Acesso imediato a partir da Internet.
- Operando de forma independente, hardware e sistema de navegador web.
- Tecnologia Macromedia Flash, com confiabilidade e segurança comprovada.
- Ambiente aberto, com base no formato XML.

Do ponto de vista educacional:

- Ambiente agradável.
- Facilidade de uso para alunos e professores.
- Atividades envolvente.
- Controlabilidade do progresso.
- Avaliação dos exercícios.
- Não há necessidade de preparar os computadores, é um remédio fácil de manusear.

- Capacidade de usar computadores e quadros interativos.
- Criação de atividades com facilidade.

Para facilitar o trabalho da ferramenta de criação de livro existe Edilim, mas podemos usar qualquer processador de texto. LIM e Edilim são de utilização e distribuição gratuita, desde que seja livre e autoria respeitados.

3 MUNDOLIMPO: COMO FAZER

Antes de partir para construção dos jogos, os alunos buscaram entender mais sobre o tema do lixo, assistiram a vários vídeos **Ilha das Flores** de Jorge Furtado e **Herdeiros do Futuro** elaborado por alunos de robótica da escola no ano de 2009 e Veneno da lata.

Também, visitaram o Centro de Reciclagem ao lado da escola (CEJAK). Lá descobriram que o Instituto Paulo Freire' que é especializado na reciclagem de Resíduos Eletroeletrônico e também que hoje aqui em Porto Alegre existe um projeto chamado Recicla Porto Alegre que foi um projeto criado especialmente para diminuir a poluição de Porto Alegre. Outra coisa que descobriram e que não havia coleta seletiva na Vila Pinto até outubro de 2015.

Outras descobertas significativas foram que não é necessário lavar o seu lixo seco, pois o centro de reciclagem se encarrega disto e que há em Porto Alegre funcionando 18 galpões de reciclagem.

Importante destacar que as pessoas que trabalham com reciclagem tem um propósito que é sustentar suas famílias então a reciclagem e o lixo viram uma fonte de renda para muitas famílias.

Logo após assistirem aos vídeos e realizarem entrevistas no Centro Ambiental, foi realizada uma enquete na comunidade. Foi perguntado se as pessoas separavam o lixo ou não. Constatou-se que a maioria das pessoas da Vila Pinto não separava o lixo (Figura 5).

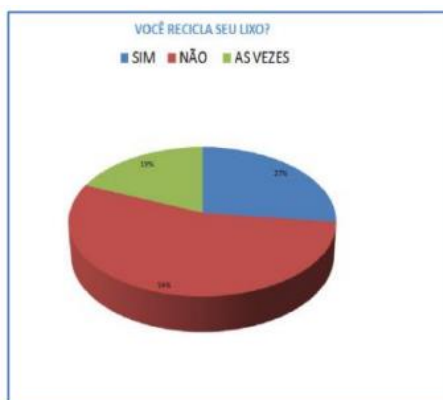


Figure 5: gráfico enquete

A partir deste problema, dos estudos realizados sobre as consequências para o planeta da falta de cuidado com os resíduos e da informação que a partir de outubro, a Prefeitura Municipal de Porto Alegre iniciaria a coleta seletiva na Vila Pinto, passaram a pensar em soluções.

Ao assistir o vídeo **O que os adultos podem aprender com as crianças**, decidiram que a solução para o problema deveria envolver os alunos menores a escola.

Então, passaram a desenvolver atividades para realizar oficinas com os alunos com o objetivo de ensiná-los sobre a

importância da reciclagem. Para atingir ao propósito do projeto foram construídos quatro protótipos:

- JOGO DE SUCATA: circuito montado em série, utilizando bateria, leds, resistores, fios composto por cartelas com questões sobre o lixo.
- ROBÔ LEGO NXT: robô que utiliza sensor de cor para selecionar perguntas sobre o lixo, display para mostrar a questão e a avaliação e sensor de toque para escolher resposta e reiniciar o jogo.
- ROBÔ UNO: robô utiliza display, botões para selecionar questões e escolher a alternativa correta, utiliza a plataforma Robô Uno.
- JOGO DIGITAL: jogos de computador sobre o lixo utilizando o programa Edilim, disponível em <http://websmed.portoalegre.rs.gov.br/escolas/mariano/jogos2015.html>.

3.1 Mundolimp sucata

O Mundolimp Sucata (figura 6) consiste a primeira edição (protótipo) do Projeto Mundolimp, a primeira edição era uma caixa de papelão, com um circuito montado em série em seu interior, era constituído por led's, resistores, bateria, clip de bateria, fios de cobre e condutores (fios revestidos de plástico).



Figure 6: mundolimp sucata interno

Para montar o jogo, os alunos primeiro recolheram vários eletrônicos estragados para serem desmanchados e analisados. Organizaram o material para posterior uso nas construções de protótipos. Fizeram um esquema de como imaginam que ficará o jogo Mundolimp. Depois de planejado, começaram pegando a caixa de papelão, fazendo três furinhos um do lado do outro para entrar os led's. Depois eles abriram a caixa e montaram o circuito. Primeiro começaram conectando os condutores nas pernas positivas as maior dos led e na outra perna negativa a menor. Conectaram os resistores. Logo após, para servir de "suporte" para os led colaram três tampinhas com cola quente, depois fizeram dois furinhos em cada tampinha para entrar dois pedacinhos de fios de cobre. Dobraram pelo lado de fora da caixa, dois pedacinho pra cada lado, conectaram um condutor em cada fio de cobre e um condutor nos resistores. A seguir passaram dois condutores entre os fios de cobre e dos leds, depois fizeram três cortezinhos em cada condutor um na ponta um no meio e outro na outra ponta e conectaram os três fios dos resistores em cada parte e com os condutores dos resistores conectaram num condutor que passava pelo meio o condutor vermelho do clip de bateria e no outro condutor que também passa pelo

meio conectaram os condutores que estão conectados no fio de cobre e conectaram o condutor preto do clip de bateria, depois conectaram o condutor da outra parte do fio de cobre no condutor do led.

O jogo funciona quando uma pessoa seleciona uma ficha (cada ficha tem uma questão). Cada ficha já tem impresso um gabarito que indica qual a cor de led da resposta correta (Figura 7).



Figure 7: mundolimp sucata externo

3.2 Mundolimp NXT

Os alunos construíram e programaram o robô/jogo Mundolimp Lego usando materiais do kit da Lego NXT (figura 8).

Primeiro montaram o circuito sem pensar na estrutura do robô. Depois criaram uma carcaça para abrigar o bloco programável e os sensores que funcionam como acionadores. Para acionar a pergunta, optaram pelo sensor de cor que é acionado através de fichas coloridas. Cada ficha representa uma pergunta que aparece no display do bloco programável.

Por exemplo, ficha azul: Casca de banana é lixo orgânico?

Para acionar a resposta, o jogador aperta no sensor de toque com etiquetas se sim ou não. Então no display aparece a mensagem de certo ou errado.

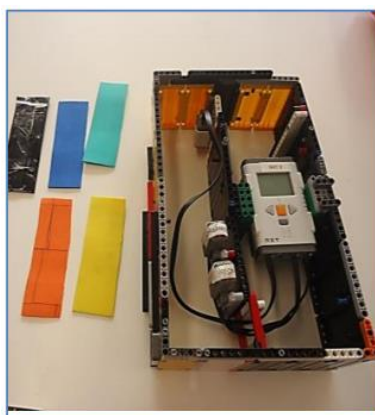


Figure 8: mundolimp NXT

Ao criar o protótipo de NXT, os alunos encontraram os seguintes desafios:

- pensar melhor o design para usar cartões coloridos que representam cada pergunta;
- elaborar perguntas curtas e objetivas para usar no display do NXT;
- criar um dispositivo para indicar as respostas: sim ou não;

- pensar em um dispositivo para indicar se a pessoa acertou ou não a pergunta.

Os desafios acima foram resolvidos, mas ainda persistem os seguintes desafios:

- como o jogador pula para próxima pergunta sem ter que reiniciar toda programação.

Conseguiram fazer uma programação (figura 9) que tem três perguntas relacionadas cada uma a uma cor diferente. Ao inserir a cartela colorida no leitor (sensor de cor), a pergunta aparece no display. Por serem perguntas mais longas, a questão precisava ser dividida em duas telas, dificultando ao jogador a leitura. Para resolver esta questão, mudaram os botões de resposta que antes era sim e não e agora é lixo seco e lixo orgânico. Também colocaram um botão que aciona a próxima questão. Além disso, trabalharam nas questões de design do jogo.

A programação do jogo Mundolimp NXT é formado por Loop's, Condicionais e Sensores de Cor e Toque, além do uso bloco programável do Lego Mindstorm NXT 2.0. Ele possui um código em sua programação com complexibilidade nível 3.



Figure 9: programação

3.3 Mundolimp robô UNO

Para iniciar o robô, os alunos primeiro fizeram um desenho de como imaginavam o projeto usando o Uno (figura 10).



Figure 10: desenho de como imaginaram o robô

O Projeto Mundolimp Robô Uno utiliza a Plataforma Robô Uno e seu software complementar Studio Uno 2.3. No Mundolimp Uno os alunos usaram os seguintes objetos: botões, resistores, display. Depois, colocaram os JUMPER'S, depois colocaram os RESITORES e por fim puseram os botões.

Conseguiram fazer os botões funcionar de acordo com que tinha que conectar, tem três classes para funcionar: I/O, 5v e GND. Para fazer funcionar tiveram que conectar seis JUMPER'S três em cada número da entrada digital no display, depois tiveram que ver qual é a cor dos JUMPER'S e conectar na PROTOBOARD, conectaram três para um lado e três para

o outro. Depois colocaram o RESISTOR a perna negativa do RESISTOR conectaram nos 5v e a perna positiva conectaram no GND. Por último conectaram os botões em cada JUMPER'S e as pernas positivas dos botões vão no I/O e as pernas negativas no GND A programação realizada por ser visualizada na imagem 11.



Figure 11: programação robô UNO

3.4 Jogos Digitais

Os jogos digitais foram feitos através do programa EDILIM. Este programa é um software gratuito e de fácil manipulação.

O programa EDILIM é uma ferramenta digital, de livre acesso. Ela pode ser utilizada para criar diferentes tipos de jogos, quebra-cabeça, caça-palavras, quizz, etc. Estes jogos foram possíveis serem criados com a ajuda dos alunos que equiparam seus computadores com os softwares necessários para iniciar os trabalhos e o projeto.

Para fazer os jogos, primeiro fizeram os downloads do programa: <http://www.educalim.com/descargas.htm>.

Depois planejaram que jogos seriam criados. Iniciaram os trabalhos pensando na faixa etária dos alunos do I Ciclo (primeiro, segundo e terceiro anos) e depois alunos maiores.

Dividiram o trabalho: um grupo fazia quizz e outro com quebra-cabeças.

Criaram os jogos, realizaram testagens (figura 12) com os alunos, a partir das testagens, realizaram alterações no material.

Depois disso, publicaram no site da escola: <http://websmed.portoalegre.rs.gov.br/escolas/mariano/mundolimp/mundolimp.html>.

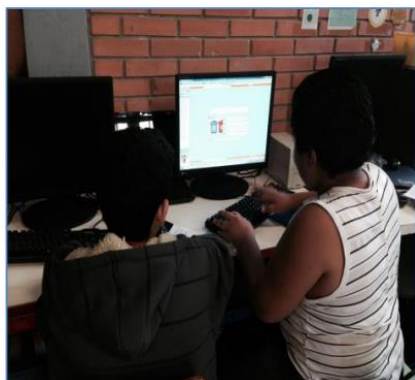


Figure 12: testagens

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como no previsto, o projeto Mundolimp apresenta resultados concretos em um período de trabalho de sete meses. O seu objetivo foi atingido, pois os jogos digitais criados pelos estudantes estão disponíveis para todas as pessoas através do acesso pela internet. Aconteceram ações na comunidade escolar buscando a educação ambiental. Foi realizada a divulgação na escola, na comunidade e em feiras de robótica. Ao ensinar as pessoas da comunidade a separar o lixo constatase que há benefícios, pois irá reduzir a poluição e conseqüentemente as doenças transmitidas através do lixo.

5 CONCLUSÕES

Este projeto proporcionou que os alunos aprendessem sobre reciclagem, conceitos de eletrônica, programação em diferentes plataformas além de possibilitar a integração com os demais alunos da escola.

O projeto Mundolimp foi importante para a comunidade da Vila Pinto porque retirou equipamentos eletrônicos do lixo, evitando a contaminação do meio ambiente.

Além disso, proporcionou que os alunos da oficina de robótica aprendessem a trabalhar com sucatas, conhecessem mais do funcionamento das máquinas, ampliando os conhecimentos para além do uso de kits de robótica estruturados como, por exemplo, os kits da Lego.

Por fim, destaca-se que o projeto continua em andamento, pois ainda pode ser montado usando a placa Arduino e realizando a programação utilizando a linguagem C++ que seria um desafio totalmente novo para os alunos envolvidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ELLIOT,J and KING,C (2009) Pesquisando, Aprendendo e Informand.. São Paulo.
- Circuito elétrico. In WIKIPÉDIA. Acessado em 23/09/2016. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Circuito_el%C3%A9trico
- Edilim. Acessado em 29/09/2016. Disponível em: <http://www.educalim.com/descargas.htm>
- Lixo eletrônico. Acessado em 10/09/2016. Disponível em: http://www.suapesquisa.com/o_que_e/lixo_eletronico.htm
- O cumprimento da Política de Resíduos Sólidos está distante da realidade. Acessado em 21/09/2016. Disponível em: <http://www.ecoassist.com.br/blog/?p=620>
- O robô Uno. Acessado em 23/09/2016. Disponível em: <http://www.unorobotica.com.br/robouno/>

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

PROTÓTIPO DE UM BANHEIRO AUTOMATIZADO COM CAPACIDADE PARA MONITORAMENTO DO CONSUMO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Fabian Cesar Pereira Brandão Manoel (Ensino Técnico) e Palloma da Silva Machado Nunes (Ensino Técnico)

Carlos Eduardo Pantoja (Orientador)¹, Leandro Marques Samyn (Co-orientador)¹, MSc. Rejane Cavalcante Sá (Coordenadora Acadêmica MNR)²

pantoja@cefet-rj.br

¹ CEFET-RJ UnED Maria da Graça
Rio de Janeiro – RJ

² INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ - Campus Caucaia
Caucaia – CE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Hoje em dia, é sabido que os recursos essenciais à vida, como a água e a luz, encontram-se em estado de atenção. Tendo em vista o possível déficit de água que o planeta pode encarar futuramente, e que os recursos elétricos necessitam de uso igualmente consciente e reduzido, procurou-se uma solução para o problema em questão. Essa solução viabiliza a melhoria nos quesitos abordados anteriormente, de forma a não limitar o usuário a um menor consumo, pois a ideia adota a reutilização de recursos naturais. Desta forma, o usuário seria ensinado gradativamente e de forma natural a economizar e reutilizar recursos. O protótipo proposto visa, portanto, representar a possibilidade de utilizar um banheiro que ajude na redução e conscientização do uso dos recursos hídricos e elétricos de uma residência, oferecendo sustentabilidade, ou seja, reduzindo gastos de recursos essenciais à vida e ao melhor funcionamento do planeta. O protótipo do banheiro é feito de madeira e conta com um aplicativo para Smartphone, utilização de sensores, circuitos de controle de consumo e acionamentos desenvolvidos exclusivamente para o protótipo. O diferencial encontra-se na praticidade e conforto caminhando lado a lado com a sustentabilidade.

Palavras Chaves: Sustentabilidade, Automação, Aplicativo, Praticidade, Conforto.

Abstract: Nowadays, it is known that the essential resources of life, such as water and light are in a state of attention. So, in view of the possible water deficit that the planet can face in the future, and that electrical resources need the use equally conscious and reduced, it sought a solution to the problem in question. This solution enables the improvement in the previously discussed quesites, in order not to limit the user to a lower consumption, because the idea adopts there use of natural resources. Thus, the user would be taught gradually and naturally to save and reuse resources. The proposed prototype aims, then, represent the possibility of using a bathroom which help in that reduction and awareness of the use of water and electric resources of a residence, offering sustainability, that is, reducing spending of essential resources to life and to the better functioning of the planet.

The bathroom prototype made of wood, counts on an application for Smartphone, use of sensors, consumer control circuits and on/off control developed exclusively for the prototype. The difference is located in the practicality and comfort walking side by side with sustainability.

Keywords: Sustainability, Automation, Application, Practicity, Comfort.

1 INTRODUÇÃO

Existem problemas relacionados tanto a recursos hídricos quanto a recursos elétricos, fato que afeta a grande maioria dos seres humanos em diversos sentidos e momentos. No entanto, alguns destes problemas podem ser amenizados com soluções sustentáveis e satisfatórias como, por exemplo, a reutilização de água e a utilização de energia elétrica obtida de placas solares.

Sabendo-se que o uso da demanda de recursos hídricos é imprescindível para os seres humanos, que “Até 2030, o planeta enfrentará um déficit de água de 40%, a menos que seja melhorada dramaticamente a gestão desse recurso precioso.” [UNESCOMPRESS, 2015], e que “[...]Se a Terra fosse do tamanho de uma bola de basquete, toda a água do planeta caberia dentro de uma bolinha de pingpong. E mais: dessa bolinha de pingpong, quase tudo, 97,5% é água salgada. E, desse pouquinho que sobra, 70% é água congelada nos polos e nas geleiras, 30% está debaixo da superfície da Terra e apenas 0,3% é água potável nos lagos e rios.” [Tonico Ferreira(em parceria com Globo Natureza), 2015] além do fato de que “[...] essa água está mal distribuída. Sobra em algumas regiões e falta em outras.” [Tonico Ferreira (em parceria com Globo Natureza), 2015] e de poder se considerar também “[...] o fato de várias regiões do mundo estarem passando por secas mais prolongadas.” [Tonico Ferreira(em parceria com Globo Natureza), 2015], refletiu-se sobre a urgência de se pensar a respeito destes problemas.

No setor referente aos recursos elétricos, entende-se que muitas das fontes de energia elétrica afetam, de algum modo, o meio ambiente. Visto que “Mais de 80% da energia gerada

no Brasil vem de usinas hidroelétricas.” [Frasão et al., 2011], e que “As termoeletricas a carvão respondem por mais de 40% da produção mundial de energia; as movidas a gás ocupam o segundo lugar na lista, com cerca de 21%. Entre os dois, o carvão é mais barato, porém polui mais. Além de emitir mais gás carbônico – responsável pelo aquecimento global –, causa poluição local, emitindo substâncias como enxofre e óxido nítrico, que afetam a respiração.” [Frasão et al., 2011], ou seja, da mesma maneira que as usinas hidroelétricas, as usinas termoeletricas a carvão e as movidas a gás deveriam contar com os mínimos problemas ambientais possíveis por serem muito utilizadas pelos seres humanos, no entanto, não contam.

Em função dos problemas anteriormente citados, percebeu-se a necessidade de conscientizar as pessoas do quanto se é gastado e, ao mesmo tempo, de reduzir o gasto de água destas mesmas pessoas. Um banheiro residencial, por exemplo, é um significativo cômodo neste contexto, visto que o mesmo é um dos locais que costumam possuir maior percentual de gasto de água em uma residência. Já no âmbito elétrico, notou-se que a melhor atitude seria reduzir o consumo das fontes de energia que afetam o meio ambiente (como a termoeletrica e a hidroelétrica, por exemplo), através da conscientização e do uso de fontes de energia renováveis (como a solar e a eólica, por exemplo), tendo, desta maneira, economia e conscientização por parte da população, beneficiando tanto o consumidor quanto o meio ambiente.

O objetivo do projeto é atingir a sustentabilidade a partir da economia de recursos essenciais para os seres humanos, por isso a escolha de recursos hídricos e elétricos como focos de economia. Além do objetivo principal, há o de possibilitar ao dono (usuário) do banheiro real a aquisição de atitudes sustentáveis através de meios práticos e confortáveis possibilitados pela aplicação da automação. Além dos problemas com os recursos já mencionados, outro fator importante para que uma pessoa possa realizar a esperada redução de consumo, é a atratividade do sistema. Por este fator e pela comodidade oferecida ao usuário, houve preocupação em se utilizarem artifícios que pudessem oferecer conforto e praticidade.

O diferencial do trabalho proposto situa-se na junção de soluções referentes a problemas relacionados a recursos humanos, e de praticidade e conforto, que podem ser, simultaneamente, oferecidos.

Na sessão 2 é possível observar e entender informações e esclarecimentos a respeito do funcionamento do banheiro proposto, e as mínimas diferenças entre o banheiro idealizado e o protótipo confeccionado. Já na sessão 3 pode-se obter informações sobre os materiais e métodos utilizados para a realização da montagem do protótipo, e que possibilitam o funcionamento do mesmo. Na sessão 4 tem-se os resultados obtidos juntamente a ideia de implementação futura. Ao final das sessões estão presentes as referências que embasaram, com dados, o artigo.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Visto que há necessidade de se economizar recursos hídricos e elétricos, pensou-se em construir um banheiro que pudesse atender a essa necessidade e paralelamente oferecer conforto para seu usuário.

Para que este banheiro pudesse existir, ele precisaria primeiramente, para economia de água, de duas caixas d'água disponíveis para a casa a qual estivesse alocado, uma de água

pluvial e outra de água vinda da companhia de distribuição de água local. E, através de encanamentos, que fossem ligadas as saídas de água das duas caixas d'água nos utensílios do banheiro que necessitassem de abastecimento, sendo estes o chuveiro, a pia e a descarga sanitária. O consumo de água deveria ser preferencialmente o de água pluvial, e este consumo deveria ser iniciado quando o nível estivesse, no mínimo, 50%; ou deveria permanecer sendo utilizado enquanto houvesse o suficiente para uso (definir-se-ia como suficiente de 10% a 100% de água disposta na caixa d'água). A descarga sanitária seria duplamente apta a receber água reaproveitada, pois além de poder receber água das duas caixas d'água (sendo uma delas reaproveitada da chuva), a descarga sanitária poderia também obter água do reservatório localizado abaixo do local de banho, que armazenaria a água utilizada durante um banho.

No que diz respeito a economia de eletricidade no banheiro idealizado, utilizariam-se duas placas solares localizadas ao lado de fora da casa a qual o banheiro pertenceria, e uma bateria para armazenar a energia obtida destas placas. Se ligaria a bateria nos utensílios do banheiro que demandassem a utilização de energia para seu funcionamento, sendo estes utensílios: luz, chuveiro, e bombas utilizadas para circulação de água. O consumo de eletricidade deveria, assim como o da água, ser preferencialmente de fontes renováveis, ou seja, dever-se-ia usar prioritariamente a energia da bateria enquanto a mesma estivesse com carga suficiente para uso.

Juntamente às formas de economizar água e energia elétrica, criar-se-ia um aplicativo para Smartphone que pudesse estabelecer ligações entre o usuário e o protótipo. Essas ligações permitiriam ao usuário acompanhar, em tempo real, os acionamentos realizados no banheiro, bem como controlar os mesmos por meio de sua interface de visualização. O aplicativo criaria também contas de água e de luz de acordo com os gastos reais efetuados na casa, e permitiria a simulação de contas de acordo com gastos pressupostos pelo usuário. Além disso, permitiria que o usuário observasse o quanto está economizando pelo fato de utilizar o banheiro automatizado. Vale ressaltar que os dados do usuário permaneceriam armazenados para futuras consultas e poderiam ser deletados ou alterados quando este mesmo usuário pretendesse.

O protótipo, por sua vez, simula todos os quesitos apresentado anteriormente referentes ao banheiro idealizado, com objetivo de ficar o mais próximo possível do banheiro proposto. Porém existem duas diferenças entre ambos: utilizou-se uma bomba, que liga o reservatório abaixo do local de banho à caixa d'água pluvial, no protótipo fazendo um retorno da água localizada no reservatório abaixo do local de banho para uma das caixas d'água, já que, para fins de demonstração do protótipo, a água do reservatório localizado abaixo do box retorna para a uma das caixas d'água, porém em um modelo real isso não ocorreria; e utilizou-se, ao invés de uma bateria, pilhas recarregáveis no protótipo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Sempre com intuito de aproximar-se da realidade, a maquete (que pretende simular um banheiro real) foi feita com madeira de espessura 6 milímetros, de forma a possibilitar facilidade para montá-la e desmontá-la, e ainda para que pudesse ser transportada com facilidade; a Figura 1 mostra a maquete de madeira pré-confeccionada. Ela dispõe de inúmeros utensílios que propiciam o seu correto funcionamento. Dois destes utensílios são duas simulações de caixas d'água localizadas na

parte de cima da maquete alocando águas supostamente vindas de diferentes locais já mencionados anteriormente, possuindo cada uma delas um potenciômetro para a indicação de nível das mesmas. Um chuveiro e uma pia são também simulados na maquete e estão possibilitados de receber água de qualquer uma das duas caixas d'água. A descarga sanitária pode receber água do reservatório localizado abaixo do local de banho ou de qualquer uma das duas caixas d'água. Quatro bombas são também utilizadas; duas delas para bombear água de cada uma das caixas d'água para os utensílios que estão aptos a recebê-las, e a outra para bombear a água do reservatório localizado abaixo do local de banho para a descarga sanitária. Há também uma bomba extra (não contabilizada acima), apenas para fins de demonstração, que será colocada para transportar água do reservatório localizado abaixo do local de banho para a caixa d'água pluvial. Encanamentos e válvulas solenóide foram utilizados para, respectivamente, transportar água pelo protótipo e controlar esse transporte. Estas mesmas válvulas solenóide e as bombas, que recebem comandos do circuito (demonstrado na Figura 2), possuem a função de liberar água da caixa d'água correta para o utensílio correto do protótipo. Uma fita de led's simula a luz do banheiro e sensores são utilizados para movimentação da porta e energização/ativação do led.



Figura 1 - Maquete de madeira pré-confeccionada.

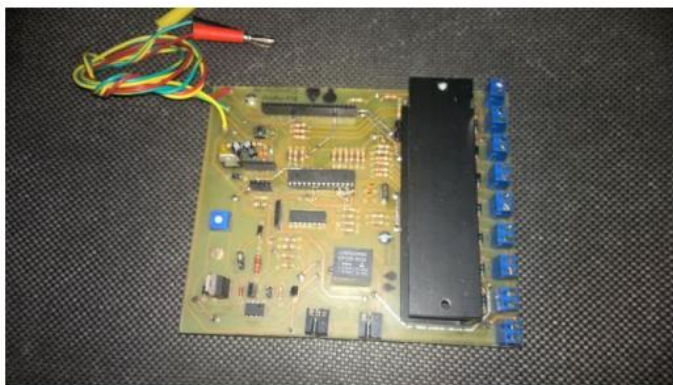


Figura 2 – Circuito impresso.

O aplicativo para Smartphone (com algumas das telas demonstradas nas figuras 3, 4, 5 e 6) desenvolvido para o protótipo conta com um sistema de banco de dados interno de

dispositivos Android para armazenar os dados necessários para gerar comparativos com conclusões do que foi gasto e do que foi economizado para o usuário.

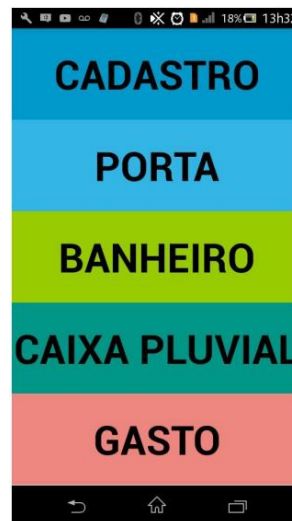


Figura 3 – Tela “Menu” do aplicativo para Smartphone.



Figura 4 - Tela “Banheiro” do aplicativo para Smartphone com luz acesa e componentes internos inutilizados.



Figura 5 - Tela “Banheiro” do aplicativo para Smartphone com luz apagada e componentes internos inutilizados.

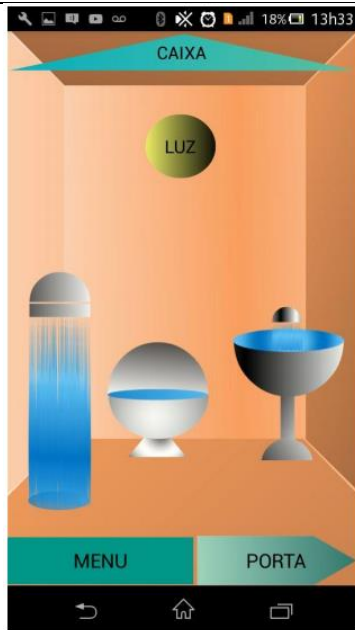


Figura 6 - Tela “Banheiro” do aplicativo para Smartphone com luz acesa e componentes internos sendo utilizados.

O circuito confeccionado (presente na Figura 2) para o protótipo possibilita a realização de acionamentos via bluetooth (através do aplicativo mencionado anteriormente) ou manualmente. Ele permite também que válvulas e bombas sejam corretamente acionadas para que a caixa de água pluvial seja preferencialmente usada quando estiver satisfatoriamente cheia, e para que a bateria seja prioritariamente utilizada quando estiver carregada o suficiente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um dos resultados obtidos pelo protótipo foi o alcance ao entendimento geral das contas de água e energia elétrica, o que permitiu a simulação, realizada pelo usuário, de contas baseadas em gastos reais e fictícios; além do alcance à economia buscada inicialmente, diminuindo o risco de ocorrência do déficit de água previsto para 2030. Outro importante resultado foi o auxílio (realizado por meio de visualização de gastos até o momento da consulta dos mesmos, por exemplo) prestado aos mesmos usuários para que estes pudessem assimilar as economias alcançadas ao uso de energias renováveis e a seu empenho para reduzir gastos, motivado pela satisfação do menor preço a ser pago e pela consciência de economia de recursos naturais.

Em uma implementação real do projeto seria necessária a execução de uma reforma na residência de implantação do banheiro. Deste modo, melhorias e implementações futuras podem ser realizadas no âmbito dos estudos para redução de custos necessários em uma real implementação.

5 CONCLUSÕES

A elaboração do protótipo, desde a fase inicial, possuiu foco na redução de gastos dos recursos naturais e na tentativa de unir esta redução à comodidade esperada por grande parte da população.

A elaboração do protótipo contou, ao longo de todo o processo, com a realização de testes obtendo: ora resultados não satisfatórios e não esperados, ora resultados satisfatórios e esperados. Como exemplos de resultados não satisfatórios ou

pontos fracos, pode-se citar os primeiros testes para elaboração da placa de circuito impresso presente no protótipo e a falta de padronização para realizar as compras dos objetos e componentes para o protótipo, em contrapartida, como resultados satisfatórios ou pontos fortes, pode-se citar os testes finais do mesmo circuito que inicialmente não obteve êxito (mas ao final fez valer todo o empenho em acertá-lo e melhorá-lo valer a pena), e também a vantagem obtida ao se utilizar o sistema de controle de versão para desenvolvimento e versatilidade do projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- UNESCOPRESS. Gestão mais sustentável da água é urgente, diz relatório da ONU. UNESCO, [S.l.], março de 2015. Disponível em:
 <http://www.unesco.org/new/pt/brasil/ia/about-thisoffice/singleview/news/urgent_need_to_manage_water_more_sustainably_says_un_report/#.V4baibgrK02>. Acesso em: 13 de julho de 2016.
- Tonico Ferreira; Globo natureza. Escassez de água já afeta mais de 40% da população do planeta Terra. G1, [S.l.], agosto de 2015. Disponível em:
 <[http://g1.globo.com/jornal-da-Mostra Nacional de Robótica \(MNR\) 5globo/noticia/2015/08/escassez-da-agua-ja-afeta-maisde-40-da-populacao-do-planeta-terra.html](http://g1.globo.com/jornal-da-Mostra Nacional de Robótica (MNR) 5globo/noticia/2015/08/escassez-da-agua-ja-afeta-maisde-40-da-populacao-do-planeta-terra.html)>. Acesso em: 15 de julho de 2016.
- Lucas Frasso; Mário Barra; Tadeu Meniconi. Entenda como a geração de energia elétrica afeta o meio ambiente. G1, São Paulo, março de 2011. Disponível em:
 <<http://g1.globo.com/ciencia-esauade/noticia/2011/03/entenda-como-geracao-de-energia-eletrica-afeta-o-meio-ambiente.html>>. Acesso em: 15 de julho de 2016.

ROBÔ ATENDENTE

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Jhenifer Aparecida de Jesus da Silva (7º ano Ensino Fundamental), Júlio Sergio dos Reis Palmeira (8º ano Ensino Fundamental), Lucas Roberto Moreira (8º ano Ensino Fundamental), Thiago Guthier Seuffitelli (7º ano Ensino Fundamental), Yuri Gabriel Cruz Martins (9º ano Ensino Fundamental)

Estudantes Colaboradores: Jéssica da Silva Militar (6º ano Ensino Fundamental), Kawã Alves dos Santos (7º ano Ensino Fundamental), Letícia Aparecida Soares Faria (6º ano Ensino Fundamental), Raisa Cristina de Oliveira Romero Silvestre (6º ano Ensino Fundamental), Thiago de Souza Leite (7º ano Ensino Fundamental)

Patrícia Osório Pereira (Orientadora)¹, Elyssa Soares Marinho (Co-orientadora)¹, Alexandre da Silva Simões (Coordenador Acadêmico MNR)²

patriciaosovr@yahoo.com.br, lyssasmarinho@gmail.com

¹ Escola Municipal Rubens Machado
Volta Redonda – RJ

² Universidade Estadual Paulista UNESP - Campus de Sorocaba
Sorocaba – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O Esse trabalho visa descrever e documentar um protótipo que se encontra em fase de construção e aprimoramento para ser utilizado nos corredores da escola como um disciplinário escolar que será controlado a distância e visualizará todo o ambiente. Na fase inicial foi projetada e montada toda a estrutura, adaptado um tablet que servirá de rosto do robô, onde com a câmera proporcionará o que se planeja. Após essa montagem foi concluída a instalação dos movimentos que vão ser realizados por quatro todas DC, controladas por Shield Motor, neste protótipo foi instalado um módulo Bluetooth para controle via Android. Nessa primeira fase os alunos concluíram um dos recursos principais, os movimentos, as fases seguintes necessitará mais estudos e projeções para visualizar todos os recursos esperados.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Mecânica, Arduíno.

Abstract: *This work aims to describe and document a prototype that is currently in the phase of construction and improvement to be used in the corridors of the school as a disciplinary school that will be controlled the distance and you see the whole environment. In the initial phase has been designed and assembled the entire structure, adapted for a tablet that will serve as the face of the robot, where the camera will provide the plan. After this assembly has completed the installation of the movements that will be performed by four all of DC, controlled by Shield Engine, this prototype was installed a Bluetooth module to control via the Android. In the first stage, students completed one of the main features, the movements, the following stages will need more studies and projections to view all the features expected.*

Keywords: Robotics, Education, Mechanical, Arduíno.

1 INTRODUÇÃO

No contexto escolar a aprendizagem vem durante anos sendo entendida como um processo individual, resultante do ato de ensinar e de onde se considera que o melhor é separa-la do restante das atividades dos alunos.

Nesse sentido a sala de aula é vista e organizada como um espaço onde o aluno preste atenção aos professores e direcione seu foco aos exercícios e atividades. Mas para Wenger (1998) a aprendizagem é essencialmente um fenômeno social, que faz parte da natureza humana tal como comer e dormir.

Na Escola Municipal Rubens Machado o corpo docente vem em busca de uma mudança em sua prática e buscando vencer os novos desafios encontrados, desta forma faz com que a aprendizagem seja entendida como algo além de um processo mental, e sim que decorre da participação em prática social.

Dessa forma a aprendizagem implica em torna-se capaz de se envolver em novas atividades, para realizar novas tarefas e funções, para dominar novos entendimentos (Lave e Wenger, 1998, p53).

Nessa nova proposta as atividades veem surgindo com o intuito de desenvolver atividades multidisciplinares e buscar a volta dos alunos à escola em horários inversos as aulas, o que inclui alguns projetos atraentes como a Robótica Educacional.

A Robótica é um ramo da tecnologia realacionado a construção e controle de robôs, esse ramo no contexto educacional é denominado robotica educacional, também conhecida como robótica pedagógica, tem a característica de ambientes de aprendizagens onde o aluno monta e programa robôs. Durante a construção e a programação de sistemas robóticos existe o pensar sobre o que se faz de forma lógica e

ordenada. O professor, pela robótica educacional, cria espaço de aprendizagem levando a sala de aula a construção de ambientes multifuncionais, contribuindo significativamente para a construção do conhecimento, com imaginação e criatividade (Ortelan, 2003).

O artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta um estudo da Robótica Educacional. A seção 3 descreve a Unidade Educacional onde o protótipo está sendo desenvolvido. A seção 4 descreve os materiais utilizados. A montagem do Robô está apresentada na seção 5, os resultados na seção 6 e as conclusões são apresentadas na seção 7.

2 ROBÓTICA EDUCACIONAL

A Robótica Educacional vem se desenvolvendo nas Instituições Escolares, em uma perspectiva extracurricular, sendo capaz de proporcionar uma interface entre conteúdos curriculares e transformação social, oferecendo um tipo de conhecimento diferenciado e cooperante com as necessidades pedagógicas, havendo contribuição para a formação social do sujeito. Vem surgindo como um reflexo da adaptação do desenvolvimento tecnológico às novas práticas pedagógicas, onde o interesse do aluno é despertado para conteúdos que antes não eram de grande interesse. Assim, criam-se novos espaços além da sala de aula, garantindo novas vivências através de contextos tecnológicos que despertam o desenvolvimento de competências cognitivas.

Ao inovarmos os recursos, torna-se possível ampliar a reflexão das interações e das interpretações tanto dos textos como as de mundo dos sujeitos envolvidos no contexto escolar, criando novas perspectivas sobre o ensinar e o aprender na escola. Conhecer a Robótica e seus mecanismos implica em estar consciente sobre o processo de transformação, onde os materiais reutilizados como peças de computadores, galões de plásticos, sucata, papéis e tecidos se transformam em conhecimento e aprendizagem.

Segundo Piaget (1978), a construção da Inteligência ocorre na relação entre o sujeito e o objeto. Nesta interação, o “objeto” precisa resistir à apropriação imediata por parte do sujeito, precisa abalar as estruturas cognitivas já acomodadas permitindo assim a construção de novas estruturas cognitivas.

Os recursos, o ambiente, as tentativas e erros, as reflexões sob essas tentativas são aspectos significativos para percebermos as possibilidades da Robótica Educacional como um recurso pedagógico. Outro ponto a se destacar é a interação entre pares, o trabalho em equipe, a cooperação e o desenvolvimento da autonomia. Sendo assim, a prática da Robótica vem contribuir nestes aspectos, oportunizando um ambiente onde as relações são desenvolvidas e experimentadas, contando com a contribuição pessoal de cada integrante do grupo, levando a construção de relações e estruturas cognitivas. A cooperação inclui, também, discordâncias e discussões, em que as soluções podem ser encontradas no grupo sem interferência da autoridade do adulto.

Portanto, o exercício de relação entre sujeito e objeto e cooperação entre os pares possibilitam a construção de regras próprias nas interações, ao permitirem que os integrantes comparem e coordenem diferentes pontos de vista. Essa situação permite à criança descentralizar, isto é, ver acontecimentos e ideias não só como ela os vê, tornando-se capaz de, vendo as coisas a partir de muitos pontos de vista,

testar uma variedade de hipóteses e construir relações que contribuem para o desenvolvimento do raciocínio coerente. (BRASCHER, 2000).

2.1 Escola Municipal Rubens Machado

A Escola Municipal Rubens Machado está situada no bairro Vale Verde do município de Volta Redonda, estado do Rio de Janeiro. O prédio da escola funciona em Ciep Municipalizado, com turmas do Ensino Fundamental - anos finais e duas turmas de EJA – Educação de Jovens e Adultos, com mais de quatrocentos alunos matriculados. Diante das necessidades básicas vivenciadas pelos alunos e do papel social contextualizado na escola, foi criado um projeto onde os alunos frequentam aulas em horário inverso às aulas regulares para aprender e desenvolver projetos Robóticos.

Esse projeto tem como objetivo principal a busca por uma mudança de visão na comunidade, mostrando a importância de cada um no processo e na expectativa de futuro para os jovens, além de promover a construção coletiva dos saberes e refletir, discutir e incentivar a sustentabilidade das propostas apresentadas pelos alunos. É possível, ainda, permitir o estudo de conceitos multidisciplinares, como física, matemática, geografia, entre outros, utilizando diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para construir conhecimentos. Dentro da robótica, especificamente, os alunos podem conhecer o que vem a ser um robô, como são suas partes e seu funcionamento, desenvolvendo a concentração e a atenção no uso da criatividade e na utilização de materiais reaproveitáveis.

Nossa escola é carinhosamente chamada de Rubão por toda a comunidade escolar, assim sendo o grupo de Robótica recebeu o nome de “Roboticando no Rubão” e será descrito na próxima subseção.

2.1.1 Projeto Roboticando no Rubão

O grupo teve início no ano de 2013 com um grande número de interessados nas aulas que aconteciam em dois dias específicos. Em 2014, tivemos um aumento considerável da procura pelas aulas e atualmente, há três turmas, uma no turno da manhã e duas no turno da tarde. Nos últimos anos a procura tem crescido muito e até alunos de outras escolas buscam vaga para participarem do projeto, sendo que hoje possuímos oito turmas distribuídas durante a semana e uma professora de inglês específica para o ensino de uma outra língua aos alunos da Robótica. Conseguimos nos últimos anos algumas parcerias importantes que contribuíram e favoreceram e ampliou as possibilidades de trabalho, que são:

- O Dr em Física Daniel Girard da Universidade Federal Fluminense, em 2013 inscreveu um projeto junto a FAPERJ para montagem de um laboratório equipado voltado para o Arduino. Com os recursos adquiridos proporcionaram ao grupo novas experiências, com Mostra Nacional de Robótica (MNR) shields e módulos antes não pensados para adaptação do protótipo;
- O Mestre Helton Sereno, coordenador da equipe JAGUAR do Instituto Federal do Rio de Janeiro campus Volta Redonda, vem desenvolvendo um projeto junto aos alunos. A equipe Jaguar apadrinhou os alunos do grupo Roboticando no Rubão e contribui com empréstimos de materiais e oficinas destinadas aos alunos no Instituto.

O trabalho tem crescido consideravelmente neste ano, promovendo novas oportunidades e campos de visão, e uma expectativa de um futuro mais promissor aos alunos e a comunidade que a Unidade Escolar está inserida.

3 O ROBÔ ATENDENTE

O presente projeto surgiu do interesse dos alunos em desenvolver um dispositivo que auxilia-se nos intervalos das aulas que ficam muito tumultuados e agitados.

Desta forma projetaram e começaram a desenvolver um protótipo de um robô que circularia pelos corredores e através de um tablet se comunicaria com um outro computador disponibilizando imagens mesmo a pessoa não estando perto.

A principio ele estava utilizando um cortador de grama antigo que foi doado para as aulas de robótica como base de sustentação desse robô, mas com a seleção para bolsista resolveram construir algo mais delicado.

O dispositivo de comunicação do Tablet com o computador não foi aprimorado, devido a construção de uma nova base que contou com testes de motores reutilizados de impressoras e controle do mesmos via bluetooth. Esta base e a adaptação do motores resultou em diversos testes.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O robô atendente foi projetado e utilizado os seguintes materiais para sua montagem:

- Base montada com Placas de alumínio;
- Haste feita com cano de VC que liga a base a cabeça;
- Cabo 4 vias (flexível);
- 4 motores Shield DC com 4 rodas;
- 1 placa de Arduino UNO;
- 1 motor shield – Ponte H;
- 1 módulo bluetooth HC-05 .

5 A MONTAGEM DO ROBÔ

A montagem iniciou-se e se dividiu em fases com testes, algumas mudanças foram adaptadas como na base onde o grupo resolveu trocar por algo construído por eles, um carro feito com estrutura de alumínio. As peças foram cortadas e montadas em proporções projetadas pelo grupo. Foram feitos testes para ver se a base projetada suportava o peso, assim ouve a necessidades de se projetar uma estrutura superior mais leve e utilizar algo mais pesado na base.

Durante a instalação dos motores que foram reaproveitados de impressoras que eles mesmo desmontaram, surgiu a dúvida quando a utilização de dois motores equilibrado por rodas loucas, ou a utilização de quatro motores, testes foram realizados para escolha do que der melhor desempenho. Sendo escolhido a utilização de quatro motores o que deixou o robô mais estável. Outra dificuldade encontrada pelo grupo foi ao instalar o motor e ficaram com a dúvida de que maneira iriam adaptar as rodas, em pesquisas realizadas foram reaproveitadas parte da engrenagem de motores danificados que tinham no laboratório.

Após a instalação dos motores e resolução das dificuldades encontradas foi colocada haste que sustentará o corpo do robô, testes foram realizados e a estabilidade foi comprovada.

Com a projeção de apresentação do robô, foi desenvolvido para se apresentar mais parecido com um robô humanóide, assim foi adaptados um cano de PVC da base até a altura que será instalado o tablet, e o seu corpo construído com base de papelão onde com papel adesivo foi desenhado as roupas deixando parecido com o atendente de disciplina da escola.

Ao instalar o tablete necessário para ser o rosto do robô, a estrutura planejada não funcionou corretamente e estão desenvolvendo uma outra ideia para a adaptação. Utilizando chapas de ferro modeladas e perfuradas para uma fixação segura.

Após a fase de montagem ser concluída, partiram para a instalação da fiação, do arduino, do shield motor e do módulo bluetooth.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após os testes realizados chegamos ao resultado satisfatório que almejamos desde o inicio. Nosso objetivo foi construir os robôs utilizando tecnologia Arduino com programação baseada em linguagem C++.

Para tanto, o robô é controlado utilizando a comunicação bluetooth e se movimenta através de um aplicativo "Bluetooth RC Controller" onde a aplicação permite-lhe controlar um carro de RC com base Arduino através de Bluetooth. Isso é feito usando um telefone Bluetooth Android. O aplicativo permite que você controlar o carro com botões ou acelerômetro do telefone. Uma barra deslizante permite que você controle a velocidade do seu carro se o circuito de controle do carro tem esse recurso. Há também dois botões para frente e para trás luzes. Uma luz piscando permite que você saiba quando o telefone estiver conectado ao carro, e as setas acender deixá-lo saber direção de condução do carro.

As figuras a seguir, mostram algumas fases da montagem do robô e as tecnologias utilizadas.



Figura 1 - Montagem da Base



Figura 2 – Montagem da Base

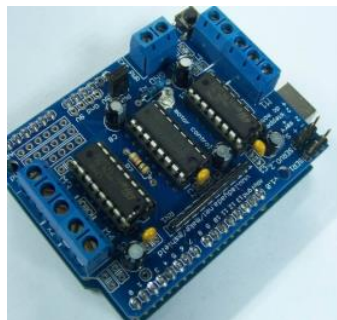


Figura 3 – Motor Shield Ponte H

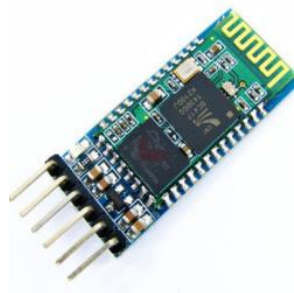


Figura 4 - Módulo bluetooth HC-05

7 CONCLUSÕES

Este artigo buscou demonstrar todo o processo de montagem de um robô com tecnologia Arduino, denominado Robô atendente projetado para ser suporte na disciplina da escola.

Concluimos que nosso trabalho em equipe produziu um resultado esperado, mesmo não chegando a resultado final, desde as primeiras etapas do projeto, em que tivemos que discutir e decidir o que iríamos fazer. Percebemos que cada teste foi importante para melhorarmos nosso trabalho e, ainda, que o trabalho em equipe serve como o alicerce das etapas de elaboração dos robôs.

Sendo assim, afirmamos que um projeto de Robótica Educacional nos permitiu o desenvolvimento de nossas habilidades interpessoais, de resolução de problemas e execução de tarefas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brascher, A. C. (2000). Objetivos Socioemocionais das atividades de desconhecimento físico. *Ciência & Educação*, v.6, n.2, pp.75-87.
- Ortelan, Ivonete Terezinha. *Robótica educacional: uma experiência construtiva*. 2003. 110p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- Piaget, Jean. (1978). *O Fazer e Compreender*. São Paulo, Melhoramentos.
- Papert, Seymour. (1985). *Logo: computadores e educação*. São Paulo: Brasiliense. _____ . *Máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- Wenger, E. *Communities of Practice: Learning, Meaning and Identity*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 1998.

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

ROBOT DANCE

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Gabriely de Sousa Silva (9º ano Ensino Fundamental), Keslly Cristina Souza Silva (8º ano Ensino Fundamental), Thaíslla Shyara Isídoro Bezerra (9º ano Ensino Fundamental), Wellinson da Silva dos Anjos (9º ano Ensino Fundamental) e Wendell Ferreira Nery (9º ano Ensino Fundamental)

Estudantes Colaboradores: Bianca Câmara Romero Barbosa (8º ano Ensino Fundamental), Lais Soares Lopes (8º ano Ensino Fundamental), Mylleni Eulalia Oliveira Pereira (9º ano Ensino Fundamental), Rafaela Ferreira da Silva (8º ano Ensino Fundamental) e Yuri Gabriel da Cruz Martins¹ (9º ano Ensino Fundamental)

Patrícia Osório Pereira (Orientadora)¹, Elyssa S. Marinho (Co-orientadora)¹, Helena de Souza Ananias (Co-orientadora)¹, Everton Oliveira Jardim (Co-orientador)¹, Alexandre da Silva Simões (Coordenador Acadêmico MNR)²

patriciaosovr@yahoo.com.br

¹ ESCOLA MUNICIPAL RUBENS MACHADO
Volta Redonda – RJ

² UNESP – Campus Sorocaba
Sorocaba – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Este trabalho visa demonstrar como estamos desenvolvendo quatro robôs do tipo humanoide para participarmos da Competição Brasileira de Robótica - CBR 2016. Somos uma equipe formada por 5 bolsistas do CNPQ e 6 integrantes de um projeto de Robótica Educacional, chamado "Roboticando no Rubão", que é desenvolvido na Escola Municipal Rubens Machado, da cidade de Volta Redonda-RJ. Nossa motivação é a possibilidade de aprender algo novo e diferente, trabalhando em equipe, em busca de um objetivo que é desenvolver quatro robôs humanoides de dança, sendo dois robôs Lego e dois robôs Arduíno, para a CBR-2016. Dois dos nossos robôs foram construídos com placas de alumínio, fios, rodas e papietagem para a confecção das cabeças. Outros dois robôs foram construídos com peças de Lego. A tecnologia utilizada foram placas de Arduíno, motores, baterias de lipo, botões e sistema Lego. O nosso projeto se destaca pelo fato de apresentar uma tecnologia diferente dos demais projetos, uma vez que utilizamos Arduíno, cuja programação é mais complexa, além de apresentarmos, também, dois robôs de Lego humanoides. Para chegarmos ao projeto final, a equipe participou do processo de criação através de discussões com a tutora, que definiram os materiais a serem utilizados para a confecção e a execução dos robôs. No resultado final, alcançamos nossos objetivos que eram trabalhar em equipe para confeccionar os robôs e executar a programação desenvolvida por nós.

Palavras Chaves: Robótica Educacional, Programação, Arduíno, Lego, Trabalho em equipe.

Abstract: This work aims to demonstrate how we are developing four humanoid robots in order to participate at the Brazilian Robotics Competition (BRC) - 2016. We are a team formed by 5 CNPQ scholarship students and 6 members of the

Educational Robotics Project called "Roboticando no Rubão", which is developed at the Public School Rubem Machado, from Volta Redonda-RJ city. Our motivation is the possibility to learn something new and different, working in group, chasing the goal of developing four humanoid dance robots, which are two Lego robots and two Arduíno robots for BRC – 2016. Two of our robots were built with steel sheets, threads, wheels and papier-mâché for the head. The other two robots were built with Lego pieces. The technology used were Arduíno, engines, lipo batteries and Lego system. Our project is highlighted by the fact that it presents a different technology from the others, as we use Arduíno, whose programming is more complex besides, we also present two humanoid Lego robots. In order to accomplish the final results the team got involved at the creative process through discussion session with the tutor to select the materials used and to make the robots. At the final results, we accomplished our goals that were working in group to build robots that will perform the programming developed by us.

Keywords: Robotics, Education, Programming, Arduíno, Group work.

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia está presente na vida moderna e possui um papel cada vez mais importante nas práticas escolares. Devido ao grande número de equipamentos eletrônicos inserido na vida dos jovens, é indiscutível a necessidade da escola em acompanhar esse movimento, repensando sua prática através de projetos que possam fomentar novas descobertas na área do conhecimento, levando os alunos a aprenderem de forma mais dinâmica, permitindo que se sintam incluídos nesta era

tecnológica e fazendo parte do processo de mudanças constantes.

Papert (1984), especialista na área de Robótica Educacional, já defendia que a habilidade mais importante na determinação do padrão de vida de uma pessoa é a capacidade de aprender novas habilidades, de assimilar novos conceitos, de avaliar novas situações, de lidar com o inesperado: “Isso será crescentemente verdadeiro no futuro: a habilidade competitiva será a habilidade de aprender” (PAPERT, 1984, p. 5).

Dentro dessa reflexão, a escola vem percebendo os movimentos de mudanças e buscando acompanhá-los, articulando o conteúdo curricular, e transformando a relação entre aluno, professor e matérias escolares.

Sendo assim, a Robótica Educacional transformou-se em uma prática que desenvolve habilidades e competências no trabalho em equipe, no raciocínio lógico, na capacidade crítica, na aplicação das teorias formuladas ao se planejar uma atividade, na organização das ideias de uma forma lógica mais sofisticada, e na solução de problemas, entre outras. Sendo assim, este artigo apresenta o relato da prática pedagógica para a construção de quatro robôs humanoides, sendo dois com tecnologia Arduíno e dois com peças de Lego, para participarmos da Competição Brasileira de Robótica – CBR 2016, em Recife – PE. Para tanto, foi preciso que os 11 integrantes do projeto “Robotizando no Rubão” se organizassem no trabalho de equipe para planejar e confeccionar os robôs, aplicando todo o conhecimento de programação, Arduíno e Lego, em busca do objetivo final.

O nosso projeto apresenta uma tecnologia diferente dos demais projetos, o Arduíno, cuja programação é mais complexa, além de apresentarmos, também, dois robôs de Lego humanoides. Portanto, acreditamos que o desafio em participar de todo processo de criação, definindo os materiais utilizados, confeccionando e executando o projeto nos proporcionou motivação durante o caminho, o que resultará no sucesso do projeto final.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta um panorama simples da Robótica Educacional seguida pelo detalhamento de nossa Unidade Escolar e do projeto “Robotizando no Rubão”. A seção 3, Criando robôs humanoides, descreve o trabalho proposto e o processo de construção dos robôs. Na seção 4, apresenta-se os materiais e métodos utilizados; já os resultados são apresentados na seção 5, e as conclusões são apresentadas na seção 6.

2 ROBÓTICA EDUCACIONAL

A Robótica Educacional vem se desenvolvendo nas Instituições Escolares, em uma perspectiva extracurricular, sendo capaz de proporcionar uma interface entre conteúdos curriculares e transformação social, oferecendo um tipo de conhecimento diferenciado e cooperante com as necessidades pedagógicas, havendo contribuição para a formação social do sujeito. Vem surgindo como um reflexo da adaptação do desenvolvimento tecnológico às novas práticas pedagógicas, onde o interesse do aluno é despertado para conteúdos que antes não eram de grande interesse. Assim, criam-se novos espaços além da sala de aula, garantindo novas vivências através de contextos tecnológicos que despertam o desenvolvimento de competências cognitivas.

Ao inovarmos os recursos, torna-se possível ampliar a reflexão das interações e das interpretações tanto dos textos

como as de mundo dos sujeitos envolvidos no contexto escolar, criando novas perspectivas sobre o ensinar e o aprender na escola. Conhecer a Robótica e seus mecanismos implica em estar consciente sobre o processo de transformação, onde os materiais reutilizados como peças de computadores, galões de plásticos, sucata, papéis e tecidos se transformam em conhecimento e aprendizagem.

Segundo Piaget (1978), a construção da Inteligência ocorre na relação entre o sujeito e o objeto. Nesta interação, o “objeto” precisa resistir à apropriação imediata por parte do sujeito, precisa abalar as estruturas cognitivas já acomodadas permitindo assim a construção de novas estruturas cognitivas.

Os recursos, o ambiente, as tentativas e erros, as reflexões sob essas tentativas são aspectos significativos para percebermos as possibilidades da Robótica Educacional como um recurso pedagógico. Outro ponto a se destacar é a interação entre pares, o trabalho em equipe, a cooperação e o desenvolvimento da autonomia. Sendo assim, a prática da Robótica vem contribuir nestes aspectos, oportunizando um ambiente onde as relações são desenvolvidas e experimentadas, contando com a contribuição pessoal de cada integrante do grupo, levando a construção de relações e estruturas cognitivas. A cooperação inclui, também, discordâncias e discussões, em que as soluções podem ser encontradas no grupo sem interferência da autoridade do adulto.

Portanto, o exercício de relação entre sujeito e objeto e cooperação entre os pares possibilitam a construção de regras próprias nas interações, ao permitirem que os integrantes comparem e coordenem diferentes pontos de vista. Essa situação permite à criança descentralizar, isto é, ver acontecimentos e ideias não só como ela os vê, tornando-se capaz de, vendo as coisas a partir de muitos pontos de vista, testar uma variedade de hipóteses e construir relações que contribuem para o desenvolvimento do raciocínio coerente. (BRASCHER, 2000).

2.1 ESCOLA MUNICIPAL RUBENS MACHADO

A Escola Municipal Rubens Machado está situada no bairro Vale Verde do município de Volta Redonda, estado do Rio de Janeiro. O prédio da escola funciona em Ciep Municipalizado, com turmas do Ensino Fundamental - anos finais e duas turmas de EJA – Educação de Jovens e Adultos, com mais de quatrocentos alunos matriculados. Diante das necessidades básicas vivenciadas pelos alunos e do papel social contextualizado na escola, foi criado um projeto onde os alunos frequentam aulas em horário inverso às aulas regulares para aprender e desenvolver projetos Robóticos.

Esse projeto tem como objetivo principal a busca por uma mudança de visão na comunidade, mostrando a importância de cada um no processo e na expectativa de futuro para os jovens, além de promover a construção coletiva dos saberes e refletir, discutir e incentivar a sustentabilidade das propostas apresentadas pelos alunos. É possível, ainda, permitir o estudo de conceitos multidisciplinares, como física, matemática, geografia, entre outros, utilizando diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para construir conhecimentos.

Dentro da robótica, especificamente, os alunos utilize outras seções, se necessário para organizar o seu texto podem

conhecer o que vem a ser um robô, como são suas partes e seu funcionamento, desenvolvendo a concentração e a atenção no uso da criatividade e na utilização de materiais reaproveitáveis.

Nossa escola é carinhosamente chamada de Rubão por toda a comunidade escolar, assim sendo o grupo de Robótica recebeu o nome de “Robotizando no Rubão” e será descrito na próxima subseção.

2.1.1 Projeto Robotizando no Rubão

O grupo teve início no ano de 2013 com um grande número de interessados nas aulas que aconteciam em dois dias específicos. Em 2014, tivemos um aumento considerável da procura pelas aulas e atualmente, há três turmas, uma no turno da manhã e duas no turno da tarde. Nos últimos anos a procura tem crescido muito e até alunos de outras escolas buscam vaga para participarem do projeto, sendo que hoje possuímos oito turmas distribuídas durante a semana e uma professora de inglês especifica para o ensino de uma outra língua aos alunos da Robótica. Conseguimos nos últimos anos algumas parcerias importantes que contribuíram e favoreceram e ampliou as possibilidades de trabalho, que são:

- O Dr em Física Daniel Girard da Universidade Federal Fluminense, em 2013 inscreveu um projeto junto a FAPERJ para montagem de um laboratório equipado voltado para o Arduino. Com os recursos adquiridos proporcionaram ao grupo novas experiências, com Mostra Nacional de Robótica (MNR) shields e módulos antes não pensados para adaptação do protótipo;
- O Mestre Helston Sereno, coordenador da equipe JAGUAR do Instituto Federal do Rio de Janeiro campus Volta Redonda, vem desenvolvendo um projeto junto aos alunos. A equipe Jaguar apadrinhou os alunos do grupo Robotizando no Rubão e contribui com empréstimos de materiais e oficinas destinadas aos alunos no Instituto.

O trabalho tem crescido consideravelmente neste ano, promovendo novas oportunidades e campos de visão, e uma expectativa de um futuro mais promissor aos alunos e a comunidade que a Unidade Escolar está inserida.

3 CRIANDO ROBÔS HUMANOIDES

Este projeto começou a partir da Competição Brasileira de Robótica de 2015, realizada em Uberlândia-MG, onde conseguimos ficar em 3º lugar na categoria On Stage Primary. Ficamos muito empolgados e decidimos aprimorar o projeto. Os robôs anteriores foram construídos com canos de pvc e espuma, o que os deixaram pesados, atrapalhando seus movimentos. Por isso, neste ano, nossa hipótese é que ao usarmos chapas de metais leves de alumínio, os movimentos serão realizados com leveza.

O tema do nosso projeto é o carnaval, que foi sugerido pela professora de história de nossa escola, já que iríamos competir no Mundial de Robótica na Alemanha, em julho de 2016. Infelizmente, nossa participação no Mundial foi cancelada pela organização por motivos desconhecidos. Entretanto, não desistimos de continuar com a ideia de apresentar um pouco da cultura popular brasileira, através do samba e do carnaval na CBR-2016. Como participaremos, novamente, da categoria On Stage Primary, decidimos, construir dois robôs com

PanTilt e tecnologia Arduino, para representarem, a Carmem Miranda e o Malandro carioca. Além deles, também montamos dois robôs Lego que irão representar os músicos tocando tambor. E, ainda, utilizaremos quatro holofotes para iluminar a apresentação do nosso carnaval.

A construção dos robôs Carmem Miranda e Malandro Carioca começou com a definição do material a ser utilizado. Cortamos as chapas de alumínio no formato de PanTilt para os membros superiores e inferiores dos robôs. Em seguida, moldamos as chapas de alumínio em forma de tronco, já que nossos robôs são humanoides. A cabeça foi feita de papel de jornal, com a técnica de papietagem, juntamente com a professora de Artes da escola. As roupas foram criadas em tecido e os sapatos em E.V.A.

Na seção seguinte, descrevemos os materiais utilizados tanto nos robôs, quanto nos holofotes e, ainda, o método de construção dos robôs e os testes realizados.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 MATERIAIS

4.1.1 Robôs

Como já mencionado, os robôs Carmem Miranda e Malandro Carioca são nossos principais robôs para a apresentação e cada um é feito com os seguintes materiais:

- Placas de alumínio moldadas em formato do PanTilt para os braços e pernas e, também, moldadas no formato do tronco e cintura;
- Haste feita de parafuso para melhor fixação da base ao tronco;
- Cabo 4 vias (flexível);
- 3 botões On/OFF e outros dois botões para iniciar a programação no tempo certo;
- 4 motores Shield DC com 4 rodas;
- 4 servo-motores médios para cada braço;
- 1 placa de Arduino UNO;
- 1 placa de Arduino MEGA 250;
- 1 PonteH.

4.1.2 Lego

Há, ainda 2 robôs de peças de Lego, que serão os bateristas do nosso carnaval, cujos materiais fazem parte do Kit Lego:

- Peças de Lego;
- Bloco EV3;
- 2 motores grandes e 1 médio para cada robô;
- 1 sensor de rotação.

4.1.3 Holofotes

Decidimos construir 4 holofotes para iluminar os robôs na apresentação, cujos materiais são:

- 4 Caixas de leite reutilizadas;
- 3 Fitas de Led;

- 4 Suportes de metal;
- 4 tampas de caixas de MDF.

4.2 A MONTAGEM DOS ROBÔS

4.2.1 Robôs com tecnologia Arduíno

Ao iniciarmos a montagem dos robôs, fizemos os troncos e os membros usando as peças de metais. Precisamos utilizar uma haste para sustentar o tronco do robô e equilibrar os membros. Em seguida, instalamos os motores DC, conectados aos fios flexíveis (conduíte), que ligam os motores aos botões ON/OFF. Lembrando que, para iniciar a programação, instalamos mais dois botões (Push button) na parte frontal do tronco dos robôs.

Finalmente, para a movimentação dos braços, utilizamos o motor Servo pequeno, que é ligado a placa de Arduíno UNO.

Entretanto, ao realizarmos os testes para averiguar os movimentos dos braços, notamos que o Servo pequeno não aguentava seu peso. Então, resolvemos substituir o Servo pequeno pelo grande e, ao fazermos o teste novamente, o resultado foi positivo.

Outro teste foi realizado com os motores DC. Primeiro, usamos um suporte pequeno para os robôs, mas os motores ficaram muito próximos ao suporte e, ao realizarmos qualquer movimento, o robô perdia o equilíbrio. Então, substituímos o suporte menor por um maior, o que levou ao resultado positivo.

Ao iniciarmos a programação, notamos que a ponte H apresentava alguns problemas desconhecidos. Novos Shields foram encomendados e instalados e, conseqüentemente, funcionaram. No primeiro teste, invertemos a polaridade e colocamos o (+) no (-) e o (-) no (+) e, então, mudamos e ajustamos a programação. Por conta disso, descobrimos novos movimentos para a apresentação do samba. No segundo teste, vimos que alguns comandos estavam desorganizados e precisavam de ajustes. Finalmente, após essas mudanças, a programação do Malandro Carioca e da Carmem Miranda ficou pronta.

4.2.2 Robôs Lego com tecnologia EV3

A montagem foi feita a partir do guia de montagem da Lego, porém a programação foi elaborada pela equipe. Começamos a montagem pelas esteiras e, depois, estalamos os motores e colocamos o bloco EV3, formando o tronco. Os braços foram montados usando as peças do Lego. Precisamos adaptar um dos braços para receber o motor médio, já que o robô representa a figura de um baterista de escola de samba. Portanto, foi necessário, ainda, construirmos a mão esquerda segurando a baqueta e tocando bateria que está na mão direita. O segundo robô foi montado da mesma maneira, porém este irá segurar um chocalho com ambas as mãos, só que apenas uma das mãos será movimentada verticalmente.

Ao realizarmos os testes, ocorreram alguns erros na programação em relação ao grau e velocidade do braço, velocidade da esteira e giro e velocidade da cabeça. Foram feitos alguns ajustes no grau e diminuição da velocidade, conseqüentemente, os testes seguintes foram satisfatórios. E assim, conseguimos finalizar os dois robôs Lego que serão os percussionistas do nosso carnaval.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após os testes realizados tanto com os robôs com tecnologia Arduíno, como com os robôs Lego, chegamos ao resultado satisfatório que almejamos desde o início. Nosso objetivo foi construir dois robôs humanoides principais cuja programação possui a linguagem C++ para desenvolver uma coreografia que tem interação humana. Para tanto, os robôs se movimentam precisamente e rapidamente, evoluindo uma coreografia carnavalesca, representando o carnaval do Rio de Janeiro. Os robôs Lego possuem a linguagem em blocos e movimentam pernas, braços e pescoço, representando os percussionistas de uma escola de samba. Além dos robôs, os dois holofotes, cuja programação também é C++, foram feitos para dar cor e animação para a apresentação. As figuras a seguir, mostram as fases da montagem dos robôs.



Figura 1 - Planejamento robôs com tecnologia Arduíno.



Figura 2 - Peças cortadas e modeladas.



Figura 3 - Estrutura das Pernas.



Figura 4 - Estrutura tronco e membros.



Figura 5 - Robô concluído.



Figura 6 - Montagem do Robô Lego.

6 CONCLUSÕES

Este artigo buscou demonstrar todo o processo de montagem de dois robôs com tecnologia Arduino, dois robôs com tecnologia EV3 da Lego e quatro holofotes para participarmos da Competição Brasileira de Robótica (CBR) – 2016. Nossa categoria é a Primary Dance, por isso, desenvolvemos uma

apresentação carnavalesca, para mostrar uma face da nossa cultura popular. Através dos robôs Carmem Miranda e Malandro Carioca, além de dois músicos robe um integrante da equipe interagindo com os robôs, no palco.

Concluimos que nosso trabalho em equipe produziu um ótimo resultado desde as primeiras etapas do projeto, em que tivemos que discutir e decidir o que iríamos fazer. Percebemos que cada teste foi importante para melhorarmos nosso trabalho e, ainda, que o trabalho em equipe serve como o alicerce das etapas de elaboração dos robôs. Sendo assim, afirmamos que um projeto de Robótica Educacional nos permitiu o desenvolvimento de nossas habilidades interpessoais, de resolução de problemas e execução de tarefas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brascher, A. C. (2000). Objetivos Socioemocionais das atividades desconhecimento físico. *Ciência & Educação*, v.6, n.2, pp.75-87.
- Ortelan, Ivonete Terezinha. *Robótica educacional: uma experiência construtiva*. 2003. 110p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- Piaget, Jean. (1978). *O Fazer e Compreender*. São Paulo, Melhoramentos.
- Papert, Seymour. (1985). *Logo: computadores e educação*. São Paulo: Brasiliense.
- _____. *Máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- Wenger, E. *Communities of Practice: Learning, Meaning and Identity*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 1998.

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

ROBÓTICA OFF SHORE NA ESCOLA

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Claudiane Abreu de Mendonça (2º ano Ensino Médio), Lucas Monteiro Villela (2º ano Ensino Médio), Sergio Carlos Santos da Silva (1º ano Ensino Médio) e Thiago Rangel da Silva (2º ano Ensino Médio)

Luemy Avila Santos Silva (Orientadora)¹, Flávio Tonidandel (Coordenador Acadêmico MNR)²
luemyavila@gmail.com

¹ Secretaria Municipal de Educação de Macaé - SEMED
Macaé – RJ

² Centro Universitário FEI
São Bernardo do Campo – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Projeto é composto por 4 trabalhos:

- **1. Claudiane Abreu de Mendonça: Rescue Device** (Co-orientador: Regina Junqueira - E.T.M. Natálio Salvador Antunes);
- **2. Lucas Monteiro Villela: Naviator** (Co-orientadores: Tales Mello Paiva e Fernando Gonçalves);
- **3. Sergio Carlos Santos da Silva: Vant para Inspeção Offshore** (Co-orientador: Fabiana Leal – Colégio de Aplicação);
- **4. Thiago Rangel da Silva: Polvo Robótico** (Co-orientador: Regina Junqueira - E.T.M. Natálio Salvador Antunes);

Palavras Chaves: Não disponível.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 RESCUE DEVICE

Resumo: O dispositivo de resgate foi desenvolvido a partir de pesquisas que constataram um índice de acidentes muito elevado na área offshore, desde plataformas, navios, etc. O principal problema é a inviabilidade de localização de vítimas de acidentes em alto mar. O seu principal objetivo é localizar com precisão as vítimas desses acidentes, no menor tempo possível, juntamente com as principais informações do funcionário. Seus principais componentes têm uma grande relevância neste projeto: o rastreador que irá imediatamente buscar o local exato da vítima; o medidor de batimentos cardíacos que irá verificar se a vítima, ainda que inconsciente, encontra-se viva; o identificador luminoso que irá emitir feixes de luz intermitentes, que serão essenciais em locais de difícil acesso dentro da plataforma e em embarcações submersas. O dispositivo além do medidor de batimentos cardíacos e rastreador, deixará disponível as informações principais do empregado, podendo assim identificar o indivíduo com mais eficiência. Com o projeto almeja-se e progresso na localização de vítimas.

Palavras Chaves: Resgate, Alto mar, Inovação, Localização de vítimas, Tecnologia.

Abstract: The rescue device was developed from researches that found a very high number of accidents in the offshore area, like platforms, ships, etc. The main problem is the inviability of accident victim location offshore. Its prime goal is to locate with precision victims from these accidents as fast as possible jointly with the main informations about the employee. Its main components have a big relevance in this project: the tracker will search immediately the exact location of the victim; the heartbeat meter that will check if the victim, even if unconscious, is alive; the light identifier that will emit shafts of intermittent light, which will be essential in paces of difficult access inside the platform and in submerged vessels. Besides the heartbeat meter and the tracker, the device will let available the main informations about the employee, so that in this way it is possible to identify the individual with more efficiency. This project aims progress in the location of victims.

Keywords: Rescue, Offshore, Innovation, Location of victims, Technology.

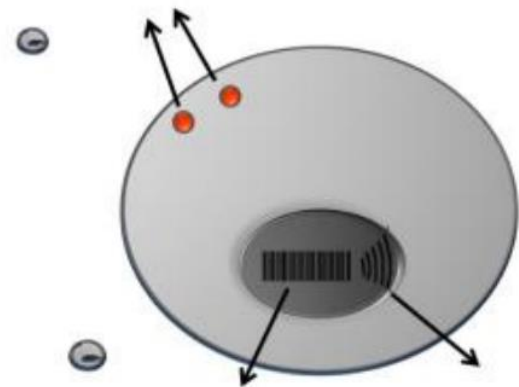


Figura 1 - Ilustração do Dispositivo

1.1 Introdução

Com as pesquisas foi concluído que grande parte dos acidentes em alto mar apresentam um carência no resgate,

desde a localização ao salvamento da vítima: “Seis pessoas estão desaparecidas. Segundo a Secretaria Estadual de Segurança Pública (Sesp), uma equipe de nove bombeiros foi enviada ao navio em dois helicópteros da Marinha para realizar as buscas com foco nos desaparecidos” [G1 ES, 2015]. O projeto busca praticidade e eficiência na localização das vítimas. Atualmente segurança é um tema que tem recebido pouca atenção e, é desejável destacar a necessidade de abordar o tema, uma vez que é necessário o seu desenvolvimento. Desenvolver novas tecnologias e inovar é um aspecto muito importante no projeto. O dispositivo de resgate apresenta uma incrível simplicidade e praticidade em sua metodologia de busca, sendo ele de fácil manuseio, o que o torna excepcional. Inicialmente, proporciona mais eficiência e rapidez na busca de vítimas.

1.2 O Trabalho Proposto

Para o desenvolvimento do trabalho foram analisadas as seguintes situações: metodologias utilizadas para busca e resgate; tempo utilizado para o resgate; principais problemas e dificuldades no resgate. Levando em consideração algumas das possíveis situações, foi proposto o dispositivo de resgate que auxiliará e dará um suporte até o resgate. A princípio o dispositivo será uma cinta que poderá ser utilizado no EPI, coletes, etc [Figura 2]. O dispositivo identificará quando a vítima for encontrada e/ou se a mesma está viva. [Figura 3]. Nas figuras 1 e 2 é possível identificar o dispositivo sendo utilizado em um macacão e, quando o mesmo está ativado, respectivamente. A metodologia do dispositivo consiste em facilitar ao máximo o resgate de vítimas, auxiliando em informações essenciais do empregado; desta maneira irá enviar as informações para equipes de resgate imediatamente, reduzindo o tempo de busca e facilitando a localização das vítimas.



Figura 2 - Dispositivo no EPI

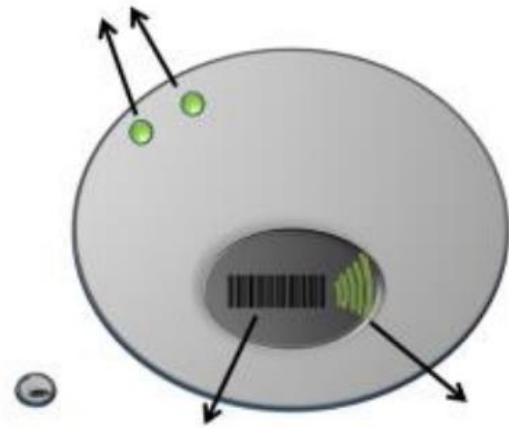


Figura 3 - Ilustração do Dispositivo

1.3 Referências Bibliográficas

- Green Peace, Plataformas mais velhas concentram acidentes em alto mar. Disponível em: <<http://www.greenpeace.org/brasil/pt/Noticias/Plataformas-mais-velhas-concentram-acidentes-em-alto-mar/>>. Acesso em abril de 2016
- Gazeta Russa, Como minimizar os riscos de acidentes em plataformas de petróleo offshore. Disponível em: <http://www.gazetarussa.com.br/ciencia/2013/10/07/como-minimizar-os-riscos-de-acidentes-em-plataformas-de-petroleo-offs_22097>. Acesso em maio de 2016
- Jornal Pelicano, 5 maiores acidentes com plataformas de petróleo. Disponível em: <http://www.jornalpelicano.com.br/2014/01/maiores-acidentes-com-plataformas-de-petroleo/> Acesso em abril de 2016.
- G1 Globo, Explosão em navio-plataforma deixa 3 mortos e 10 feridos no litoral do ES. Disponível em: <<http://www.g1.globo.com/espirit-santo/noticia/2015/02/acidente-grave-em-navio-plataforma-deixa-vitimas-no-litoral-norte-do-es.html>>. Acesso em junho de 2016.

2 NAVIATOR

Resumo: O Naviator é um drone projetado para atender à diversas situações. Por ser um ROV anfíbio de baixo custo, poderia ser muito útil nas embarcações e nas plataformas em geral, pois ele pode conter sensores que poderiam ser utilizados de diversas formas, dentre elas para prevenção de tragédias ou acidente nas áreas de risco. Como pode ser submersível, seus sensores também seriam utilizados no meio aquático, aumentando a segurança dos funcionários e otimizando o tempo, pois mergulhadores não teriam de ser expostos a baixas temperaturas e a maré constantemente, apenas em determinadas situações, já que o trabalho de scannear o casco das embarcações seria o Naviator. Uma outra função seria da inspeção dos tubos de extração do petróleo, evitando assim avarias nas tubulações e possíveis vazamentos.

Abstract: The Naviator is a drone projected to attend to different situations. It is a low cost amphibian ROV, that could be very useful in vessels and drilling platforms in general, because it can have sensors that could be used in several setups for the prevention of tragedies or accidents in areas of

risk. For it can be submersible, its sensors could also be used in the aquatic environment, increasing the safety for the workers and optimizing time, because the divers wouldn't have the need of being constantly exposed to low temperatures and the tides, only in specific situations, once the job of scanning the vessel's hull would be done by the Naviator. Another function would be the inspection of the oil extraction pipes, avoiding in this way malfunctions and possible leaks.

2.1 Introdução

Há muito tempo, desde o começo da extração do petróleo no mar, um problema que sempre preocupou a todos, foi o risco de vazamento, no qual suas consequências são devastadoras, como prejuízos financeiros relacionados ao custo para a restauração da área afetada.

Impacto social que está intimamente relacionado com a alteração do bioma pois as atividades extrativas, a pesca, por exemplo será diretamente afetado. E isso de certa forma proporciona um prejuízo também para o próprio país já que se este estiver a economia baseada nas atividades extrativas (EX.: Peru com a pesca).

2.2 Fundamentação Teórica

Aponta que mesmo com o decaimento de vazamento de óleo no mundo, isso ainda é um problema, pois os países que detém as maiores reservas do mundo, parte deles a sociedade vive entorno de práticas extrativistas e isso não se limita ao próprio país, mas também os vizinhos já que as correntes marítimas e a própria dispersão do óleo pode entrar em fronteiras marítimas de outros países. Como exemplo pode-se citar que um vazamento no México pode perturbar a economia pesqueira do Peru dado essa proximidade.

Há muitos problemas nas plataformas petrolíferas, nas quais suas soluções são muito arriscadas e muitas das vezes inviáveis de serem feitas por humanos, evitando colocar a vida do funcionário em risco, o que faz a solução de um drone viável.

É também uma questão ambiental, pois irá atuar na função preventiva de evitar o vazamento de óleo. E sob o ponto de vista econômico, o custo de sua produção não é muito alto, pois seu tamanho pode variar de acordo com sua função e para maior desempenho.

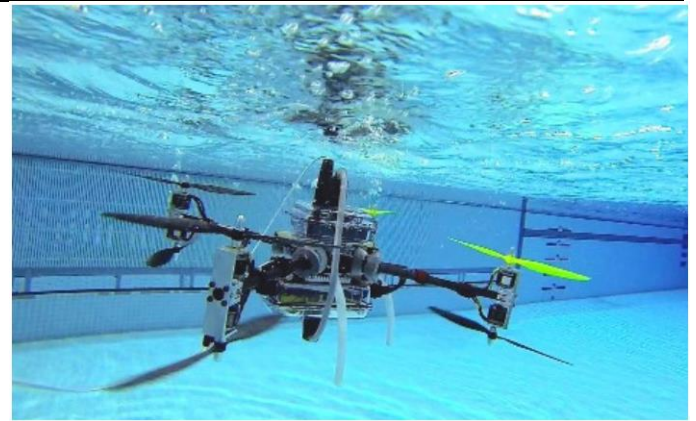
2.3 Montagem

Será utilizado 4 motores elétricos para as hélices.

8 palhetas para a hélice, que no caso usaria 2 para cada motor, a de baixo da estrutura seria utilizado para submergir.

1 impressora 3D, que fabricaria o corpo do Naviator.

Componentes eletrônicos, no qual estariam sobre uma proteção para que não haja intervenção do processo de corrosão da água, e previne danos aos componentes.



2.4 Objetivos

A inovação desse robô seria de um ROV anfíbio capaz de executar diversas tarefas, otimizando o tempo utilizado em tarefas de alto risco praticadas por funcionários. Trazer um drone revolucionário, no qual pode ser adaptado de acordo com a necessidade do usuário, desde que respeite as suas limitações.

2.5 Referências Bibliográficas

<http://engenhariae.com.br/tecnologia/este-drone-anfibio-pode-se-esconder-embaixo-daguapor-meses-e-depois-levantar-voos-2/>

<http://olhardigital.uol.com.br/noticia/drone-anfibio-consegue-manter-sob-a-agua-pormeses-como-um-submarino/56271>

<http://surftotal.com/noticias/internacionais/item/6904-naviator-o-drone-anfibio>

<http://snapsurfing.com/news/tecnologia-el-drone-anfibio/>

<http://brasilsoberanoelivre.blogspot.com.br/2015/08/marinha-dos-eua-trabalha-em-pesquisade.html>

<http://www.corridadrones.com/drone-anfibio-a-prova-de-agua-cracuns/>

<http://www.nauticayyates.com/equipo/cinco-drones-resistentes-al-agua-que-pueden-grabarimagenes-submarinas-waterproof/>

<http://www.engenhariahoje.com/2306-2/>

<http://www.bakio.com/llega-el-drone-anfibio-con-el-naviator/>

3 VANT PARA INSPEÇÃO OFFSHORE

Resumo: A exploração de petróleo é uma atividade cheia de riscos, que requer tarefas perigosas como perfurar rochas em regiões ultraprofundas, enfrentar pressões altíssimas e manipular volumes gigantescos de gás. Assim, inovações tecnológicas têm refletido positivamente para o crescimento e desenvolvimento de sistemas de segurança em todo o globo. Alguns dos maiores acidentes que já ocorreram na história da exploração de petróleo foram causados por falta de procedimentos de segurança, ou por não conformidade quanto aos processos dos mesmos. Tendo isso em vista, faz-se preciso a implementação de inovações tecnológicas para o monitoramento das atividades *offshore*, a fim de minimizar ou inibir os riscos de acidentes na exploração do “ouro negro”. Visando a redução de acidentes, o seguinte artigo tem por objetivo a implementação de uma ferramenta de segurança

que utiliza um *drone* para a inspeção aérea das plataformas, e navios de sonda.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Inovação, Petróleo.

Abstract: *Oil exploration is an activity full of risks that requires dangerous tasks like drilling rocks in deep regions, face extremely high pressure and handle huge volumes of gas. Therefore, technological innovations have reflected positively to the growth and development of security systems across the globe. Some of the major accidents that have occurred in the history of oil exploration were caused by lack of safety procedures or non-compliance to them. In view of this, it is necessary to implement technological innovations for the monitoring of offshore activities in order to minimize or inhibit the risks of accidents in the exploration of the "black gold". In order to reduce accidents, the following article aims to implement a security tool that uses a drone for aerial inspection in platforms and probe ships.*

Keywords: Robotics, Education, Innovation, Oil.

3.1 Introdução

Não são raros os depoimentos de petroleiros que deixam transparecer representações das refinarias e plataformas associadas a ‘bombas’ ou ‘barris de pólvora’ que podem explodir a qualquer momento, a ‘vulcões’ que podem entrar em erupção repentinamente, etc. Há também os riscos de grandes vazamentos de produtos com alta toxicidade que podem ocasionar acidentes graves e fatais, como é o caso do ácido sulfídrico. E se estes são raros, os pequenos vazamentos, ao contrário, são muito frequentes. É amplo o leque de produtos tóxicos, cuja inalação pode gerar danos variados à saúde: benzeno, tolueno, xileno, ácido sulfídrico, amônia, GLP, monóxido de carbono etc. Ou seja, os vazamentos corroboram a constatação de que o trabalho com o petróleo é não só muito perigoso como bastante insalubre. Combinam-se alta periculosidade e insalubridade, pois além do risco de incêndios, explosões e vazamentos existem uma série de outros, como ruídos elevados, excesso de calor, regime de trabalho em turnos, riscos de acidentes diversos e as repercussões destes fatores a nível mental (FERREIRA e IGUTI, 1996).

Nessa pesquisa, procurou-se relacionar a quantidade desses acidentes ocorridos na área *offshore*, e suas reais causas. Posteriormente a isso, foram estudadas medidas que poderiam reduzir consideravelmente esse número de acidentes. Algumas empresas ao redor do mundo já trabalham com algo semelhante ao que é proposto nesse projeto, e pode-se notar uma grande diferença no volume de acidentes ocorridos nesses lugares. É o caso da Sky Future, empresa que desenvolve *drones* para inspeção aérea em algumas empresas de petróleo e gás.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: Na seção de trabalho proposto, apresenta-se o funcionamento do drone na inspeção aérea. A seção materiais e métodos visando explicar os a estrutura do VANT e os caminhos trilhados na pesquisa para seu desenvolvimento. Em resultados, é apresentado os dados obtidos na pesquisa, e conclusões sobre a efetividade do drone.

3.2 O Trabalho Proposto

Acredita-se que o drone seria útil para fornecer informações importantes no controle de uma plataforma e de suas

semelhantes, visto que ele poderia ser uma fonte de dados precisos e trabalhados.

O drone voaria ao redor da plataforma, criando um modelo tridimensional da estrutura e mapeando anomalias. Os dados obtidos ao longo do percurso do drone serão analisados posteriormente por uma central, que tomará as devidas atitudes. O VANT poderia também auxiliar no monitoramento de alguma atividade dentro da plataforma, fornecendo imagens precisas a quem estiver no comando da operação.

O drone seria equipado com sensores e câmeras, variando conforme o objetivo da sua inspeção. Os sensores seriam essenciais para obter dados impossíveis de serem capturados a olho nu, como por exemplo, a presença de elementos químicos que podem causar acidentes, como o H₂S (sulfeto de hidrogênio), e o CH₄ (gás metano). Além disso, os sensores são de suma importância para a locomoção do robô, tendo em vista que nas plataformas, há grande circulação de grandes estruturas que podem danificar o drone.

O presente trabalho foi desenvolvido com o auxílio de profissionais ligados a área *offshore*, que com base em sua experiência guiaram o projeto, expondo os possíveis benefícios e problemas no caminho até a finalização do drone.

Figura 1 - Estrutura Tridimensional da Plataforma

Figura não disponível no documento original.

3.3 Materiais e Métodos

Para avaliar a efetividade do trabalho proposto, foram realizados testes de sua estrutura em ambientes cujas condições se assemelhavam com as encontradas nas plataformas, a fim de analisar as reações do VANT em determinadas situações que apresentassem anomalias. Esses testes foram feitos com protótipos do robô em tamanho reduzido, assim como a proporção das anomalias. As provas foram realizadas sob a vigilância de profissionais que opinaram sobre as consequências de cada reação em condições reais, e administravam os passos da operação. Os erros foram registrados, com o objetivo de corrigi-lo para novas tentativas. Esses procedimentos foram realizados inúmeras vezes, até que os erros fossem inibidos ou reduzidos ao máximo.

Ao longo do desenvolvimento do trabalho, foram realizadas diversas pesquisas estatísticas sobre as principais causas de acidentes na área *offshore*, a fim de saber o que seria diferente se o drone fosse uma medida de segurança nessa determinada situação, analisando se o problema poderia ser evitado com sua ativação. Esses estudos foram realizados através de pesquisas em artigos científicos e em fontes renomadas em estatísticas.

Foram realizadas também, entrevistas com profissionais de uma empresa privada do setor, que incentivou o projeto desde seu início. Nessas reuniões, além de expor o trabalho, recebia-se opiniões para enriquecimento do conhecimento para ser aplicado no projeto.

Figura 2 – Coordenadas de Possíveis Anomalias

Figura não disponível no documento original.

3.4 Resultados e Discussão

No término dos testes que simulavam situações hostis encontradas nas plataformas, foi possível ter uma ideia dos pontos fortes e, é claro, dos pontos fracos na utilização de tal tecnologia para inspeção de plataformas e seus semelhantes.

Com a utilização do *drone* e suas câmeras, houve um grande auxílio no monitoramento e controle das atividades operacionais, sendo de grande vantagem a utilização dessa ferramenta pelos profissionais que comandam as operações na exploração. Visto que o *drone* fornecerá imagens aéreas que ajudam no controle de situações operacionais. Ele servirá também, para analisar as atitudes dos trabalhadores em determinadas situações, como o uso de EPI e EPC. Com a mobilidade do *drone*, foi ampliado o campo de detecção de gases tóxicos e inflamáveis que potencialmente poderiam gerar acidentes graves.

Definitivamente o cuidado com a estrutura do robô foi o principal desafio encontrado ao longo do trabalho, pois ele teria que ser produzido de forma à suportar condições extremas em alto mar, mas com os estudos direcionados a resistência do robô em alto mar, houve um grande avanço na qualidade estrutural do *drone*, tendo condições de atuar em condições reais de serviço.

Com as evidências obtidas na pesquisa de acidentes, pode-se concluir que com a efetivação do *drone*, boa parte dos acontecimentos podiam sido reduzidos, pois a maioria deles foi causada por falha em sistemas de segurança que não possuíam nenhuma ferramenta que pudesse manter a situação sob controle em caso de eventuais defeitos em sua funcionalidade. Por intermédio das entrevistas realizadas com os profissionais de uma empresa privada do setor, foi possível obter um conhecimento prático sobre o cotidiano dos trabalhadores nas plataformas, levando em conta suas principais preocupações com relação a segurança nas mesmas, e é claro, quais são suas opiniões no que diz respeito a atuação de um veículo aéreo não tripulado nas plataformas petrolíferas e estruturas semelhantes.



Figura 3 – Representação do VANT

3.5 Conclusões

Com base nos dados obtidos ao longo do projeto, pode-se concluir que o *drone*, de fato, é uma importante ferramenta para reduzir os riscos de acidentes em alto mar, visto que ele será um instrumento complementar na administração e controle das operações em plataformas e estruturas

semelhantes, reduzindo os riscos de catástrofes ambientais, além de melhorar o conceito da empresa no quesito segurança. O VANT poderá ainda atuar em outras localidades, como por exemplo, ser usado para inspeção e controle de operações em empresas de construção civil, ou ser usado para auxiliar na segurança pública, fazendo a monitoria de lugares com alto índice de assaltos.

O desenvolvimento do projeto foi feito de forma coletiva, trabalhando com hipóteses que foram testadas, e de acordo com seus resultados em testes repetitivos, foram descartadas ou aceitas, sendo esse o método de teste essencial para o definir o caráter científico do projeto.

Agradeço a colaboração do engenheiro Bruno Kato e do universitário voluntário da UFRJ, que participa do programa #inovareaprender, Tales Paiva, pelas orientações e esclarecimentos.

3.6 Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, I. e BINDER, C. (1995). O Uso do Método de Árvore de Causas pelo Movimento Sindical. In: Saúde, Meio Ambiente e Condições de Trabalho. São Paulo: Fundacentro/CUT.
- CHOUERI Jr, N. (1991). Equipes de Perfuração Marítima: uma análise das relações sociais, das condições de trabalho e de produtividade. Dissertação de Mestrado. Campinas: UNICAMP.
- DEJOURS, C. e CRU, D. (1987). La peur et la connaissance des risques dans le métier du bâtiment. In: Dejours, C.; Veil, C. e Wisner, A. (dir.). Psychopathologie du Travail. Colóquio Nacional. MRT/CNRS.
- DUARTE, F. (1994). A Análise Ergonômica e a Determinação de Efetivos: estudo da modernização tecnológica de uma refinaria de petróleo no Brasil. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ.
- DUTRA, L. (1996). Por uma história alternativa do petróleo. In: Freitas, M. e Dutra, L. (orgs.). Pesquisas Recentes em Energia, Meio Ambiente e Tecnologia. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ.
- FAERTES, D. (1994). Sobre um Critério de Aceitabilidade de Riscos para Plataformas Marítimas de Petróleo. Tese de Mestrado. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ.
- FERREIRA, L. e IGUTI, A. (1996). O Trabalho dos Petroleiros: perigoso, complexo, contínuo e coletivo. São Paulo: Scritta.
- FIGUEIREDO, M. (1998). O Trabalho de Mergulho Profundo em Instalações Petrolíferas Offshore na Bacia de Campos: a Guerra de 'Highlander' contra 'Leviatã'. Exame de Qualificação ao Doutorado. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ. FREITAS, C. et alii (1997). Relatório Preliminar de Análise dos Acidentes de Trabalho nas Plataformas de Petróleo da Bacia de Campos. Rio de Janeiro: CESTE/ENSP/FIOCRUZ.
- PATÉ-CORNELL, M. (1993). Learning from the Piper Alpha Accident: a postmortem analysis of technical and organizational factors. Risk Analysis, vol. 13, n° 2: 215-232.
- PERROW, C. (1984). Normal Accidents: living with high-risk technologies. New York: Basic Book.

- PESSANHA, R. (1994). O Trabalho Offshore: inovação tecnológica, organização do trabalho e qualificação do operador de produção na Bacia de Campos. Tese de Mestrado. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ.
- PORTO, M. e FREITAS, C. (1997). Aspectos Sociais e Qualitativos nas Análises de Causas de Acidentes Industriais em Sistemas Tecnológicos Complexos. Rev. Produção, vol. 7, n° 1: 33-55.
- SEVÁ FILHO, A. (1997). Riscos Técnicos Coletivos e Desorganização do Trabalho: alarmes e emergências na indústria petrolífera brasileira em seu transe de mundialização. Relatório de pesquisa de pós-doutorado. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ.
- SINDIPETRO NF (1997a). Os Subterrâneos da Bacia: as mortes, os riscos, e a ilegalidade na exploração e produção de petróleo da Bacia de Campos: Macaé.
- _____ (1997b). Documentos relatando acidentes/incidentes nas instalações da Petrobrás na região Norte Fluminense: Macaé.
- VIDAL, M. (1989). A Evolução Conceitual da Noção de Acidentes do Trabalho e Consequências Metodológicas sobre o Diagnóstico de Segurança. Cadernos do DEP, ano V, n° 3. São Carlos: UFSCar.
- WISNER, A. (1994). A Inteligência no Trabalho: textos selecionados de ergonomia. São Paulo: Fundacentro.
- WOOLFSON et alii (1996). Paying For the Piper: capital and labour in Britain's offshore oil industry. London: Mansell.
- WYNNE, B. (1988). Unruly Technology: practical rules, impractical discourses and public understanding. Social Studies of Science, vol. 18: 147-167.

4 POLVO ROBÓTICO

Resumo: O projeto Polvo Robótico surgiu a partir de algumas pesquisas sobre o trabalho dos mergulhadores, pois é uma área muito arriscada e perigosa, que qualquer erro pode resultar em um acidente fatal ou muito prejudicial à vida dos profissionais, tais como lesões. A problemática incentivou a pesquisar de que maneira a robótica poderia ajudar nessa área, substituindo os profissionais desse trabalho. E com isso surgiu a ideia do Polvo Robótico, pois, com seus tentáculos, ele poderia fazer as manutenções das plataformas mais facilmente. Com a pesquisa, achamos um tipo de espécie de coral que é uma bioinvasora, chamada de Coral Sol, então, o Polvo começou a ganhar outras aplicabilidades, pois o trabalho não seria apenas de fazer a manutenção das plataformas, mas também a retirada com cuidado desses corais, que está ameaçando a biodiversidade brasileira. O robô está em fase de projeto e será feito com kits de robóticas da Lego, Arduino e outros materiais.

Palavras Chaves: Polvo Robótico, mergulhadores, robótica, Coral Sol, Lego.

Abstract: The project Robotic Octopus was an idea born from the research made about the work of the divers, because it is a very risky and dangerous environment, in which any mistake can result in an accident either deadly or very harmful to the worker's life, such as lesions. This problem encouraged to research in which ways the robotics could help in this area,

replacing the professional divers. And with this came the idea of the Robotic Octopus, because, with its tentacles, it could make the maintenance of the drilling platforms more easily. In the research we found a species of sea coral that is an invader, called Sun Coral, so, the Robotic Octopus started to have other applications, for its work is not only the maintenance of drilling platforms, but also the removal of these corals that are threatening the Brazilian biodiversity. The robot is still a project and will be made using Lego, Arduino and other materials.

Keywords: Robotic Octopus, divers, robotics, Sun Coral, Lego.

4.1 Introdução

Com as pesquisas sendo realizada, vimos que o trabalho de manutenção de plataformas fixas feitas por mergulhadores, além de ser muito perigoso, leva-se muito tempo para o trabalhador poder estar apto a trabalhar, e se acontece algum acidente, o profissional, não poderá receber atendimento médico adequado, pois o corpo está em processo de despressurização: "Figueiredo conta também que um dos últimos acidentes ocorridos na Bacia de Campos foi no final de 93, quando um mergulhador ficou preso pela perna entre o sino, a cápsula esférica que conduz o mergulhador ao mar, e outra superfície. Ele teve o membro esmagado e agonizou por sete dias na câmara hiperbárica para poder voltar a superfície.[...] Nesses casos, a vítima não pode sair da câmara porque não se completou o prazo para despressurização. Não há como socorrê-la e o acidentado recebe apenas medicamentos, enviados por um túnel. O mais usual é a aplicação de morfina, para conter a dor. A droga é ministrada pelos próprios mergulhadores." [Estudo mostra o risco do trabalho de mergulhadores de águas profundas, 2002].

Por isso o Polvo Robótico será importante, pois ele não vai colocar a vida do ser humano mais em risco, vai economizar tempo e dinheiro, pois o mergulhador só pode fazer 4 mergulhos por ano, além disso tem que esperar 28 dias para poder estar apto a trabalhar novamente. Já com o Polvo Robótico, ele poderá trabalhar diariamente, só fazendo a manutenção nos robôs de tempo em tempo. E com o trabalho diário, também poderá ser usado nas pesquisas de bioinvasores como por exemplo o Coral Sol: "Eles se alimentam de plâncton e realizam a absorção de carbonato de cálcio na coluna da água para construção do seu esqueleto e em função disso, os organismos podem significar uma alteração na cadeia alimentar e, conseqüentemente, ter uma alteração na biodiversidade. Inclusive com redução de algumas espécies economicamente importantes", diz o biólogo do Ibama, André Beal; "A retirada manual é paliativa, é como se enxugar gelo em alguns pontos. Isso pode ser usado em locais que inicialmente ele está colonizando e não em áreas que ele já está estabelecido. Nós estamos tentando controlar através de inoculação de bactérias e vírus que seja específico ao coral sol e reduzir essas infestações na costa brasileira", conceitua o pesquisador Ricardo Coutinho. [Coral Sol é uma ameaça a espécies marinhas na costa de Sergipe, 2014]

4.2 O Trabalho Proposto

Vamos criar o Polvo Robótico com as seguintes características: Manutenção de Plataforma, limpeza da crosta de barcos e plataformas e retirada de bioinvasores. Os seus

tentáculos, que serão oito, dois deles estarão com equipamentos de limpeza simulando os braços humanos, quatro estarão com uma rede para não deixar a sujeira se espalhar pelo oceano e as outras duas serão para fixar o polvo em rochas, pedras e materiais metálicos. Nesta fase de protótipo, o Polvo Robótico será feito com Arduíno, Kit de robótica da Lego, entre outros materiais, utilizando máquinas para a construção tais como a impressora 3D. Em nenhum momento das pesquisas, foi visto algum tipo de robô que faz o mesmo trabalho do Polvo Robótico, por essa razão pode disser, que ele é inovador, e se for concluído, poderá ajudar muito as empresas offshore e até mesmo os meio ambientalistas em pesquisas. Para a construção do Polvo Robótico, estou contando com a ajuda dos meus companheiros de equipe de robótica SerraTec, a professora Regina Junqueira, a coordenadora Luemy Avila, os universitários da faculdade de Engenharia Mecânica da UFRJ, além do apoio de uma empresa privada.



Figura 1 - Como será o Polvo Robótico.

4.3 Conclusões

Portanto, com a evolução desse projeto, daqui uns anos, não veremos mais os mergulhadores arriscando suas vidas para fazer manutenções e pesquisa em ambientes saturados, mas sim o Polvo Robótico, irá auxiliar e muito essas operações.

4.4 Referências Bibliográficas

A vida confinada no fundo do mar dos mergulhadores que trabalham nas plataformas, (2010). <http://oglobo.globo.com/economia/a-vida-confinada-nofundo-do-mar-dos-mergulhadores-que-trabalham-nasplataformas-2951079>

Estudo mostra o risco do trabalho de mergulhadores de águas profundas, 2002, <http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2002-12-20/estudo-mostra-risco-do-trabalho-demergulhadores-de-aguas-profundas>

Coral Sol é uma ameaça a espécies marinhas na costa de Sergipe (2014). <http://g1.globo.com/se/sergipe/noticia/2014/11/coral-sol-e-uma-ameaca-especies-marinhas-na-costa-desergipe.html>

As Doenças do Mergulho e de Ambientes Pressurizados., 2012, <http://www.ohb-rio.med.br/doencas.html>

Belo e assassino, coral-sol invade costões em Ilhabela (2008). <http://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2008/09/444764-belo-e-assassino-coral-sol-invade-costoes-emilhabela.shtml>

Observação: O material multimídia destes trabalhos encontram-se disponíveis em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

VEÍCULO ADAPTADO PARA DEFICIENTES AUDITIVOS

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Caio Kenedy Aragão Santos (Ensino Técnico), Ian Felipe Mato Grosso Laranjeira (Ensino Técnico), Michel dos Santos Ribeiro (Ensino Técnico)

Paulo Vicente Moreira dos Santos (Orientador)¹, Eduardo Bento Pereira (Coordenador Acadêmico MNR)²

paulovicente@fisicainterativa.com

¹ Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA) - Campus Simões Filho
Salvador – BA

² Universidade Federal de São João del-Rei
São João del-Rei – MG

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O projeto estuda a captação sonora no trânsito para auxiliar os deficientes auditivos que possuem CNH. A atenção é o mais importante quesito para segurança de todos no trânsito, incluindo pedestres e motoristas. O nosso projeto consiste em ajudar os deficientes auditivos, os quais podem apresentar dificuldades com uma das mais importantes percepções para o condutor, a audição. O dispositivo proposto é composto por um Arduino, um microcontrolador muito utilizado para sistemas embarcados, o qual é integrado ao Easy VR, um sintetizador de voz, adaptado para captar sons do trânsito, ou um circuito composto, essencialmente, por amplificadores de sinal e microfones que possibilitam analisar as ondas sonoras em gráficos feitos por softwares, tal como o "Processing".

Palavras Chaves: Deficiente auditivo, Arduino, Easy VR, amplificadores de sinal, trânsito, tecnologia assistiva.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

Tecnologia Assistiva, uma área do conhecimento que consiste em utilizar recursos e técnicas que ampliam a independência de pessoas com deficiência, baseia o nosso objetivo. De acordo com o Código de Trânsito Brasileiro qualquer pessoa que possua capacidade física e mental, pode obter a Carteira Nacional de Habilitação para dirigir um veículo comum ou adaptado. As pessoas com surdez total ou parcial encontram dificuldades em relação a interpretação dos principais alertas sonoros do trânsito a exemplo das buzinas, sirenes de polícia e ambulância. Devido ao excesso de ruídos que o ambiente do trânsito pode oferecer, um aparelho auditivo amplificador comum, na maioria das vezes, chega a causar desconforto e/ou confusão na atenção que o condutor deve apresentar durante a condução.

O presente trabalho visa apresentar um dispositivo primeiro, que monitore os sons do trânsito e alerte ao motorista surdo, através de um sinal vibratório acoplado ao volante e painel luminoso adaptado ao painel do veículo. Visando aumentar a

confiança do motorista e garantir um trânsito mais seguro para todos.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Primeiramente, foram feitas pesquisas com deficientes auditivos que possuem a carteira nacional de habilitação para entender a principal dificuldade enfrentada no trânsito. O resultado foi que o principal problema é a poluição sonora, o qual dificulta a percepção de sons como buzina, sirene e outros alertas sonoros. O objetivo principal era ajudar a facilitar os condutores em situações comuns do dia-a-dia e em situações adversas, como nos casos de poluição sonora, muito recorrentes nas capitais e grandes centros urbanos. Esse trabalho tornou-se muito importante, pois até então não encontramos em pesquisas realizadas, quaisquer outros dispositivos que possuíssem o mesmo intuito.

O primeiro protótipo confeccionado foi composto basicamente por um Arduino e um sintetizador de voz, Easy VR, o qual apresentou problemas com o tempo de resposta, sendo longo tendo em vista o ambiente no trânsito, que estipula uma resposta quase que instantânea. A atual fase do projeto, substituiu o Easy VR por um circuito eletrônico composto por capacitores, microfones, amplificadores de sinal e outros componentes os quais possibilitem a captação do som e a análise como uma oscilação de tensão.

O trabalho foi desenvolvido, inicialmente, por 4 alunos e o professor-orientador, porém um dos alunos precisou deixar a pesquisa.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o primeiro protótipo do trabalho, iniciamos o estudo das aplicações da placa controladora Arduino, os diversos shields e sensores e como poderíamos utilizar para detectar os sons do trânsito e alertar o motorista. Para Realizar a captação sonora utilizamos uma software disponibilizado pela empresa do Easy VR, chamado de Easy commander, o qual possibilitava armazenar os sons de maneira que fosse facilmente utilizado pelo Arduino. O algoritmo foi todo produzido utilizando o IDE do próprio microcontrolador.

Materiais utilizados:

- 1 Módulo Easy VR 2.0
- 1 Microcontrolador: Blackboard.
- 1 Arduino sensor (Shield);
- 2 Motores de vibração;
- Fios Jumpers;
- 1 LCD 16x2;
- Módulo Serial I2C.

Para o atual protótipo, continuamos utilizando o Arduino porém integramos novos componentes da eletrônica básicos, para que seja possível captar os sons e estudar no Processing. O Arduino é responsável por controlar e processar os dados para enviar ao computador, para que assim o software citado anteriormente possa utilizar os dados e transformar em gráficos.

- CI LM386;
- 2x microfones de eletreto;
- 4x capacitores eletrolíticos de 100microF;
- 1 resistor de 10Kohm.;
- Protoboard ;
- 1 Micro controlador: Blackboard ;
- 2 motores de vibração;
- 1LCD 16x2;
- Módulo Serial I2C;
- Fios jumpers. Em ambos os protótipos adicionamos motores e uma tela de LCD para que em uma situação real, o motorista fosse alertado por sinais visuais e vibratórios em caso de sirenes, buzina e outros alertas sonoros do trânsito.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A versão inicial do protótipo atendeu as expectativas e a ideia deve ser aperfeiçoada. O atual protótipo também apresenta boas perspectivas, já que é possível entender o sinal sonoro como oscilações de tensão e assim facilitando o estudo dos alertas sonoros de nosso interesse nos devidos aplicativos. O próximo passo é conseguir gerar respostas mais eficientes para os alertas sonoros escolhidos sem o uso do Easy VR, o qual facilitava esse processo, porém apresentava um tempo de resposta indesejado.



Figura 1 – Primeiro protótipo

5 CONCLUSÕES

O projeto em questão apresentou um potencial muito grande de se tornar um produto ao ponto de vista da equipe, porém para avançar com o projeto percebeu-se que são necessários alguns conhecimentos com relação a processamento digital de sinais que ainda não possuímos, a equipe atual, composta por 3 integrantes, já iniciou o estudo de outras metodologias, para o aprimoramento do projeto, algumas ideias estão em processo de formação como a utilização de vibrações diferentes para cada tipo de detecção, por exemplo, a diferenciação por bipes de vibração único, duplo, triplo e/ou contínuo. Além do estudo da redução do tempo reativo utilizando da substituição do "EasyVR", por outros circuito de captação sonora, já se discute a reutilização do EasyVR com algumas mudanças no código, caso os testes que serão efetuados, não sejam como esperados, tendo desta forma um desenvolvimento alternativo para o avanço do projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MCROBERTS, M. Arduino Básico. São Paulo: Novatec, 2011.
- EasyVR 2.0: User Manual. Austria: VeeR, 65p.
- DE CARVALHO, José Walter Monteiro; DE OLIVEIRA, Naiane Soares; GUIMARÃES, Sabrina Moura; e, MACEDO, Vladson Evander do Nascimento. DEFICIÊNCIA AUDITIVA E OBTENÇÃO DE CNH. Disponível em: <<http://viverdeficiente.blogspot.com.br/2013/02/deficienciaauditiva-e-obtencao-de-cnh.html>>. Acessado em 24/07/2016

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

VIDEOLIMPO 2015/16

Estudantes BOLSISTAS CNPq / ICJ: Brayan Argradem da Rosa Costa (8º ano Ensino Fundamental), Daphini Tamires Ribeiro Nogueira (6º ano Ensino Fundamental), Gustavo Filipi Lopes Machado (7º ano Ensino Fundamental), Mauricio Soares Fernandes (7º ano Ensino Fundamental) e Paola Micaela Dutra da Silva (9º ano Ensino Fundamental)

Estudantes Colaboradores: Brenda Lopes de Lima (4º ano Ensino Fundamental), Emily Luci Lopes de Lima (6º ano Ensino Fundamental), Gabriel Stenpinhak Machado (6º ano Ensino Fundamental), Guilherme Soares Fernandes (6º ano Ensino Fundamental), Isadora Celine de Lima Nêris (6º ano Ensino Fundamental), Neemias Borges de Oliveira (6º ano Ensino Fundamental), Renan dos Santos Camargo (1º ano Ensino Médio) e Victor Kauã Argradem da Rosa Costa (5º ano Ensino Fundamental)

Luciana Chaves Kroth Tadewald (Orientadora)¹, Tatiana de Figueiredo Pereira Alves Taveira Pazelli (Coordenadora Acadêmica MNR)²

lhtadewald@gmail.com

¹ EMEF JOSÉ MARIANO BECK
Porto Alegre – RS

² Universidade Federal de São Carlos - UFSCar
São Carlos – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O objetivo do projeto Videolimpo é o de produzir vídeos explicativos acessíveis (explicitando os conceitos abordados e não simplesmente reproduzir o texto) sobre o conteúdo de cada questão das provas teóricas da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR dos anos de 2014/2015), disponibilizando as videoaulas na internet. Será adotada a seguinte metodologia: ler, estudar, compreender cada questão das provas; pesquisar o que não for entendido em diferentes fontes; entrevistar especialistas sobre questões da prova que não forem entendidas; estudar os conceitos de produções audiovisuais, planejar a cena explicativa da questão, seguindo os conceitos de produção audiovisuais; realizar as filmagens, estabelecendo papéis para cada membro do grupo. Além de gravações com pessoas, serão realizadas montagens usando animações (stop motion). O material produzido será editado e disponibilizado na página da escola e em um canal do Youtube. Buscando ampliar mais a participação de outros alunos da comunidade, foi proposto que cada turma da escola colaborasse criando uma videoaula. Além disso, a acessibilidade do material também será desenvolvida através da tradução em libras das produções e a elaboração de legendas.

Palavras Chaves: Videoaulas, Educação, Libras, Robótica.

Abstract: *The aim of the project Videolimpo is to produce available videos (explaining the concepts discussed and not simply reproducing the text) on the content of each issue of the theoretical proof of Robotics Olympiad (OBR year 2014/2015), providing the video lessons online. We adopt the following methodology: read, study, understand each question of the test; research what is not understood in different sources; interviewing experts on issues that are not understood; study the concepts of audiovisual productions*

age), plan the explanatory scene of the matter, following the audiovisual production concepts; perform filming, establishing roles for each group member. In addition to recording with the people, we will do assemblies using animation (stop motion). The material produced will be published and made available on the school website and YouTube channel. Seeking to further participation of other community students also propose that each school class can collaborate about the project, participating in one or more video classes. Furthermore the material will also be developed through accessibility translation of sign language and production of subtitles.

Keywords: Video lessons, Education, pounds, robotics.

1 INTRODUÇÃO

O objetivo do projeto Videolimpo 2015/2016 é o de produzir vídeos explicativos acessíveis sobre o conteúdo de cada questão das provas teóricas da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) dos anos de 2014/2015 disponibilizando as videoaulas na internet.

O Artigo está organizado da seguinte forma, primeiro serão apresentados os conceitos cinematográficos estudados, a seguir serão descritos os softwares e aplicativos utilizados nas produções e a importância da internet na vida das pessoas. Logo depois, o trabalho proposto será descrito. Além disso, serão elencados fatores positivos e desafios do projeto. Por fim, serão comunicadas as conclusões.

2 APRENDENDO SOBRE VÍDEOS E JOGOS

Para atingir os objetivos do projeto Videolimp, foram realizados estudos sobre conceitos cinematográficos, técnicas de cinema, uso de diferentes softwares e sobre a importância da internet na aprendizagem.

2.1 Conceitos Cinematográficos

Produção cinematográfica é o processo de fazer um filme, desde uma ideia inicial passando pelo roteiro, filmagem, edição e finalmente distribuição para um público. Entre os processos necessários para criação de um filme estão: criação do roteiro, story boards, planejamento, preparação do cenário, filmagens, trilha sonora, edição e distribuição do material.

2.1.1 Roteiro

Para Fernando Marés de Souza (2016) roteiro audiovisual é um documento escrito que desenvolve uma história e indica como deve realizar-se uma obra para um meio que transmite mensagens através de som e imagem, como o cinema e a televisão.

2.1.2 Story Board

Story Board, segundo os fundamentos de montagens cinematográficas de Alfredo Barros, é o plano do filme em desenho. Story Board é uma importante ferramenta de planejamento e pré-visualização para qualquer tipo de filme, principalmente os animados. Ela é tradução visual de um roteiro, no qual todos os enquadramentos são planejados e desenhados antes da execução dos filmes.

2.1.3 Filmagens

De acordo com Barros, plano é um trecho de filmagem sem corte, um filme rodado ininterruptamente, ou que parece ter sido rodado sem interrupções. Corte é a câmera vista de vários ângulos no mesmo cenário.

2.1.4 Montagem

Segundo Barros, montagem é o processo que consiste em ordenar e ajustar os planos de um filme ou outro produto audiovisual a fim de alcançar o resultado desejado seja em termos narrativos, informativo, dramático, visuais, experimentais, etc.

2.1.5 Trilha sonora

A trilha sonora ou banda sonora é um conjunto de sons de um filme, vídeo, jogo ou programa de televisão; podem-se incluir músicas especialmente feitas para a finalidade ou utilizar uma música já existente. Também pode-se editar áudios utilizando programas para esta finalidade.

2.1.6 Distribuição das produções

A forma escolhida pelo grupo para distribuir o material foi criar um canal de vídeos no You Tube: <https://www.youtube.com/user/equipelegol/videos>.

2.2 Ferramentas de softwares

Para produzir as videoaulas aliadas aos jogos da OBR o livro Tecnologias Acessíveis serviu de manual orientador. A obra

também pode ser acessada através de um CD. Além disso, também foram realizadas buscas na internet para escolher programas que auxiliassem nas produções. Foram utilizados os seguintes softwares e aplicativos:

2.2.1 Edilim

O programa Edilim consiste em um ambiente para a criação de materiais educativos. Pode ser acessado gratuitamente em: <http://www.educalim.com/descargas.htm>.

Através de um editor de fácil manuseio se configuram as propriedades do livro e páginas que o compõem. Nas propriedades pode-se escolher as cores de fundo da página, as cores da banda e da borda, o tipo de som que acompanhará o trabalho, colocar título, subtítulo, como será a avaliação, entre outros.

Como vantagens, destaca-se que não há necessidade de instalar nada no computador, ambiente fácil e agradável de manusear e de criar atividades (figura 1). Todos os arquivos a serem utilizados devem ser salvos em uma mesma pasta (imagens, sons e o próprio arquivo do Edilim). Inicialmente, deve-se criar uma pasta apropriada para salvar os arquivos.

São muitos tipos de atividades que podem ser criadas: perguntas com múltiplas respostas, caça palavras, quebra-cabeças, exercícios de ligar, de marcar a imagem correta entre outros. Também reproduz vídeos em linguagem flv.

Depois de todas as atividades criadas e salvas, pode-se exportá-las para arquivo tipo HTML, que pode ser inserido em um site. Para exportar, clica-se no botão, na parte superior do Edilim. O nome do jogo não deve conter cedilha e nem acentos. Ao apertar a opção “publicar” verifica-se que aparece a mensagem “operação finalizada”, na parte superior e assim o jogo esta finalizado. Pode-se a qualquer momento entrar no arquivo e fazer alterações, exclusões, correções. Contudo, sempre é necessário “publicar” novamente o trabalho.

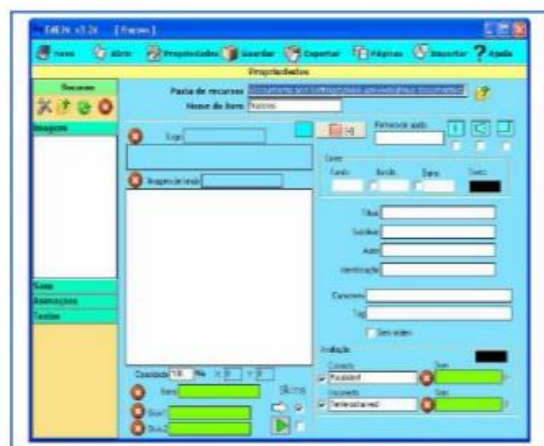


Figura 1: interface do programa Edilim

2.2.2 Audacity

Audacity é software livre de edição digital de áudio. É um programa para fazer e editar áudios e no projeto foi utilizado para fazer as narrações dos vídeos e dos jogos. O Audacity não transforma os arquivos em MP3 sem o Lame, pois a extensão MP3 é um formato licenciado. Por isso os áudios gravados precisam ser convertidos em outro programa.

2.2.3 Movie Maker

É um programa utilizado para fazer vídeos e editá-los. O Movie Maker é um editor simples de vídeos não profissionais que permite que usuários não experientes possam criar em poucos minutos vídeos. Ele não é um software livre, vem no pacote do sistema operacional Windows.

2.2.4 Paint

O Paint é um editor gráfico simples que permite editar imagens em diversos formatos. É um editor que compõe os programas do sistema operacional Windows e que possibilita pequenas edições ou criações de imagens simples. Existem muitos outros editores de imagens profissionais, que requerem um conhecimento mais profundo e que permitem realizar edições com efeitos diferenciados. Porém, se não dispõe de outro tipo de editor ou se seu conhecimento é limitado, poderá com o Paint realizar as operações essenciais com imagens, como: abrir, modificar tamanho, salvar em outros formatos, renomear, etc.

2.2.5 Any Video Converter

Any Vídeo Converter segundo Brito (site Techtudo) é um programa que permite converter e editar vídeos no Windows e Mac, além de extrair os áudios e baixar vídeos online. Fazer a conversão de um vídeo é uma atividade necessária e normal para produzir clipes nos diversos tipos de dispositivos. Este software é disponibilizado gratuitamente.

2.2.6 Wax

É um software gratuito para composição de vídeo e criação de efeitos especiais que pode ser utilizado tanto como uma aplicação completa para criar e editar vídeos e efeitos quanto como PLUGIN para outros softwares de edição de vídeo. O aplicativo permite a criação de efeitos 2D e 3D e tem por objetivo ser uma ferramenta flexível onde qualquer um pode obter resultados com facilidade.

2.2.7 ProDeaf

ProDeaf é o primeiro aplicativo para a língua Brasileira de sinais. Com a ajuda da ferramenta de bolso, é possível traduzir automaticamente pequenas frases de português para libras através de um texto escrito ou reconhecimento de voz, facilitando o seu aprendizado na língua de sinais.

2.3 Técnicas Utilizadas

2.3.1 Chroma Key

É uma técnica de filmagem usada para mudar o plano de fundo de vídeos e imagens. Chroma Key, segundo o Wikipédia, é uma técnica de efeito visual que consiste em colocar uma imagem sobre uma outra através do anulamento de uma cor padrão, como por exemplo o verde ou o azul.

Chroma Key (figura 2) 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. Por exemplo: um apresentador é filmado em frente a uma parede ou superfície plana, pintada geralmente de verde ou azul. O fundo é removido eletronicamente, e repostado com o mapa do tempo no qual o apresentador aponta (vendo de relance por monitores fora da área de filmagem). O apresentador não pode estar

vestido com nenhuma roupa de cor parecida com a do fundo, ou parte da roupa pode ser escondida junto com o fundo.



Figura 2: técnica chroma key

2.3.2 Stop Motion

Ciriaco afirma que stop motion é uma técnica de filmagem feita com mais de 10 imagens. Stop Motion (que poderia ser traduzido como “movimento parado”) é uma técnica que utiliza a disposição sequencial de fotografias diferentes de um mesmo objeto inanimado para simular o seu movimento. Estas fotografias são chamadas de quadros e normalmente são tiradas de um mesmo ponto, com o objeto sofrendo uma leve mudança de lugar, afinal é isso que dá a ideia de movimento.

Antigamente a maioria dos desenhos da Disney eram feitos de Stop Motion, como o Mickey Mouse os “desenhos” do Mickey em preto e branco na realidade são várias imagens passando rapidamente. As princesas da Disney também, só que são imagens coloridas.

2.4 Internet na educação

A reportagem Internet auxilia na educação do Jornal Correio do Povo afirma que mais de 12 milhões de pessoas acessam a internet para por exemplo fazer exercícios, jogos, videoaulas ou dicas.

Muitas das atividades encontradas na internet são disponibilizadas gratuitamente.

Lendo a reportagem os alunos descobriram que existe uma plataforma criada pela fundação LEMANN que reúne vários sites de educação e alfabetização. E o mais interessante é que a maioria destes sites é gratuita para os estudantes e assim eles podem acessar a qualquer momento.

A tecnologia ajuda a diminuir um pouco a lacuna grande entre acesso as oportunidades.

A reportagem traz a ideia de que ao invés de ter aulas tradicionais com quadro negro e giz os alunos deveriam ter aula nos computadores e que programas do governo tem levado a internet às escolas de rede pública.

Iniciativa do governo com as empresas para conectar as escolas com internet de banda larga são necessárias, pois no Brasil 32.434 mil escolas ainda não têm acesso algum a internet.

3 VIDEOLIMPO

Estudantes do Ensino Fundamental da Escola Municipal de Ensino Fundamental José Mariano Beck, em Porto Alegre, RS participam da oficina de Robótica Educacional no contraturno escolar.

Para ajudar as pessoas a entender as provas da OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica) foi criado o projeto Videolimpo.

A pesquisa consiste em produzir videoaulas a partir das provas da OBR. Para ampliar o entendimento das questões das provas é objetivo do grupo também auxiliar os alunos com deficiência auditiva, buscando a acessibilidade.

O projeto começou a ser construído em 2011 por outros alunos da oficina de robótica. Contudo como todos os anos há novas edições da OBR e desta forma pode-se dar continuidade ao projeto atualizando as questões.

Neste ano foi objetivo produzir videoaulas das questões da OBR dos anos de 2014 e 2015. As videoaulas produzidas foram disponibilizadas no canal do Youtube: <https://www.youtube.com/user/equipelegol/videos>.

O projeto contou com a participação de outros alunos da escola das series iniciais da escola.

Ao produzir as videoaulas, foi constatada a necessidade de dar um suporte para os vídeos, assim, decidiu-se montar também jogos pedagógicos das questões: <http://websmed.portoalegre.rs.gov.br/escolas/mariano/2015provas.html>.

A primeira ação dos estudantes antes de iniciar a produção de vídeos foi de atualizar os computadores com softwares necessários para gravar/editar os vídeos.

Além disso, ficou estabelecido no começo do processo que organizariam um diário de bordo que escrevessem tudo que acontecia no dia inteiro.

Depois disso, passaram a planejar a forma como as videoaulas seriam produzidas. Combinaram uma forma de trabalho: em duplas. Iniciaram analisando as provas do nível 0 de 2015 da Olimpíada Brasileira de Robótica.

Cada dupla selecionou uma questão e montou um vídeo. Depois todos os alunos da oficina assistiram ao material e discutiram a produção. Neste momento ficou evidente a necessidade de realizar estudos teóricos para qualificar as produções. Assim, estudaram os conceitos cinematográficos. Com as novas aprendizagens os alunos aplicaram os conceitos nos novos vídeos.

Inicialmente os alunos pegam uma questão das provas, a partir da leitura do problema, planejavam como transformá-la em vídeos explicativos (figura 3).



Figura 3: alunos lendo e escolhendo questões

Para começar um vídeo a primeira coisa a fazer é um roteiro (exemplo na figura 4).

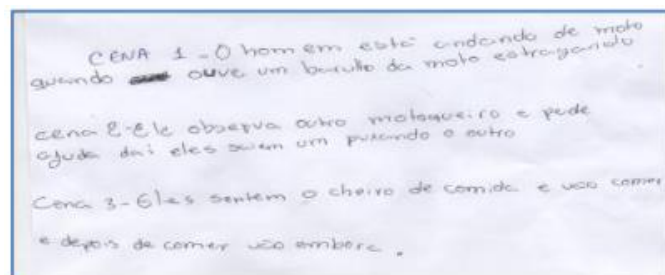


Figura 4: exemplo de roteiro

Depois que o roteiro estiver pronto, os alunos podem colocar toda a ideia do roteiro em um Story Board (exemplo na figura 5). Assim, passam a ter mais ou menos uma ideia de como irá ser o seu vídeo.

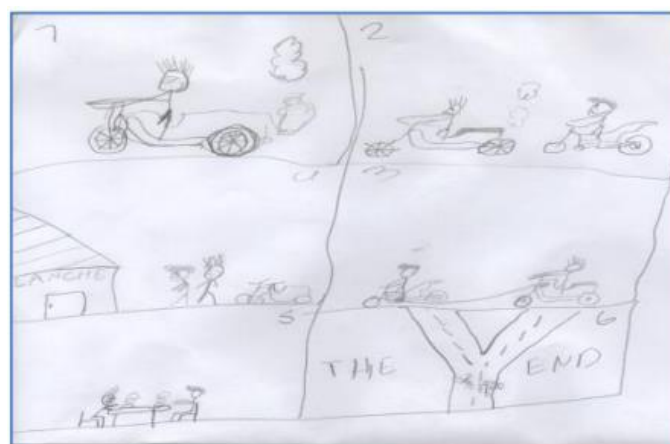


Figura 5: exemplo de story board

Depois de fazer o roteiro e o story board, a próxima fase é a de produção: preparar os materiais necessários, o cenário, o figurino e os atores. Os atores do vídeo podem ser pessoas, bonecos e desenhos. Depois de tudo organizado, a próxima etapa é realizar as filmagens. Para as filmagens, foram utilizadas máquinas de fotografias comuns e aparelhos de celular. Com os materiais filmados, passa-se a etapa da montagem no Movie Maker. Nesse momento coloca-se os áudios, as músicas, as legendas, os efeitos. Também ficou combinado que sempre será colocado um slide de abertura (figura 6) e no encerramento (figura 7).



Figura 6: slide de abertura das videoaulas



Figura 7: slide de encerramento das videoaulas

A técnica do stop motion foi muito utilizada na produção de vídeos. Para montar o vídeo com essa técnica, usando apenas imagens manipuladas, segue-se os seguintes passos:

PASSO 1: Selecionar questão da prova, neste caso a questão 3, nível 1 de 2015 (imagem 8).

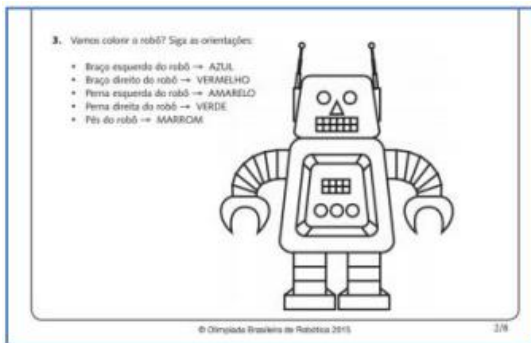


Figura 8: questão da prova da OBR impressa

PASSO 2: Fazer o roteiro (figura 9) e o story board (figura 10).

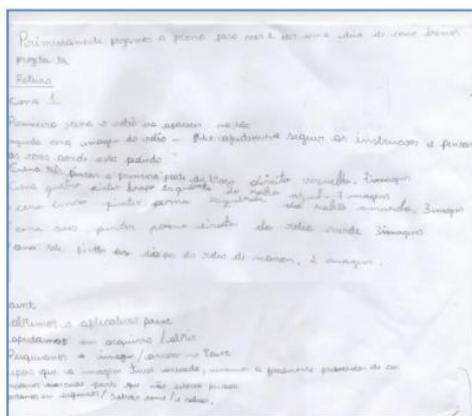


Figura 9: roteiro

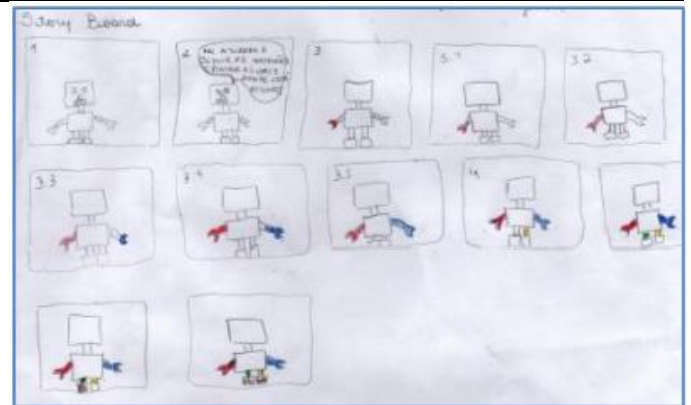


Figura 10: story board

PASSO 3: Manipular as imagens através do Paint (figura 11).

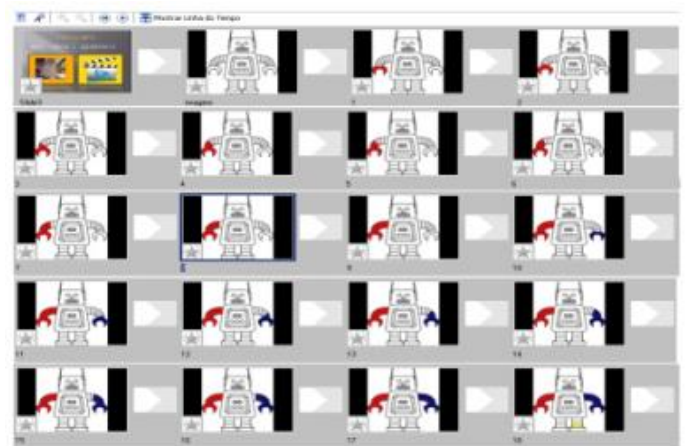


Figura 11: imagens manipuladas

PASSO 4: Montar o vídeo colocando todas as imagens na linha do tempo do Movie Maker (figura 12) e acelerar os intervalos de tempo, dando a impressão de movimento (desenho animado). Também colocam-se os áudios, os slides de abertura e de fechamento. Por fim publica-se o filme.

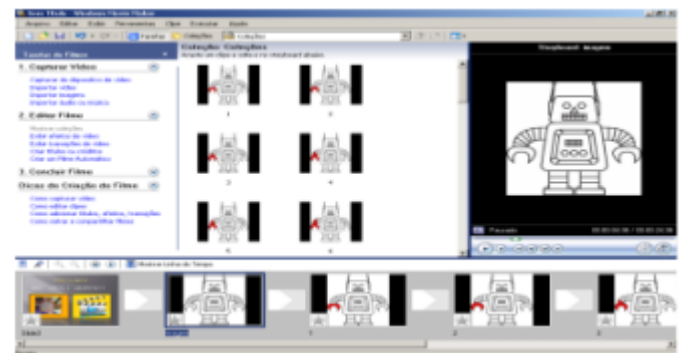


Figura 12: linha do tempo do movie maker

PASSO 5: Postar o vídeo no YouTube.

Também foi explorada na produção do material a técnica do chroma key. Para fazer um Chroma key precisa-se de um cenário todo de uma mesma cor (figura 13).



Figura 13: gravação de uma cena com técnica do chroma key

Depois realizam-se as gravações. Por fim, utilizando o programa Wax, se sobrepõe duas imagens (vídeo filmado com um cenário de uma só cor) e a imagem que se quer utilizar de cenário (imagem 17).



Figura 14: vídeo com efeito do chroma key

Outra etapa do projeto foi a de buscar interação com as demais turmas da escola. Para isso, os alunos do projeto Videolimpô entraram em contato com as turmas do Ensino Fundamental, séries iniciais e apresentaram o projeto e convidando-as para participar. Cada turma então escolheu uma questão da OBR para planejar uma videoaula. A equipe dos bolsistas ajudou em toda preparação, filmagem edição e publicação dos vídeos. Todo trabalho foi postado no canal do You Tube (imagem 15).

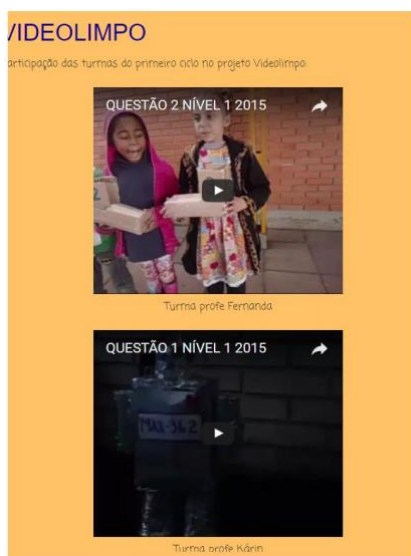


Figura 15: vídeos produzidos pelas séries iniciais

As turmas das séries iniciais ainda participaram de “sessões” de cinema para que assistissem às suas produções e a dos demais colegas (imagens 16 e 17).



Figura 16: sessão de vídeo



Figura 17: sessão de vídeo

Ao ir produzindo as videoaulas, os alunos perceberam que não havia um suporte de jogo para lincar aos vídeos como nos anos anteriores. Então, para deixar o projeto mais completo, mesmo não tendo sido um objetivo inicial do grupo, decidiram construir jogos digitais sobre as questões da OBR de 2015. Cada aluno bolsista (cinco) se encarregou de montar um nível da prova. O material produzido pode ser acessado em: <http://websmed.portoalegre.rs.gov.br/escolas/mariano/2015provas.html>. Os jogos foram produzidos no software Edilim. Depois que os jogos estavam prontos, foram inseridos os vídeos, lincando-os às questões do jogo sob o nome de AJUDA (figura 18).



Figura 18: interface do jogo digital

Para dar mais acessibilidade aos materiais produzidos, alguns vídeos foram traduzidos para língua de sinais (libras) através do aplicativo Prodeaf. Os vídeos em libras também foram

anexados ao jogo digital. Não foi possível fazer a tradução em libras de todo material devido ao tempo que demanda tal atividade. Também não foi possível legendar todos os vídeos produzidos para que pessoas com deficiência auditiva pudesse compreendê-los melhor.

Na produção dos vídeos e jogos foram utilizados uma série de materiais, aplicativos e softwares. Os materiais formam computadores, câmeras fotográficas, celulares, livros, apostilas, provas da OBR impressas e digitalizadas, kits de Lego, fantasias, microfone, fone de ouvido e pen drives. Além dos materiais, foi fundamental o acesso à internet tanto para pesquisa quanto para divulgação das produções.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No trabalho desenvolvido, os alunos bolsistas desenvolveram muitas áreas do conhecimento científico. Na linguagem, desenvolveram a leitura e interpretação de textos (provas da OBR); a produção textual (roteiros); a leitura oral (narrações nos vídeos e jogos); a expressão corporal (vídeos); a ampliação de vocabulário; o conhecimento de outros suportes de textos não verbais; a língua de sinais (libras). No raciocínio lógico, desenvolveram conceitos envolvendo números e cálculos; resolução de problemas (questões); seleção, organização e interpretação de dados. Na área tecnológica, aprenderam a usar softwares variados; baixar programas e instalar; editar imagens, textos, áudios e vídeos; a usar a internet de forma adequada à aprendizagem e não apenas para lazer e adquiriram novos conhecimentos de robótica.

Além da própria aprendizagem, o trabalho proporcionou às pessoas que quiserem de ter material diferenciado para estudar mais sobre robótica (jogos e vídeos). Também promoveu a integração dos alunos no espaço escolar. Destaca-se como ponto ainda a ser trabalhado o fato de não ter produzido todos os vídeos das questões de 2015 devido ao tempo. Cada produção demanda bastante tempo e por isso, não foi totalmente concluído.

5 CONCLUSÕES

Conclui-se que o trabalho está bem desenvolvido, tendo como pontos fortes auxiliar estudantes comuns e estudantes com deficiência visual e auditiva a entender as provas da OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica).

Este projeto pode ter continuidade para que todos os vídeos sejam concluídos, para que todas as questões sejam traduzidas em libras e os vídeos recebam legendas. Além de sempre ser possível reiniciá-lo com as próximas provas da OBR, pois já ocorreu a edição de 2016.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, A. Conceitos Cinematográficos.

BRITO, E. Baixe any vídeo converter e converta qualquer formato de vídeo. Acessado em 28/09/2016. Disponível em: <http://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/any-video-converter.html>

CIRIACO, D. O que é Stop Motion. Acessado em 15/09/2016. Disponível em: <http://www.tecmundo.com.br/player-de-video/2247-o-que-e-stopmotion-.htm>

Chroma key. In WIKIPÉDIA. Acessado em 23/09/2016. Disponível em

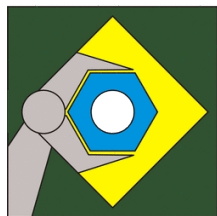
https://pt.wikipedia.org/wiki/Chroma_key Edilim. Acessado em 29/09/2016. Disponível em <http://www.educalim.com/descargas.htm>

Internet auxilia na educação. Jornal Correio do Povo, Porto Alegre, 11/04/2016.

SANTAROSA, L.M.C (org). Tecnologias Digitais e Acessíveis. UFRGS, Porto Alegre.

SOUZA, M.S. Um documento chamado roteiro. Acessado em 29/10/2016. Disponível em <http://www.roteirodecinema.com.br/manuais/documentochama dorroteiro.htm>

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



MNR
Mostra Nacional de Robótica

Anais da VI Mostra Nacional de Robótica (MNR 2016)

PARTE III: Ensino Superior, Pós-graduação e Pesquisa

A BAILARINA ROBÓTICA: UMA APLICAÇÃO DA ROBÓTICA NO ENSINO DO MOMENTO ANGULAR

Felipe da Silva Amorim, Michael Lee Sundheimer

lordamorim15@gmail.com, mike@ufrpe.br

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
Recife - PE

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Esse trabalho apresenta uma proposta de aula direcionada ao ensino de física utilizando a robótica educacional como ferramenta para abordar os conceitos que envolvem o momento angular. Essa aula foi desenvolvida como complemento das aulas de física que abordam esse conceito, muito utilizado na mecânica. O modelo robótico foi construído usando peças do kit LEGO Mindstorms Education EV3, um rolamento com encaixe para peças LEGO (encaixe desenvolvido em uma impressora 3D) e um suporte. Esse protótipo desenvolvido simula a variação da velocidade angular das rotações realizadas por uma bailarina ou patinadora sobre o seu próprio eixo, ao estender e retrain os braços, permitindo uma análise do sistema físico observado. A partir das observações e dos dados coletados é possível constatar o princípio da conservação do momento angular atuando sobre o sistema e visualizar a mudança da velocidade de rotação do robô conforme muda sua configuração de massa.

Palavras Chaves: Ensino, Mecânica, Momento Angular, Robótica Educacional.

Abstract: *This paper presents a proposal class directed to teaching using educational robotics (educational robotic kits) as a tool to address the concepts involving the angular momentum. This class was developed to complement the physics classes that address this concept, widely used in mechanics. The robotic model was constructed using pieces of Lego Mindstorms Education kit EV3, a bearing with fitting for LEGO pieces (Coupling was built in a 3D printer) and a support. This prototype simulates the variation of the angular speed of revolutions performed by a ballet dancer or skater on its own axis, to extend and retract the arms, allowing an analysis of the observed physical system. From the observations and the data collected it is possible to observe the principle of conservation of angular momentum acting on the system and see the change of the robot rotational speed when its mass configuration changes.*

Keywords: Education, Mechanics, Angular Momentum, Educational Robotic.

1 INTRODUÇÃO

Com o advento dos avanços tecnológicos o desenvolvimento de novas práticas de ensino se faz necessário, não apenas para suprir as necessidades do mercado de trabalho com mão de obra qualificada, mas também na formação de cidadãos capazes de fazer bom uso dessa tecnologia. É muito comum, encontrar programas que facilitem a elaboração de gráficos,

aplicações que simulem fenômenos físicos de forma interativa, jogos que facilitam o desenvolvimento motor das crianças como a mesa interativa da positivo. Um bom exemplo de software para plotar gráficos é o Grace, software gratuito para distribuições do sistema operativo linux. Todos esses novos recursos podem ser utilizados em sala de aula e com a robótica não é diferente.

As instituições de ensino técnico utilizam a robótica educacional como método de ensino para a automação de modelos robóticos industriais pertinente a área de atuação do curso proposto. Em contrapartida, as instituições de ensino médio que adotaram a robótica educacional a utilizam como aprofundamento dos conceitos desenvolvidos em sala. As Escolas de Referência do Ensino Médio do estado de Pernambuco utilizam o programa LEGO educação para a vida como aprofundamento nos conceitos das disciplinas de física, matemática e computação. No que diz respeito ao ensino de física, o programa da LEGO aborda conceitos da mecânica, termodinâmica, ondas e acústica. No campo da mecânica são 16 aulas divididas em quatro fascículos que são: Movimento, Dinâmica, Energia e Potência, e Máquinas e Equilíbrio.

No fascículo Máquinas e Equilíbrio é abordado o conceito de torque (momento de uma força) com a aula do carro com marchas (PIETROCOLA et al., 2013, p. 11), assim como o movimento circular uniforme, contudo, em nenhuma das aulas do programa é abordado o momento angular. Isso também ocorre com vários livros do ensino médio como por exemplo: Os Fundamentos da Física (RAMALHO, 2007). Por essa razão esse trabalho propõe uma atividade prática que utiliza a robótica educacional como ferramenta para abordar a conservação do momento angular com o objetivo de ampliar o suporte aos docentes que utilizam esse novo método de ensino.

A organização desse artigo encontra-se da seguinte forma: a seção 2 apresenta a bailarina robótica. A seção 3 descreve materiais e métodos. Os resultados são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5. A lista de referências encontra-se na última seção.

2 A BAILARINA ROBÓTICA

O exemplo mais usado para abordar o princípio da conservação do momento angular é o movimento giratório das bailarinas. A forma como utilizam partes do corpo para aumentar ou diminuir a sua velocidade de rotação sem a necessidade de aplicar torques ao seu corpo para manipular a

sua velocidade angular demonstra um princípio conservativo. Pensando nesse modelo clássico foi construído um protótipo robótico de LEGO que simule esses movimentos giratórios. A figura 1 mostra o designer da montagem LEGO em seu estágio final sem a base para o rolamento e os cabos conectores.



Figura 1 - Bailarina robótica.

A construção do protótipo robótico foi feita utilizando um kit LEGO Mindstorms EV3 Básico, um rolamento de uma máquina de lavar colada a uma peça de plástico na forma de coroa com encaixes para peças LEGO desenvolvida em uma impressora 3D e uma base construída para o rolamento. O suporte foi feito utilizando restos de metal em forma de cruz soldado em um parafuso com diâmetro compatível à circunferência interna do rolamento. A figura 2 mostra nos itens (a), (b) e (c), respectivamente, a coroa plástica desenvolvida na impressora 3D, o rolamento e o suporte.

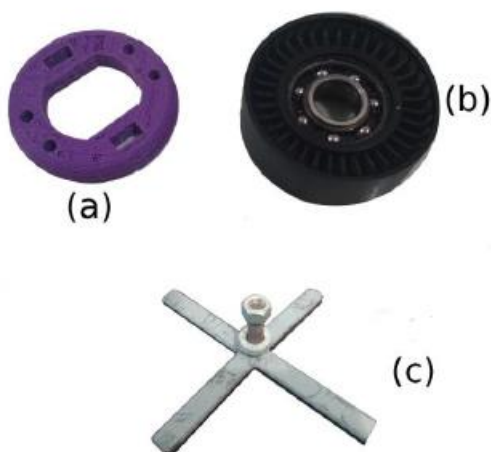


Figura 2 - (a) Coroa com encaixes LEGO; (b) Rolamento; (c) base para o rolamento.

O rolamento escolhido, figura 2 (b), possui um anel de plástico, o que permite colar a coroa projetada para encaixar as peças LEGO. Outros rolamentos podem ser utilizados como por exemplo: de skates, contudo, será necessário adaptar o item da figura 2 (a) ao rolamento escolhido, assim como o suporte escolhido. A graxa contida no rolamento foi retirada utilizando tiner e sua lubrificação feita com óleo de máquina.

Os itens da figura 2 foram adicionados a montagem porque no kit LEGO Mindstorms EV3 não possui peças para criar rotações livres, se fazendo necessário essa adaptação.

Na fase de desenvolvimento foi definido também que o protótipo seria o mais simétrico possível, o que torna a distribuição de massa relativamente uniforme, favorecendo a ação do rolamento e o posicionamento do bloco EV3.

Os braços da montagem simulam o braço humano, ou seja, configura uma alavanca (objetos que podem girar em torno de um ponto de apoio) do tipo interpotente. Foi adicionado um par de engrenagens em cada braço para ampliar o torque produzido pelo motor. As engrenagens possuem 40 (quarenta) dentes para a maior e 24 (vinte e quatro) dentes para a menor e foram posicionadas para ampliar o torque como supracitado.

O sensor utilizado para registrar as velocidades angulares durante os testes é o giroscópio, item do kit LEGO Mindstorms EV3 Básico. A programação do protótipo para realizar os testes é feita utilizando a IDE (interface de desenvolvimento) desenvolvida pela LEGO para o bloco EV3.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O sistema físico a ser observado, consiste em submeter o modelo robótico a rotações livres com os braços abertos e no decorrer do movimento fecha-os através da programação (movimento similar ao da bailarina em um dos passos de sua coreografia). Esse procedimento deve ser executado com as mãos do robô vazias e depois com bolas de isopor com 35 mm de diâmetro perfuradas por pregos (as bolas de isopor possuem as mesmas quantidades de pregos), no intuito de variar a massa em rotação. O robô deve ser programado para registrar a leitura da velocidade angular em todo tempo de execução da experimentação, contudo, seus braços devem fechar em algum tempo após o início da experimentação e abrir algum tempo depois. Foi definido que a ação dos motores acontecerá após 02 (dois) segundos do início do movimento do robô e acontecerá novamente após 02 (dois) segundos em relação a primeira ação dos motores, executando a movimentação dos braços sugeridos anteriormente, o que permitiu comparar os valores da velocidade angular inicial e final.

Essa experimentação foi executada 05 (cinco) vezes e a visualização dos dados coletados durante os testes foi realizada na própria IDE de programação do bloco EV3.

Essa atividade prática foi realizada de forma individual, contudo, é possível utilizá-la em sala de aula no formato das aulas de robótica baseadas no programa da LEGO, o “aprender fazendo”, porém será necessário que os alunos ou professores providenciem os materiais extras necessários para reproduzir a atividade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como discutido anteriormente, a atividade proposta deve permitir uma análise da velocidade angular inicial e final do robô bailarino em virtude da mudança de sua distribuição de massa durante a experimentação, contudo é necessário definir alguns parâmetros como: iniciar a experimentação com uma velocidade angular inicial aproximadamente igual nos dois casos descritos na seção 3, e analisar os dados a partir de 0,51s. Não foi escolhido o tempo igual a zero segundo porque o início da coleta de dados pelo sensor de rotação é iniciado antes de começar o movimento circular do robô. Também é

necessário definir alguns conceitos físicos como: rotação de um corpo rígido⁵ e seu momento de inércia.

“Se fixarmos dois pontos A e B de um corpo rígido, isso equivale a fixar todos os pontos da reta definida por AB, pois todos eles tem de manter inalteradas suas distâncias de A e de B. Qualquer partícula do corpo situada fora dessa reta tem de manter invariável sua distância ao eixo AB, de modo que só pode descrever um círculo (Figura 3) com centro nesse eixo.” (NUSSENZVEIG, 2002, p. 223).

Com a definição de rotação em torno de um eixo fixo todas as equações do movimento circular são válidas e portanto, podemos utilizar a definição de momento de inércia oriunda da equação da segunda lei de Newton para rotações,

$$\vec{\tau} = I \vec{\alpha} \quad (1)$$

onde I é o momento de inércia do corpo rígido definido por

$$I = \sum_1^n m_i r_i^2 \quad (2)$$

e α é a aceleração angular do corpo rígido. Agora que temos parâmetros definidos podemos analisar os dados.

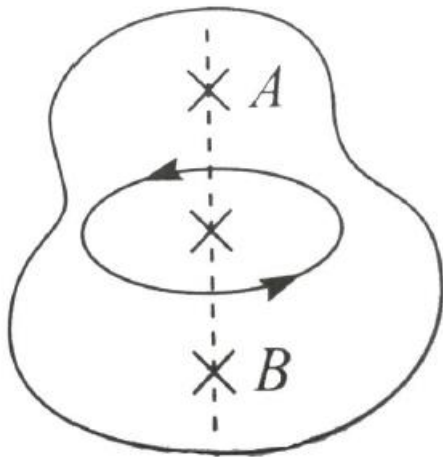


Figura 3 - Rotação em torno de um eixo fixo. Fonte: NUSSENZVEIG, 2002, p. 224

A figura 4 mostra o gráfico da velocidade angular (graus/s) em função do tempo (s) onde ocorreu os testes de ajuste da velocidade angular inicial utilizando as bolas de isopor perfuradas com pregos.

Foi escolhido começar os ajustes de velocidade angular inicial já utilizando uma quantidade maior de massa na experimentação porque o sensor giroscópio possui um limite físico. No manual do EV3 a taxa máxima de giro que o sensor pode medir é de 440 graus/s (LEGO..., 2013, p. 13).

Note que a partir de 230 graus/s para a velocidade angular inicial (braços abertos do robô) a velocidade angular final (braços fechados do robô) excede o limite físico do sensor, claramente visível com o patamar no gráfico, indicando saturação do sensor. Note também, que a velocidade angular inicial impressa ao robô próximo a 200 graus/s não excede o limite de saturação do sensor e permite uma boa visibilidade do aumento da velocidade angular final do robô ao fechar os

braços. Se a velocidade angular inicial for baixa demais, a percepção da mudança da velocidade angular final para o movimento do robô sem as bolas de isopor não será satisfatória. Dessa forma, os testes de saturação do sensor serviram também para indicar as melhores condições de execução do movimento do robô no início da experimentação.

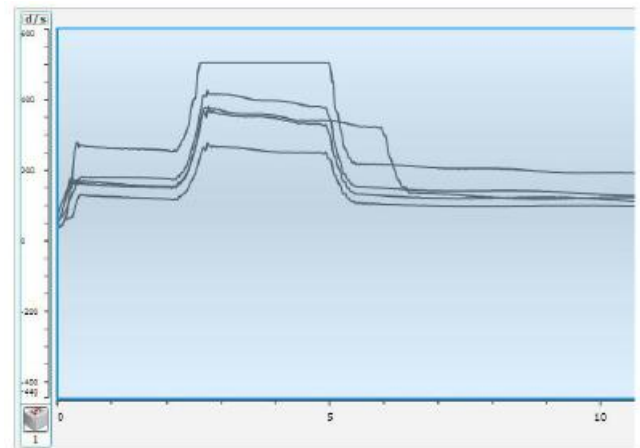


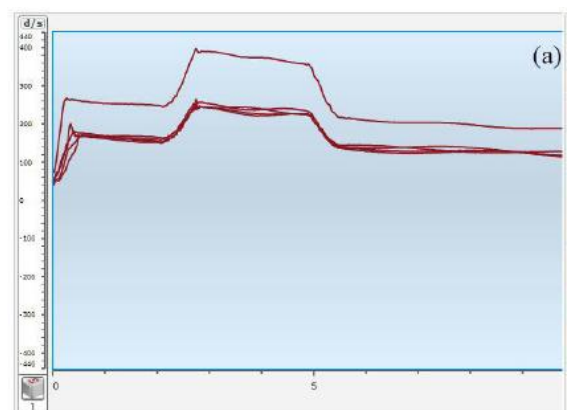
Figura 4 - O gráfico mostra os testes realizados para verificar a saturação das medidas do sensor giroscópio a parti da velocidade inicial imprimida ao robô.

A figura 5 mostra o gráfico das velocidades angulares durante o movimento de rotação do robô. Na parte (a) mostra as velocidades angulares sem usar as bolas de isopor e na (b) utilizando as bolas de isopor.

A curva característica dos gráficos no intervalo de tempo que ocorre o início do movimento giratório do robô com braços abertos, até o mesmo fecha os braços e abre novamente é algo próximo a duas retas. A primeira reta está compreendida no intervalo de tempo 0,51s à 2s, e a segunda reta em 2,3s à 5s. No intervalo de tempo 2s à 3s ocorre o fechamento dos braços do robô e, por conseguinte, o aumento da velocidade angular. No intervalo de tempo compreendido entre 5s à 6s ocorre a abertura dos braços do robô e a diminuição da velocidade angular do mesmo ao valor próximo ao seu valor inicial.

Pela definição de corpo rígido descrito acima, o momento de transição do movimento do robô (fechar e abrir os braços) não configura um corpo rígido, caso ideal e, portanto, podemos desconsidera-lo. Note que a leve inclinação da reta durante o movimento do protótipo robótico indica a diminuição da velocidade angular devido a existência de forças externas como o atrito no rolamento e a resistência do ar e por essa razão as velocidades de rotação não são constantes.

A definição de momento angular de uma partícula é dada por



⁵ Corpo Rígido: Corpo indeformável, independente das forças externas aplicadas a ele, e para quaisquer dois pontos distintos que compõem o corpo a distância entre eles é invariante.

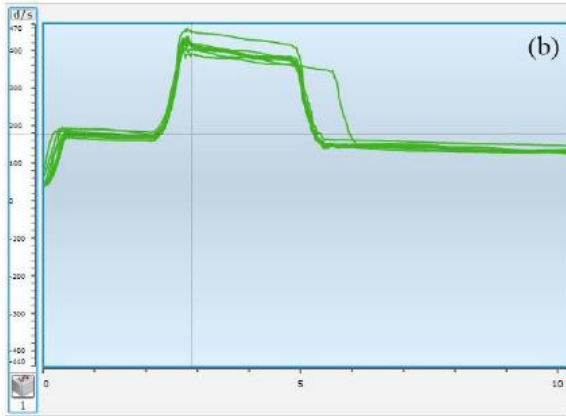


Figura 5 - (a) Experimentação sem as bolas de isopor; (b) Experimentação com as bolas de isopor.

$$l^{\vec{}} = r^{\vec{}} \times p^{\vec{}} \quad (3)$$

onde $p^{\vec{}}$ é o momento linear e $r^{\vec{}}$ o vetor da posição relativa a origem. Com algumas manipulações algébricas é possível demonstrar a equação do momento angular de um corpo estendido que gira entorno de um eixo fixo como

$$L^{\vec{}} = I\omega^{\vec{}} \quad (4)$$

onde $\omega^{\vec{}}$ é a velocidade angular do corpo rígido e I o momento de inércia em relação ao eixo de rotação do mesmo.

Com a equação (4) podemos aplicar o princípio da conservação do momento angular na ausência de torques externos, ou seja,

$$L = \text{constante} \quad (5)$$

Assim, aplicando a equação (4) para os instantes inicial e final do movimento de rotação do corpo rígido temos a equação,

$$I_0\omega_0 = I\omega \quad (6)$$

onde I_0 , ω_0 , I e ω são os momentos de inércia e velocidades angulares antes e depois de retirar os braços, respectivamente. Isto produz duas retas aproximadamente constantes para os valores da velocidade angular, demonstrando assim o princípio da conservação do momento angular descrito acima.

A diferença significativa nos gráficos da figura 4 (a) e (b) está no intervalo entre as velocidades inicial e final alcançadas no experimento. Esse intervalo se torna maior quando o deslocamento de massa dos pontos distantes do eixo de rotação aumenta. Em outras palavras quanto mais massa tem nas mãos do robô, ao fechar os braços, maior será sua velocidade angular final.

5 CONCLUSÕES

Esse artigo apresentou uma atividade para o ensino de física com o intuito de acrescentar uma discussão teórica e prática de um tema pouco abordado no ensino médio e de grande aplicação prática. As grandezas conservadas estão presentes nos mais diversos sistemas físicos, e as leis de conservação dessas grandezas são a fundação teórica básica da física, o que torna indispensável o estudo desses sistemas na compreensão e desenvolvimento de novas tecnologias. Como descrito na sessão anterior os testes confirmaram, com boa aproximação, o princípio da conservação do momento angular ocorrendo durante a experimentação.

Portanto, esse trabalho proporciona uma ferramenta prática para o estudo das rotações de corpos rígidos entorno de um

eixo fixo, podendo ser utilizado em sala nos moldes do “aprender fazendo”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- PIETROCOLA, Maurício et al. Maquinas e Equilíbrio. 3ª ed. Curitiba, ZOOM Editora Educacional Ltda, 2013, p. 11.
- RAMALHO, Francisco, FERRARO, Nicolau G., SOARES, Paulo A. Os fundamentos da Física 1: Mecânica. 9ª ed. São Paulo. Moderna. 2007.
- NUSSENZVEIG, Moysés H. Curso de Física Básica 1: Mecânica. 4ª ed. São Paulo. Edgard Blücher, 2002. P. 223 e 224.
- LEDO MINDSTORMS EDUCATION EV3. Guia do Usuário do LEGO Mindstorms Education EV3. LEGO Group, 2013. P. 13.

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

A ROBÓTICA NA FORMAÇÃO CIDADÃ: MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO NO TRÂNSITO

Arlindo Jose de Sousa Junior, Hutson Roger Silva, Suselaine da Fonseca Silva

arlindoufu@gmail.com, silva.hroger@gmail.com, amirsuse@ibest.com.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Uberlândia - MG

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Este artigo relata a experiência da aula de Robótica ministrada por um aluno da Graduação em Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, como exigência para conclusão da disciplina de Estágio Supervisionado. Foi escolhido o Colégio Batista Mineiro, na cidade de Uberlândia – MG para a realização desse trabalho, por ser uma escola que inseriu a disciplina de Robótica dentro de sua grade curricular. A aula foi realizada com os alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental 2, associando as áreas de Matemática, Robótica e Educação no Trânsito, priorizando a fixação do conteúdo trabalhado nas aulas de matemática e a formação cidadã dos indivíduos, de forma dinâmica e criativa.

Palavras Chaves: Robótica, Matemática, Formação Cidadã.

Abstract: *This article reports the experience of the robotics class taught by a student's degree in Mathematics from the Federal University of Uberlândia, as a requirement for completion of the discipline Supervised Training. The Mineiro Baptist College was chosen in the city of Uberlândia - MG to carry out this work because it is a school that entered the discipline of robotics into their curriculum. The class was held with the students of the seventh grade of elementary school second, linking the areas of Mathematics, Robotics and Traffic Education, prioritizing the respect of the contents worked in math classes and civic education of individuals in a dynamic and creative way.*

Keywords: *Robotics, Mathematics, Civic Education.*

1 INTRODUÇÃO

Uma das maiores preocupações educacionais na atualidade está relacionada ao processo de ensino e aprendizagem nas escolas brasileiras, principalmente quando os dados da avaliação da Educação Básica são disponibilizados mostrando certa discrepância entre o Brasil e outros países. Os dados da Prova Brasil, do SAEB (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica) e do próprio Censo Escolar são utilizados para comporem o IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) que estabelece metas bienais que possam elevar esses números. Pesquisas de nível mundial, como por exemplo, o PISA (Programa Internacional de Avaliação de Alunos), colocam o Brasil em uma posição não muito confortável quando o assunto é o desenvolvimento da aprendizagem. As áreas abordadas nessas avaliações incluem prioritariamente o ensino de Matemática e Leitura como referências fundamentais para a produção do conhecimento.

A defasagem de pré-requisitos dos alunos nas séries finais do Ensino Fundamental relacionada à área de Matemática é um

problema real e denota urgência em se tomar medidas que minimizem esse quadro. O resultado de algumas dessas avaliações mostra que alunos das séries finais continuam não dominando as operações básicas de Matemática que deveriam ser compreendidas ainda nas séries iniciais. Tal problema não é algo tão recente, pois ao longo de décadas a preocupação com o ensino de Matemática vem ocupando lugar de destaque nas discussões pedagógicas e acadêmicas. De acordo com os estudos de Cabral e Moretti (2006) a disciplina de Matemática é a que contém o maior índice de reprovação e mau aproveitamento nas escolas, sendo descrita pelos alunos como uma matéria que possui um grau de dificuldade elevado e que gera desconforto e desinteresse.

Além desse fato, muitos professores limitam suas próprias ações no espaço de ensino e aprendizagem, preferindo trabalhar o modelo tradicional, que consiste em somente explicar o conteúdo de matemática e reforçá-lo com exercícios exaustivos, não priorizando a construção do conhecimento por parte de seus alunos. Desta forma, muitos alunos não conseguem fixar a matéria e por falta de incentivo perdem totalmente o interesse em aprender colocando obstáculos no avanço de sua aprendizagem. Freire (2004), afirma que:

A memorização mecânica do perfil do objeto não é aprendizado verdadeiro do objeto ou do conteúdo. Nesse caso, o aprendiz funciona muito mais como paciente da transferência do objeto ou do conteúdo do que como sujeito crítico, epistemologicamente curioso, que constrói o conhecimento do objeto ou participa de sua construção. É precisamente por causa desta habilidade de apreender a subjetividade do objeto que nos é possível reconstruir um mau aprendizado, em que o aprendiz foi puro paciente da transferência do conhecimento feita pelo educador (FREIRE, 2004, p.69).

Essa afirmação reforça que reprodução mecânica de exercícios não é ideal para se promover a construção do conhecimento e que atividades contextualizadas são importantes nesse processo para dar significado à aprendizagem, principalmente nos conteúdos de Matemática.

Advindo desta ideologia de dinamismo da aprendizagem e pela estrutura que o Colégio Batista Mineiro oferece para o trabalho da robótica em seu espaço escolar, procurou-se estabelecer uma forma de associar os conteúdos de matemática às aulas de robótica que acontecem quinzenalmente no Ensino Fundamental 2, constituindo uma

conexão e promovendo uma aula participativa, em que a produção do conhecimento fosse priorizada.

A Robótica Educacional é um universo abrangente e associá-la aos conteúdos matemáticos pode ser de grande valia no processo de ensino. As aulas de Robótica possibilitam diversas ações e estudos dentro da disciplina de matemática, com isso o consórcio entre ambos aliados ao interesse dos alunos pode proporcionar momentos de significativa aprendizagem. O principal objetivo em uma aula de robótica é estimular os alunos a trabalharem colaborativamente na montagem de mecanismos e na programação de ações para o funcionamento de seu sistema, priorizando a socialização, o trabalho em equipe e o aprendizado que reúne ciência e tecnologia (Cambruzzi e Souza, 2013).

Com base nessas considerações sobre o ensino de Matemática e a Robótica Educacional, foi planejada uma aula que além de trabalhar com determinado conteúdo pudesse aliar a montagem de um mecanismo que proporcionasse a conscientização do aluno sobre a educação no trânsito. Para o desenvolvimento da atividade, utilizou-se o kit LEGO Mindstorms® NXT, que é constituído por um conjunto de diversas peças que variam de tijolos, placas, rodas, polias, sensores, motores, engrenagens, entre outras diversas peças. A aula foi objetivada para que a Matemática pudesse cooperar com a Formação Cidadã dos alunos. Alguns autores afirmam que a matemática pode ser trabalhada em prol da formação cidadã do indivíduo, como Newton Duarte (1991) que afirma que “O ensino da matemática pode contribuir para as transformações sociais através da dimensão política contida na própria relação entre o conteúdo matemático e a forma de sua transmissão-assimilação”. E ainda, Vigotsky (1991) atesta que a aprendizagem matemática “[...] deveria ser vista tanto como um processo de construção individual quanto como um processo de inclusão nas práticas matemáticas da sociedade mais ampla”. Assim, procurou-se estabelecer uma conexão entre esses três componentes – o conteúdo de números negativos, a robótica educacional e a educação no trânsito – para uma aula divertida e criativa que será apresentada na seção seguinte.

2 EXECUÇÃO DA AULA

A aula com os números negativos vislumbrou a revisão de conteúdos, pois na data prevista para a execução da atividade a professora já havia ministrado o conteúdo. Para somar números negativos os alunos deveriam primeiramente compreender a construção do conjunto dos números inteiros como necessidade no processo histórico e as primeiras percepções foram devidamente trabalhadas em sala, estabelecendo a conexão entre o aluno e esse universo. No início o conteúdo já ministrado em sala de aula pela professora foi revisado, promovendo a verificação dos conhecimentos pré-adquiridos pelos alunos. Os números negativos foram apresentados aos alunos como uma “dívida”, tomando como exemplo o saldo de contas bancárias que simulam as operações com números inteiros. Foi proposta como início da aula a seguinte situação: “Se alguém deposita em minha conta bancária R\$700,00 esse valor será positivo ou negativo? Porém, se precisar pegar R\$500,00 para pagar aluguel, será positivo ou negativo este valor?” Neste caso os alunos responderam que o primeiro valor seria positivo e o segundo negativo e que no final resultaria em um valor positivo de R\$ 200,00 de saldo na conta bancária. Outros cálculos foram propostos informalmente através de problemas

envolvendo saldos bancários, aumentando o nível de dificuldade a cada nova situação. Os problemas propostos contribuíram para que os alunos relembassem as operações com números inteiros antes de se apresentar a aula propriamente dita.

Seguido dessa revisão, os alunos foram divididos em grupos no Laboratório de Robótica e receberam uma atividade que contava com um texto extraído da internet que trazia informações sobre acidentes no trânsito. Os dados numéricos foram substituídos por expressões envolvendo operações com números inteiros. Por exemplo, no texto dizia que “De todos os 256 acidentes fatais registrados naquele ano, 107 vitimaram pedestres – sendo que 36 tiraram a vida de pessoas com 60 anos ou mais.” Esse texto foi substituído por: “De todos os $(-7+7+256)$ ____ acidentes fatais registrados naquele ano, $(-500+700+7-100)$ ____ vitimaram pedestres – sendo que $(-6-5-3+50)$ ____ tiraram a vida de pessoas com $(-100+120+40)$ ____ anos ou mais.” Assim os alunos foram motivados a realizar os cálculos e somente após o preenchimento correto dos números do texto eles poderiam partir para a segunda etapa da aula.

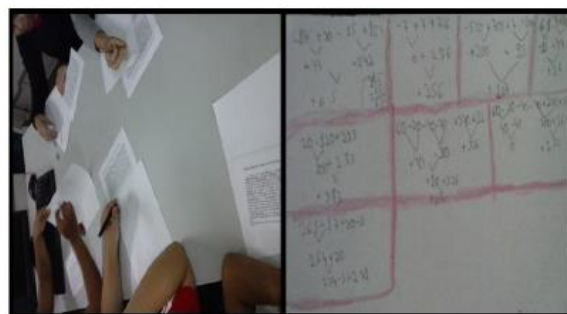


Figure 1 - Primeira etapa – Preenchimento do texto

Ao término da atividade, foi liberada a montagem do carro “Pega-Pega”, em que cada grupo deveria seguir os passos do manual utilizado nas aulas de robótica. Esse carro possui um design capaz de realizar curvas e percorrer determinados trajetos de acordo com a programação desejada. Após a montagem os grupos fizeram a programação no software Mindstorms utilizado para dar movimento ao carro seguindo uma série de ordens atribuídas livremente pelos alunos. Os grupos testavam os carros na mesa de testes e refaziam a programação até obter o movimento desejado.



Figure 2 - Segunda etapa - Montagem e programação do robô

Na última etapa, foi realizada uma reflexão sobre o texto enfocando a quantidade de acidentes de trânsito envolvendo bebida alcoólica e a importância de se conscientizar a população sobre esse fato. Os alunos foram para a mesa de testes, que estava demarcada com um trajeto e onde havia um carro do mesmo modelo montado por eles e pré-programado pelo professor para simular a atuação de quatro tipos de motoristas: um bêbado, um em alta velocidade, um usuário do telefone celular ao volante e um motorista atento ao trânsito. Foi testado na pista o carro com as quatro programações. O carro em alta velocidade e com o motorista usando o celular não conseguia realizar a segunda curva, sendo que o carro em alta velocidade continha a programação de uma velocidade maior que a permitida e não respeitava a faixa de pedestre. O carro com a programação do motorista bêbado realizava seu percurso em movimentos curvilíneos e também não respeitava a faixa de pedestre. Por fim, somente o motorista consciente conseguia percorrer todo o percurso.



Figure 3 - Terceira etapa – Aula reflexiva

Em meio a estas demonstrações e reflexões os alunos compartilharam histórias de acidentes no trânsito pelos quais passaram ou em que algum familiar tenha se envolvido, relatando muitas vezes os mesmos motivos apresentados pelo texto como irresponsabilidade ao dirigir um automóvel. Por fim, eles demonstraram através de suas próprias palavras terem consciência da importância de ter responsabilidade no trânsito, preservando a segurança tanto dos pedestres quanto dos motoristas.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após os debates sobre os acidentes causados no trânsito pela irresponsabilidade dos motoristas, os próprios alunos concluíram que as questões sobre consciência no trânsito eram de caráter emergencial e que deveriam ser colocadas em prática por todos. Os alunos também reconheceram os riscos que a direção de veículos por pessoas alcoolizadas, ou utilizando celulares ou ainda em alta velocidade poderiam causar em meio ao trânsito e com isso a atenção também deveria ser redobrada pelos pedestres, ciclistas durante o tráfego pelas ruas.

Em meio às discussões e a resolução dos exercícios em grupo, os alunos não apresentaram dúvidas, prova disso foi o grande número de acertos que obtiveram na realização dos cálculos e poucos erros computados na maior parte por falta de atenção.

Além do mais a aula foi ministrada de forma dinâmica e participativa, o que elevou o nível de interesse por parte dos alunos que fizeram suas contribuições durante as etapas na realização das atividades. O momento da montagem do robô e da programação foi aguardado pelos alunos com muita

expectativa, o que gerou um compromisso maior do grupo para resolver os cálculos e finalizar a primeira parte da aula. Como os alunos já estão habituados com a aula de robótica, não houve dúvidas na montagem do carro e nem na programação do robô para executar as ações desejadas pelo grupo. O interesse dos alunos durante a montagem do mecanismo e sua programação era evidente pelo nível de comprometimento de todos.

De fato a Robótica é uma ferramenta útil que pode ser usada tornando as aulas de outros conteúdos, como os de Matemática, mais dinâmicos e atrativos aos alunos. No caso da aula relatada neste artigo, aliando o conteúdo de números inteiros à educação no trânsito e sendo mediada pelo uso da robótica como recurso, pôde-se concluir que os objetivos propostos foram alcançados e que as ações estabelecidas para cada etapa da aula redundaram em uma aprendizagem significativa que certamente será lembrada pelos alunos como uma experiência gratificante e prazerosa.

Os resultados confirmam a necessidade de se promover momentos diferenciados em sala de aula que levem o aluno a participar de forma ativa na construção de seu conhecimento e que despertem o interesse dos alunos por assuntos que colaborem para formação da cidadania.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cabral, Marco A. Moretti, Mérielés T. “A utilização de jogos no ensino de matemática”, 2006. Disponível em: http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/jogos/Marcos_Aurelio_Cabral.pdf
- 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>
- Duarte, Newton. O compromisso político do educador no ensino da matemática. In: Vygotsky, L. S. (1991). A Formação Social da Mente. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes.
- Freire, Paulo. A importância do ato de ler. 39. ed. São Paulo: Cortez, 2004
- Pozzebon, Eliane. Frigo, Luciana Bolan. Robótica no Processo de Ensino e Aprendizagem. Disponível em : http://www.icblconference.org/proceedings/2013/papers/Contribution42_a.pdf Último acesso em 20 jul. de 2015.

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

A ROBÓTICA NO ENSINO-APRENDIZAGEM NAS AULAS DE MATEMÁTICA

Arlindo Jose de Sousa Junior, Hutson Roger Silva

arlindoufu@gmail.com, silva.hroger@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Uberlândia - MG

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: O uso da Robótica tem se tornado uma ferramenta pedagógica comum, entre professores (as) e alunos (as), ela pode tornar as aulas mais interessantes e dinâmicas. O presente trabalho é uma pesquisa bibliográfica sobre a importância do uso da Robótica em sala de aula e tem por objetivo investigar e apresentar algumas técnicas para a melhora do aprendizado. Por ser uma ferramenta multidisciplinar, a Robótica pode ser trabalhada em todas as disciplinas lecionadas em uma escola, pois automaticamente o seu uso gera investigação, o que de fato pode enriquecer uma aula e os conhecimentos dos alunos(as), no entanto o foco deste trabalho é analisar como a Robótica pode auxiliar nas aulas de Matemática, seu contexto histórico e os impactos sociais que ela pode causar. Por fim, com esta pesquisa espera atestar que o uso da Robótica e seus ramos, como a programação, pesquisa e jogos, são, realmente, uma ferramenta de aprendizado importante para auxiliar o professor(a) em sala de aula.

Palavras Chaves: Educação, Robótica, Matemática.

Abstract: Robotics has become a common pedagogical tool, between teachers and students, it can make the lessons more interesting and dynamic. work present and a bibliographical survey on the importance of uso robotics classroom and aims to investigate and present some techniques for the improvement of learning. for being multidisciplinary a tool a can robotics be crafted in all as taught school subjects one them as automatically his use generates research, what fact can enrich a classroom and students' knowledge, not however the focus this work and analyze as a can robotics help in math classes, its historical context and the social impacts that it may cause. For purpose, with this research expects attest that the use of robotics and its branches, as a programming, research and games, are, really, an important tool for the teacher learning assist in the classroom.

Keywords: Education, Robotics, Mathematics.

1 INTRODUÇÃO

Todas as disciplinas possui certo grau de dificuldade, porém matérias que estão concentradas dentro do campo das exatas, como Matemática e Física, dispõem de uma dificuldade maior de aprendizado por grande parte dos alunos(as). Essas dificuldades podem advir de vários motivos como o mau preparo do professor, o desinteresse do aluno, estrutura física, falta de material didático, entre outros.

No entanto 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.”

O recurso didático a ser apresentado neste trabalho é a utilização da Robótica, que vem conquistando mais ainda o espaço da 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, ela pode ocasionar pesquisas didáticas e cooperar com engrandecimento dos conhecimentos e a formação cidadã dos(as) alunos(as). Além do mais é um material que pode gerar a inclusão social 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.”

O Objetivo desta pesquisa bibliográfica é mostrar que a Robótica pode auxiliar o professor(a) em sala de aula, ocasionando uma aula didática e que coopere com a formação cidadã dos alunos(as). Para isto será apresentado no decorrer da leitura como a robótica pode contemplar o Ensino-Aprendizagem nas escolas segundo alguns autores(as).

2 O QUE É ROBÓTICA?

A Robótica é um ramo de estudos da tecnologia que abrange a, principalmente, as áreas de mecânica, eletrônica e computação, constituídas por máquinas, ou peças mecânicas controladas por circuitos, tornando nosso sistema mecânico motorizado, controladas por circuitos elétricos. Os robôs,

embora há modelos humanos, são apenas máquinas, não possuem vida, fome, dor, cansaço ou qualquer outro tipo de reação humana.

Mais precisamente, a robótica é o “conjunto dos estudos e das técnicas tendentes a conceber sistemas capazes de substituírem o homem em suas funções motoras, sensoriais e intelectuais”. (DICIONÁRIO AURÉLIO, 2014). Esta definição deixa clara a ideia de que sua criação foi proposital a substituir o trabalho humano em máquinas, tornando mais prático e com capacidade de produção maior.

Atualmente, em nossa geração, cada vez mais as pessoas buscam usar robôs. Na real, o robô é “um dispositivo automático adaptável a um meio complexo, substituindo ou prolongando uma ou várias funções do homem e capaz de agir sobre seu meio”.(MARTINS, 1993 p.13)

De fato, hoje em dia, viver sem o uso desta tecnologia se torna uma utopia. Em todos os lugares da sociedade, escola, shopping, empresas, nas ruas e até mesmo em nossas casas, podemos encontrar equipamentos robóticos. Entretanto a robótica veio como ferramenta facilitadora na vida do ser humano.

3 CONTEXTO HISTÓRICO

O Termo Robótica foi enunciado pela primeira vez por Isaac Asimov, em 1942, considerado o pai da Robótica. Asimov, autor de grandes obras, desmembrou suas escritas sobre robôs em 1939, trazendo grandes ressalvas e éticas moralistas em seus trabalhos. Seus preceitos puderam ser resumidos em três fundamentais leis da robótica, que hoje são consideradas como “código de ética dos profissionais da área”. (ALVES, 1988 p. 1).

As leis são:

1ª Lei: Um robô não pode prejudicar um ser humano ou, por omissão, permitir que o ser humano sofra dano;

2ª Lei: Um robô tem de obedecer às ordens recebidas dos seres humanos, a menos que contradigam a primeira lei;

3ª Lei: Um robô tem de proteger sua própria existência, desde que essa proteção não entre em conflito com a primeira e a segunda lei. (ASIMOV, 1997 p.9)

Posteriormente, como consequência das leis anteriores, Asimov anuncio a lei zero, afirmando que “um robô não pode fazer mal à humanidade nem, por inacção, permitir que algum mal lhe aconteça.” Tais leis serviram de alicerce para a execução e desenvolvimento ético como conhecemos hoje.

No entanto, a Ciência da Robótica surgiu somente no século XX com George Devol, o pai da Robótica Industrial, que através de grande inovação, proporcionou a introdução de robôs nas fabricas, no entanto o seu desenvolvimento se iniciou bem antes, como no século XVI, com o surgimento do tear mecânico, entretanto seus estudos se iniciaram com os gregos em uma época não proviam de nenhuma necessidade prática ou sistema de automação que mantivessem seus projetos em funcionamento. Posteriormente os árabes deram uma importância maior aos robôs atribuindo funções de acordo com as necessidades humanas.

Ainda no século XX, Leonardo da Vinci aprofundou mais ainda suas pesquisas robóticas, que por sua vez eram voltadas

para a área da anatomia, criando diversos bonecos humanos que fossem capazes de movimentar mãos, olhos, pernas e que conseguissem desenvolver funções como escrever ou tocar em objetos.

Com o passar dos anos os robôs vem ganhando maiores funções na sociedade. Ao falar de robôs, muita das vezes as pessoas fazem ligações aos filmes científicos, no entanto esta ciência infelizmente ainda não alcançou níveis tecnológicos avançados o suficiente, embora atualmente, temos exemplo de robôs altamente desenvolvidos que estão ajudando os humanos para descobertas e aperfeiçoamento científicos.

4 A ROBÓTICA NA EDUCAÇÃO

Segundo o Dicionário Interativo da Educação Brasileira (2004), Robótica Educacional é

Um termo utilizado 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, permitindo programar, de alguma forma, o funcionamento de modelos.

A robótica, por ser uma ferramenta multidisciplinar, pode ser trabalhada em conjunto a outras disciplinas, permitindo o(a) professor(a) demonstrar diversos conteúdos teóricos na prática. Usualmente utilizada em aulas de investigação, a robótica educacional força ao aluno(a) construir seus próprios conhecimentos através de suas observações (Maiosenette, 2002).

Além de oportunizar ao educando(a) o acesso a uma ferramenta tecnológica educadora, Zilli (2002) afirma que a robótica utilizada em sala de aula pode despertar o:

- 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.

Entretanto, experiências em sala de aula pode retratar melhor e comprovar que todos tópicos ditos acima são reais.

A Robótica pode gerar um impacto social positivo dentre os(as) alunos(as), além de gerar a inclusão social, pode-se trabalhar questões que valorizem a existência humana, o meio ambiente, saúde, educação no transito, entre outras. Além do mais, esta ferramenta pode nortear aos alunos(as) a seguirem seus estudos e a ingressar em uma instituição de ensino superior.

Seguindo a linhagem de valorização social e à pesquisa, os torneios de robótica também forçam os alunos a pesquisarem, pois nas competições são exigidos trabalhos científicos que cooperem com a sociedade, são avaliados a apresentação e o

trabalho em grupo, a engenharia de construção e programação do robô, entre outras, dependendo do edital lançado.

As aulas de robóticas podem ser realizadas em horários extraclasses, como forma de oficinas, oportunizando aos participantes estudos em outros horários, garantindo a retirada dos alunos nas ruas e a permanência na escola.

Contudo, este trabalho defende a utilização da robótica em sala de aula como uma ferramenta aliada construção de propostas de Ensino-Aprendizagem, considerando os mecanismos robóticos como mediador para a implementação de conhecimentos.

5 INTRODUÇÃO DA ROBÓTICA NA SALA DE AULA

A Matemática, por ser uma disciplina presente em todos os lugares, contudo é de fácil manuseamento na área da Robótica. Seus conteúdos podem ser trabalhados de forma criativa e dinâmica em sala de aula, associando suas aplicações na programação, ou no trajeto do robô, e à assuntos que podem cooperar com a formação cidadã.

Aulas investigativas são as mais aconselhadas a serem trabalhadas com a união da Robótica e a Matemática. Ela pode favorecer ao aluno(a) um método de investigação para sua formação, favorecendo assim o raciocínio lógico. O conteúdo mais adequado para essas aulas são equações, inequações ou funções. Os alunos podem aprofundar seus conhecimentos em aulas de modelagem e alcançar fórmulas para problemas propostos em sala de aula.

Uma das aplicações que a robótica mais pode cooperar com a disciplina de Matemática é a Trigonometria. Podemos começar citando ângulos. O campo que envolve ângulos pode se estender desde as construções de robôs, passando pela programação, até a medias para curvas. Essas aulas podem ser aliadas com o uso de réguas e compasso, como por exemplo, medir a curva exata que um robô em forma de carro precisa para se converter a alguma direção, ou saber a que angulação alguma determinada peça precisa estar para seus testes percorrerem bem, ou aplicar esta atividade em rotação por ângulo.

A rotação é outra ferramenta fundamental que pode enriquecer a aula. Pode-se aplicar ela às distâncias, fazendo medições, e associar o comprimento da roda que o robô deve percorrer, apresentado aos alunos(as) uma das aplicações que a trigonometria oferece.

A distância também podem ser trabalhadas juntamente com o tempo e a velocidade e suas conversões, trazendo para a aula gráficos de funções afim para serem construídos e analisados. Aulas como estas podem ser associadas a temas como educação no trânsito, o(a) professor(a) pode gerar debate sobre a forma que o motorista deve conduzir seu veículo e simular testes na programação sobre o tema proposto, com isto, o aluno(a) pode ser contemplado com um conteúdo matemático e com o processo de formação a cidadania.

O módulo é algo que pode ser combinado com a ré. Além do mais, montar gráficos em aulas como estas é de grande importância para reforçar conteúdos e apresentar aos alunos(as) que não existe distância negativa.

A geometria pode ser aplicada na construção de robôs, na realidade, o robô possui uma forma geométrica em 3D que deve ser analisada rigorosamente no ato da montagem, pois

figuras geométricas que não estão alinhadas ou desproporcionais, ou montagens não alinhadas e desproporcionais, podem causar danos nas aplicações dos robôs ou até mesmo não conseguirem concluir sua montagem.

Dependendo do programador que o(a) professor(a) for escolher pode-se trabalhar números racionais dentro programação. Este conteúdo pode ser repassado na forma de soma e subtração de frações, analisando razões e proporções.

Aulas com unidades de medidas podem ser apropriadas a construção de robôs, que, por exemplo, recolham lixo de um determinado lugar. Aulas como estas os alunos podem trabalhar com sensores de cores, que poderão ser atribuídos a pequenos objetos simbolizando lixo. Esse lixo pode conter uma unidade de medida, que pode ser convertida para outra. Por fim dinâmicas como recolher o lixo, somar o peso proposto a eles e converter para outras medidas podem ornar a aula mais dinâmica a classe, vale citar também que uma aula como esta pode gerar debate sobre o lixo.

A Robótica favorece um campo extremamente extenso para se trabalhar com a matemática ou diversas outras disciplinas. Com ela, além de expor suas aplicações matemáticas, pode incentivar aos alunos(as) a criação de robôs que cooperem com a sociedade, levando-os a pesquisa e cooperando para o acréscimo de um conhecimento extra, ou até mesmo para a escolha de um curso superior.

O(A) professor(a) pode expandir suas aulas aprofundando da criatividade e trabalhando com problemas do nosso cotidiano. Trazer esses problemas para a sala de aula, além de dinamizar, pode proporcionar debates e interações entre os(as) alunos(as) na sala de aula. No entanto dinâmicas como esta pode cooperar com a formação cidadã e tornar o indivíduo com um pensamento mais crítico.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como dito anteriormente, alguns materiais são de custos elevados, no entanto há materiais que podem ser adquiridos a baixos preços. A Robótica pode ser aliada a reciclagem, impulsionando aos alunos(as) a montagens criativas.

A Robótica pode adaptar conteúdos problemáticos da atual sociedade as aulas, trazendo a pesquisa e investigação para a sala de aula. Além do mais, a formação cidadã de alunos(as) dependem de debates que devem ser levados pelos(as) professores(as).

A Robótica pode ocasionar aos estudantes o treinamento com a programação, adquirindo novos conhecimentos em um campo novo e favorecendo no desenvolvimento do raciocínio lógico, que de fato é algo importantíssimo que deve ser aprimorado nas aulas de Matemática.

A inclusão digital deve ser prezada nas salas de aula, pois a sociedade atual tem se evoluindo consideravelmente nos ramos da tecnologia. Oferecer aulas com meios que envolvam Tecnologia é garantir aos alunos(as) o contato com novos meios tecnológicos, incitando também em escolha de profissões futuras.

Contudo a Robótica pode se tornar um material didático importante para o desenvolvimento de alguma determinada aula, pois a torna mais encantadora, gerando automaticamente o interesse da participação dos(as) alunos(as), além de incentivar ao trabalho em equipe.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Lara, Isabel Cristina Machado. Jogando Com A Matemática Na Educação Infantil E Séries Iniciais. São Paulo: Rêspel, 2003.

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 de Novembro de 2015.

Pires. J. Noberto. Robótica: Das Máquinas Gregas As Industriais. Disponível em: <<http://robotics.dem.uc.pt/norberto/nova/pdfs/gregosxxi.pdf>>. Acesso em 26 de Novembro de 2015.

Silva, Victor Do Nascimento. Nascimento, Michelle Nery . Investigação da melhoria do aprendizado de alunos do ensino médio da rede pública de ensino através do uso de programação, robótica e jogos digitais. Disponível em: <http://sbgames.org/sbgames2012/proceedings/papers/cultura/C_S13.pdf> Acesso em 26 de Novembro de 2015.

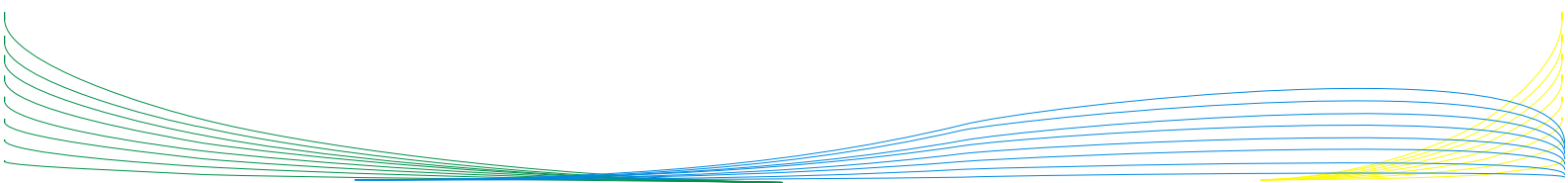
Miranda, Juliano Rodrigues . Suanno, Marilza Vanessa Rosa. Robótica Pedagógica: Prática Pedagógica Inovadora. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anaais/pdf/3534_1980.pdf>. Acesso em 28 de Novembro de 2015.

Carvalho, Rafael Nink. Ensino Da Matemática Através da robótica: Movimento do Braço Mecânico. Disponível em: <http://www.proformat.unir.br/menus_arquivos/1819_rafael_nink_de_carvalho.pdf>. Acesso em 28 de Novembro de 2015.

Citi. História da Robótica. Disponível em: <http://www.citi.pt/educacao_final/trab_final_inteligencia_artificial/historia_da_robotica.html>. Acesso em 25 de novembro de 2015.

Ciências e tecnologia. História da Robótica. Disponível em: <<http://cienciaetecnologias.com/robotica-historia/>>. Acesso em 25 de Novembro de 2015.

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



ADUKA-I : UM ROBÔ HEXÁPODE REMOTAMENTE OPERÁVEL COMPOSTO PELO SISTEMA OPERACIONAL FREEBSD E PELA PLACA BEAGLEBONE BLACK

Edicarla Pereira Andrade, Saulo Macêdo Maia, Vinicius Zavam, Rejane Cavalcante Sá

edicarlaandrade@gmail.com, saulommaia@gmail.com, vinicius.zavam@gmail.com, rejanecea@gmail.com

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará – Campus Fortaleza
Fortaleza – CE

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Este trabalho descreve o desenvolvimento de um robô hexápode utilizando o sistema operacional FreeBSD e placa de sistemas embarcados Beaglebone Black. O robô hexápode Aduka é formado por duas plataformas: plataforma de hardware e plataforma de software. A plataforma de hardware é composta pela placa BeagleBone black, placa driver de PWM, módulo de comunicação Wifi, placa reguladoras de tensão e baterias para alimentação do sistema. A plataforma de software é composta pela integração do sistema operacional FreeBSD com a placa BeagleBone black, interface de comunicação servidor/cliente via Wifi em C e software de locomoção em Python. A importância deste trabalho para a área de robótica se justifica pelas seguintes características: é apresentado ao meio acadêmico um robô hexápode que possui uma estrutura mais compacta e que consome menos energia; também é mostrada uma nova plataforma de hardware para o controle do robô a qual facilita o controle de 12 servo motores simultaneamente; além di...

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

- **Motivação:** A principal motivação desse trabalho foi desenvolver um protótipo para o ensino das disciplinas de programação e robótica dos cursos superiores de Engenharia. Devido a falta de recursos ou até mesmo desconhecimento por parte de professores, as disciplinas de robótica e programação voltam-se ao ensino demasiadamente teórico de conteúdos que por sua natureza são práticos. Outro ponto a ser ressaltado é a possibilidade da ampliação dos horizontes educacionais e interdisciplinaridade que o desenvolvimento de um robô proporciona tanto para os estudantes e professores participantes do projeto bem como da comunidade científica. A importância deste trabalho para a área de robótica se justifica pelas seguintes características: é apresentado ao meio acadêmico um robô hexápode que possui uma estrutura mais compacta e que consome menos energia; também é mostrada uma nova plataforma de hardware para o controle do robô a qual facilita o controle de 12 servo motores simultaneamente; além disso traz a integração entre a placa BeagleBone Black e o sistema operacional FreeBSD, expandindo os horizontes dos estudantes para o uso de diferentes sistemas operacionais no desenvolvimento de sistemas embarcados.

- Objetivo:

- Definir a estrutura de um robô hexápode que atenda os critérios de compacticidade, baixo consumo energético e escolher um sistema operacional robusto

e difundido academicamente que facilite o acesso remoto e controle do robô.

- Definir e testar as trajetórias de movimento das pernas do robô que garanta estabilidade e baixo consumo de energia;
- Implementar a integração entre Beaglebone Black e o sistema operacional FreeBSD;
- Desenvolver e testar a comunicação servidor/cliente para o controle remoto do robô;
- Medir o consumo de energia do protótipo durante o funcionamento;
- Validar a integração entre FreeBSD, Beaglebone Black e servo motores;
- Validar o protocolo de comunicação entre Beaglebone Black e a placa driver de PWM.

- **Descrição do trabalho:** Para a realização desse trabalho, foi desenvolvido o protótipo do robô hexápode denominado de Aduka. O trabalho a princípio se consitiu de pesquisas acadêmicas para situar e ganhar conhecimento para o desenvolvimento da pesquisa. Em seguida, ouve a definição de estrutura e elementos quem iriam compor o protótipo. Para melhor entendimento do Aduka, o robô é dividido em duas plataformas: plataforma de hardware e plataforma de software. A plataforma de hardware é composta pela placa BeagleBone black, placa driver de PWM, módulo de comunicação Wifi, placa reguladoras de tensão e baterias para alimentação do sistema. A plataforma de software é composta pela integração do sistema operacional FreeBSD com a placa BeagleBone black, interface de comunicação servidor/cliente via Wifi em C e software de locomoção em Python.

- **Metodologia:** Em termos da sua natureza, classifica-se o trabalho como pesquisa aplicada, pois baseia-se em conhecimentos anteriores, advindos de pesquisas de prótipos já desenvolvidos, mas trazendo novos conhecimentos para aplicações práticas na solução de problemas específicos, como por exemplo o uso de um sistema operacional robusto e largamente utilizado para aplicações de grande porte. O processo de desenvolvimento constou de etapas que, uma vez solidificadas, levavam a pesquisa a novos passos. A primeira etapa foi a definição de estruturas (frame) que seria utilizada no robô, onde optou-se por um sistema robótico com dois graus de liberdade por perna, além da utilização de placas dedicadas as funções a serem realizadas no sistema, como

controle central (BeagleBone black), movimentação de servo motores (placa driver de PWM) e comunicação Wifi (módulo de comunicação Wifi). A segunda etapa foi a instalação do sistema operacional FreeBSD na placa BeagleBone black. No terceiro passo foi realizada a comunicação entre a placa driver de PWM e a placa BeagleBone black. O quarto passo consta da escolha das matrizes de locomoção do robô. No quinto passo, foi implementada a interface de comunicação servidor/cliente para o controle do robô hexápode. O sexto passo constou da escolha do sistema de alimentação formado por baterias e placas reguladoras de tensão. Por fim, foram realizados os testes para validação do projeto.

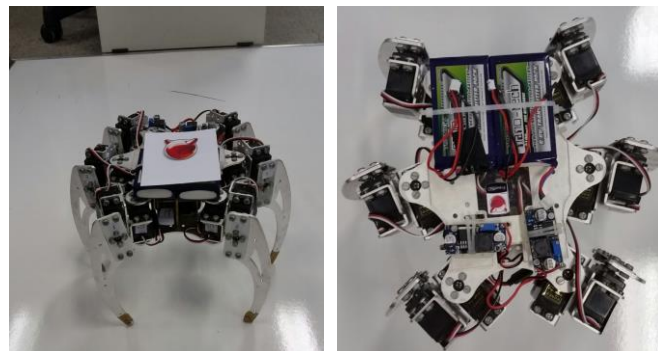
- **Resultados:** A cada etapa foram realizados testes para validação das funcionalidades desenvolvidas. Portanto, foram feitos testes estruturais, autonomia do protótipo, alcance de comunicação, falha de comunicação, robustez do sistema operacional, teste de caminhada e teste de estabilidade. Os resultados foram positivos tendo em vista que os objetivos traçados foram alcançados. O protótipo desenvolvido é leve, compacto, capaz de se comunicar via wireless, com autonomia de bateria e fácil de ser controlado via wifi.

- **Conclusões:** O trabalho atendeu aos objetivos propostos pois foi desenvolvido o robô hexápode Aduka composto pela placa BeagleBone Black e pelo sistema operacional FreeBSD e controlado remotamente. Foi apresentada uma nova estrutura para robôs hexápodes com a utilização de apenas dois graus de liberdade por pata, visando menor consumo energia devido ao menor número de motores, são mais leves e mais fáceis de serem controlados. A construção do robô baseado nas configurações estudadas, ou seja, com adaptação da estrutura da perna do robô, mostrou ser flexível, pois o robô ainda pode ser estudado com 3 graus de liberdade por perna, e apesar de possuir um grau de liberdade a menos ainda permite o caminhar em ambientes acidentados e não estruturados. A criação da estrutura baseada em BeagleBone Black, placa driver e FreeBSD para a configuração dos protocolos de comunicação entre as placas controladoras, a comunicação remota cliente/servidor wireless via wifi foi bem sucedida utilizando o scripts de programa na linguagem de programação Python para a realização dos comandos enviados. Com isso, resulta-se um robô que pode ser integrado a tecnologia de Internet das coisas, tendo aplicação para diferentes campos, desde acadêmico como plataforma de estudo e testes em disciplinas de robótica e sistemas embarcados, além da aplicação prática para supervisão de sistemas, onde as condições de acesso humano são precárias. Nas condições atuais do projeto verificou-se que, após simulações nos programas durante a construção do robô, foi possível determinar que as trajetórias desenvolvidas para as pernas são eficazes para o robô se locomover tanto em superfícies retilíneas quanto em superfícies levemente acidentadas. Além disso, um menor peso da estrutura e o menor consumo de energia foram objetivos indicados para o projeto e foram alcançados. As matrizes de posição foram definidas em testes. O acesso remoto ao Aduka-I através de uma rede wifi, a qual foi criada por um módulo WIFI colocado na BBB, mostra que a integração entre a placa BeagleBone Black e o sistema operacional FreeBSD tem plenas condições de funcionarem em conjunto e controlar o Aduka. O cumprimento dos objetivos propostos no início do trabalho levou o desenvolvimento de aspectos inerentes ao progresso na compreensão dos aspectos envolvidos na locomoção de robôs móveis hexápodes com 2 graus de liberdade por perna e da integração entre a Beaglebone Black

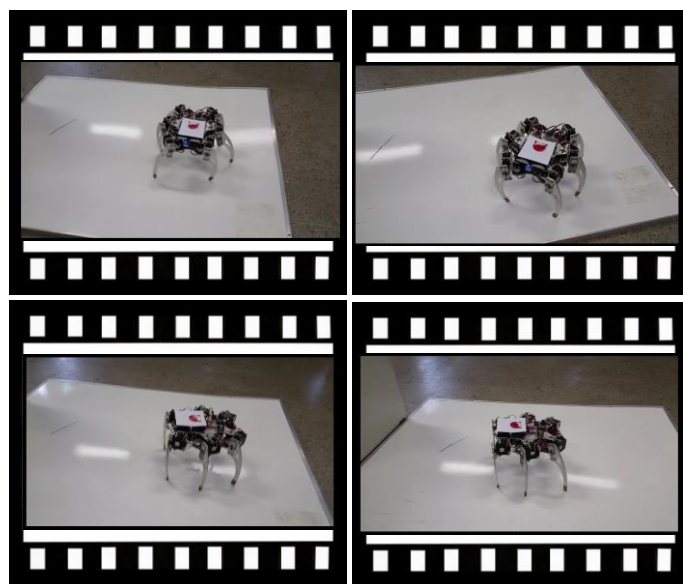
e o sistema operacional FreeBSD. Os resultados alcançados representam a evolução do conhecimento existente tanto no campo da robótica quanto no campo da computação e abrem diferentes oportunidades de continuação do projeto e, até mesmo melhorias tais como: aperfeiçoar o caminhar, implementar a modelagem dinâmica do robô, evitar o risco de deslizamento do pé, incorporar sensores para feedback do ambiente, inserir câmera para visualização do ambiente pelo usuário e implementar uma estratégia de controle para a caminhada do robô.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

ARCLUS - AUTOMODELO REMOTAMENTE CONTROLADO POR LUVA SENSORIADA

Francisco Helio Araujo Lima Filho, Tiago dos Santos Façanha, Vagner Henrique de Souza, Helano Medina de Oliveira

helio.francisco4@gmail.com, helano.medina@gmail.com

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
Fortaleza – CE

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: O projeto descrito aqui busca aliar tecnologia e entretenimento, aplicando conceitos de robótica e comunicação remota, com a utilização de microcontroladores, sensores e servomotores. Este protótipo foi desenvolvido visando a aplicação de conhecimentos adquiridos e despertar o interesse pela área da robótica, aplicando-a de forma totalmente interativa com o usuário, usando o conceito de wearable technologies. O projeto consiste em controlar um automodelo por meio de uma luva equipada com sensores, que converterá os movimentos do usuário vestido com a luva em movimentos que serão realizados pelo automodelo equipado com um servomotor, sendo a comunicação feita via wireless com o uso de rádios.

Palavras Chaves: Robótica móvel, Automodelo, Microcontrolador, Luva sensorizada

Abstract: *The project described here seeks to combine technology and entertainment, applying concepts of robotics and remote communication with the use of microcontrollers, sensors and servomotors. This prototype was developed to the application of acquired knowledge and generates interest in robotics by applying it fully interactive with the user, using the concept of wearable technologies. The project consists of controlling an automodel through a wearable glove with sensors which convert the movements of the user's hand in actions to be performed by the vehicle equipped with a servo motor, and communication made via wireless using radio.*

Keywords: *Mobile robotics, Automodel, Microcontroller, Sensorized glove*

1 INTRODUÇÃO

A associação entre robótica e entretenimento estão cada vez mais presentes em nosso cotidiano, principalmente na vida de estudantes de engenharia, com o propósito de aplicar os conhecimentos obtidos em sua vida acadêmica, tornando-a mais empolgante e incentivando a busca pelo aprendizado científico.

Este trabalho foca na tecnologia wearable, em que o usuário literalmente veste algum tipo de dispositivo inteligente de forma a realizar algum processo. Um grande número de invenções que vemos no dia a dia, como por exemplo o World Wide Web, ou internet, é oriundo de pesquisas militares. E com a tecnologia wearable não é diferente [Mccann, 2009]. Podemos verificar esta tecnologia sendo aplicada nas mais diversas áreas, tais como em pesquisas médicas [Park, 2003],

ou simplesmente de forma a facilitar a vida de pessoas [Rekimoto, 2001]. Este trabalho aborda a tecnologia wearable no que tange à realização de processos por meio de gestos feitos pelo usuário.

O projeto foi desenvolvido usando um automodelo controlado por intermédio de microcontroladores PIC que são responsáveis pela parte de comando e controle dos periféricos implementados. A comunicação é feita via radiofrequência com o uso de dispositivos Easy-Radio, responsáveis pela transmissão de dados entre a luva e o automodelo. A luva é equipada com um módulo sensor IMU (Inertial Measurement Unit) composto por um acelerômetro e um giroscópio que são responsáveis pela codificação dos movimentos feito pelo usuário, e transformados em movimentos realizados pelo servo motor acoplado ao eixo das rodas dianteiras do automodelo e em movimentos como seguir em frente ou para trás.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta uma descrição detalhada das partes principais em que o protótipo está dividido. Na seção 3 encontra-se a descrição dos métodos utilizados e os dispositivos implementados, de forma detalhada. Os resultados estão presentes na seção 4, incluindo uma breve discussão sobre o que foi realizado. E por fim, na seção 5, encontram-se as conclusões obtidas sobre o protótipo desenvolvido.

2 O TRABALHO PROPOSTO

A ideia de desenvolver esse trabalho foi com o propósito de assimilar os conhecimentos acadêmicos de forma aplicável e prática, com o intuito de também propor o objetivo de robótica educacional.

O protótipo pode ser classificado como telerobô, visto que um robô é definido como um dispositivo autônomo que executa ações sem intervenção humana, enquanto que um dispositivo que é controlado por comandos dados pelo ser humano ganha a definição de telerobô.

Os telerobôs funcionam pela lógica mestre/escravo. O robô remoto, o escravo, apenas obedece os comandos do usuário, o mestre [Maciel]. Partindo dessa premissa, podemos classificar o protótipo como um telerobô, mas para efeitos práticos iremos designá-lo como um projeto de robótica.

2.1 Descrição detalhada do protótipo

O projeto se divide em duas partes principais, a luva e o automodelo, ambos sendo descritos detalhadamente a seguir.

2.1.1 Luva

A luva é a parte do comando dos movimentos a serem executados pelo automodelo. Baseada nas chamadas *wearable technologies* ou tecnologias vestíveis, a luva possui um dispositivo com uma fusão de sensores inerciais que convertem os movimentos feitos pela luva em dados que serão lidos pelo microcontrolador PIC. Em seguida o microcontrolador envia esses dados a um rádio e este será responsável por transmiti-los a outro rádio localizado no automodelo, via radiofrequência.

Todos os dispositivos citados presentes em uma PCI (placa de circuito impresso) fixado à luva, como mostrado na Figura 1.



Figura 1 - Luva

2.1.2 Automodelo

O automodelo (Figura 2), também chamado de carro de controle remoto, facilitou o desenvolvimento do projeto uma vez que já possuía um motor CC próprio e compartimento para pilhas dispensando um trabalho maior para desenvolver um hardware mais complexo para tal. Ele foi equipado com um servo motor, responsável pelos movimentos realizados pelo automodelo; um driver de ponte H que dará o sentido de rotação do motor; um rádio, que receberá os dados enviados pela luva. Todos esses estão conectados a um outro microcontrolador PIC, de maior porte, por meio de uma placa de circuito impresso de fabricação própria.



Figura 2(a) - Veículo



Figura 2(b) - Sistema embarcado no veículo

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Como todo desenvolvimento de um protótipo, é necessário realizar testes para validar as aplicações e certificar seu funcionamento. Para acompanhar cada processo passo a passo, cada função que seria executada pelo carro foi implementada, analisada e testada separadamente, a fim de facilitar a correção de possíveis falhas que pudessem ocorrer e otimizar a tarefa executada.

Concluídos os testes separadamente, uniu-se todos para se observar o conjunto completo e analisar o comportamento do protótipo por inteiro. Cada fase será descrita a seguir, relatando as dificuldades e problemas encontrados.

3.1 Métodos

3.1.1 Filtro Complementar

O filtro complementar é normalmente abordado no meio acadêmico quando se objetiva a fusão de dados redundantes ou de dados provenientes de diferentes sensores de forma a buscar uma estimativa ótima de determinado estado[Bueno]. Neste trabalho, a aceleração linear, fornecida pelo acelerômetro, é unida com a velocidade angular lida pelo giroscópio. Variações de movimento nos sensores acoplados à luva são percebidos pelos sensores que por sua vez, enviam dados para o microcontrolador PIC que faz os cálculos necessários para o filtro complementar.

Antes de iniciar os cálculos para o filtro complementar, o módulo de controle utiliza as leituras do acelerômetro e gera os ângulos de rolagem e arfagem, ângulos nos eixos x e y respectivamente, a partir da seguinte equação:

$$\theta_a = -\tan^{-1}\left(\frac{a_y}{a_z}\right)$$

$$\varphi_a = \tan^{-1}\left(\frac{a_x}{a_z}\right)$$

Onde o ângulo de rolagem é representado pelo símbolo θ e o ângulo de arfagem é representado pelo símbolo φ . Os símbolos a_x , a_y e a_z são os dados lidos pelo acelerômetro nos eixos x, y e z, respectivamente. Apesar de precisarmos apenas esses ângulos para a unidade de controle, esses dados são corrompidos por ruídos, já que o acelerômetro, devido às suas características físicas, é muito suscetível à vibrações.

O filtro complementar baseia-se na integração matemática da velocidade angular. A variação angular pode ser comparada ao movimento retilíneo uniforme, cuja equação de deslocamento linear é definida como:

$$S_n = S_0 + v \cdot t$$

Sendo S_n , S_0 , v e t a posição final, posição inicial, velocidade e tempo, respectivamente. Analogamente, usamos ângulo final, ângulo inicial, velocidade angular e tempo para descrever variações angulares no espaço. Os ângulos de rolagem e arfagem utilizadas na rotina de controle são geradas pelo filtro complementar que pode ser descrito de acordo com a seguinte equação:

$$\theta_{comp}(k) = 0.93 * (\theta_{comp}(k - 1) + w_x * \Delta t) + 0.07 * \theta_a$$

$$\varphi_{comp}(k) = 0.93 * (\varphi_{comp}(k - 1) + w_y * \Delta t) + 0.07 * \varphi_a$$

O símbolo k representa a iteração no laço do algoritmo de controle. Os demais símbolos utilizados nas equações do filtro complementar e suas definições podem ser apreciados na Tabela 1. O valor do tempo nas equações representa o tempo que o microcontrolador leva para processar todas as instruções que estão no laço principal do algoritmo. Este valor irá depender do modelo de microcontrolador utilizado e de sua frequência de operação, afetando portanto o seu ciclo de máquina.

Tabela 1 – Símbolos e suas definições

Símbolo	Definição
θ_{comp}	Ângulo de rolagem pelo filtro complementar
φ_{comp}	Ângulo de arfagem pelo filtro complementar
θ_a	Ângulo de rolagem pelo acelerômetro
φ_a	Ângulo de arfagem pelo acelerômetro
w_x	Velocidade angular no eixo x
w_y	Velocidade angular no eixo y
Δt	Taxa de amostragem

3.2 Materiais

3.2.1 Microcontroladores PIC

Microcontroladores são circuitos integrados que além de processadores e memória, possuem outros periféricos em um único dispositivo e controlam e manipulam dados de maneira a executar determinadas funções de acordo com a tarefa a ser realizada. Esses CIs são largamente utilizados, tanto por seu custo, quanto por sua versatilidade, visto que os PICs podem ser usados em conjunto com diversos outros tipos de dispositivos, e também por sua variedade em tamanhos, quantidade de pinos, encapsulamento e por ferramentas de implementação. Neste projeto, fizemos uso de dois PICs, uma vez que cada parte do projeto não apresentava conectividade física alguma com a outra, logo é necessário dois controladores.

Como cada parte possui determinada função a desempenhar, foram selecionados dois PICs de diferentes especificações, pois, enquanto a PCI fixada à luva seria idealmente pequena e para atender poucas tarefas, o PIC ideal seria um de porte

pequeno que satisfaça a essa demanda, o microrcontrolador escolhido a luva foi o PIC18F2520. Mas, no circuito presente no carro, por ter mais dispositivos a se conectar e exigir algo mais robusto, pensando nisso e em uma aprimoração do projeto, foi escolhido o PIC18F4520.

3.2.2 Sensores IMU

O módulo presente no protótipo é o MPU6050 (Figura 3), uma fusão de dois sensores, um acelerômetro e um giroscópio. Este módulo é fixado à luva e a partir dos dados recebidos é possível ler os movimentos realizados pela mão do usuário.



Figura 3 - Módulo MPU6050

O acelerômetro mede a aceleração do movimento realizado a partir de um eixo ou sistema de eixos e com os dados adquiridos, pode se obter o quanto a mão se deslocou em um determinado sentido.

O giroscópio mede a inclinação em relação a um eixo de referência e com isso obtém-se em que direção a mão do usuário se deslocou.

Como este módulo integra os dois citados anteriormente, é possível saber como e quanto a luva se deslocou, mas alguns dos dados obtidos de cada sensor são semelhantes se utiliza o filtro complementar, obtendo um resultado mais adequado para o movimento executado.

3.2.3 Rádio

Como os dois componentes (luva e carro) se comunicam via wireless, uma alternativa rápida e prática é a comunicação por radiofrequência. Pensando nisso foi implementado o módulo Easy-Radio ER400TRS (Figura 4). Este dispositivo opera em uma faixa de frequência entre 433MHz e 434MHz, com um alcance de aproximadamente 250 metros.



Figura 4 - Módulo Easy-Radio ER400TRS

3.2.4 Ponte H

Para permitir que o carro se movimentasse para a frente e para trás, o motor deve girar em ambos os sentidos, horário e anti-horário, pensando nisso foi adicionado ao projeto um driver ponte H L298N como na Figura 5.



Figura 5 - Driver ponte H L298N

Esse driver permite, a partir de comandos vindos do microcontrolador, definir o sentido de rotação do motor e também uma parada brusca do motor.

3.2.5 Servomotor

O servomotor (Figura 6) é um sistema composto por um motor CC, um sistema de engrenagens, potenciômetro e um tipo de circuito inteligente. Esse sistema permite que o motor acione um eixo, com uma variação máxima de 180 graus, a partir de uma entrada PWM (Pulse Width Modulation), que permite determinar em que posição angular estará o eixo. Partido desse princípio, o servomotor se mostra um componente ideal para movimentar o eixo dianteiro do carro, possibilitando a realização de curvas, alterando a direção do carro.



Figura 6 - Servomotor

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado dos ângulos gerados pela movimentação da luva, calculados por uma metodologia de fusão sensorial através de filtro complementar, foi possível controlar um veículo terrestre. O veículo se comportou de acordo com o comportamento da luva do usuário. Alterações angulares no eixo x resultam no acionamento do servo motor. Este controla o ângulo dos pneus dianteiros, possibilitando que o veículo faça curvas. Alterações angulares no eixo y controlam proporcionalmente o PWM que aciona o motor ligado aos pneus traseiros. Ângulos negativos fazem o veículo se movimentar para trás. Ângulos positivos fazem o veículo se movimentar para frente.

5 CONCLUSÕES

Neste trabalho, todo o desenvolvimento do projeto foi detalhado, sendo citados os principais periféricos utilizados e a abordagem escolhida. Um protótipo de veículo terrestre controlado remotamente por funções motoras do próprio operador foi desenvolvido. Foi possível agregar diversos tipos de conhecimentos de forma a resultar num projeto cuja utilização seja feita de forma intuitiva. Além disso, o conceito de fusão sensorial pôde ser aplicado de forma básica, porém eficiente, pela leitura dos sensores acelerômetro e giroscópio presentes no módulo IMU através de algoritmos de filtro

complementar. Esta abordagem permitiu amenizar os pontos negativos de cada sensor por meio de pontos positivos do outro.

Para futuros trabalhos, será feita a inclusão de sensores magnéticos na modelagem do sistema e a utilização de algoritmos de estimação recursiva por filtro de Kalman. Além disso, será estudado novos lay-outs das placas de circuito impresso que foram fabricadas, de forma a reduzir o tamanho das mesmas.

Nesta seção, faça uma análise geral de seu trabalho, levando em conta todo o processo de desenvolvimento e os resultados. Quais os seus pontos fortes? Quais os seus pontos fracos? Quais aspectos de sua metodologia de trabalho foram positivas? Quais foram negativas? O que você recomendaria (ou não recomendaria) a outras pessoas que estejam realizando trabalhos similares aos seus? As análises podem focar aspectos técnicos, educacionais, e assim por diante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MACIEL, Clayton LM; SILVA, Rafael C.; BARBOSA, Luis Filipe Wiltgen. Controle a distância utilizando um protótipo experimental de luva sensorizada. XI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VII Encontro Latino Americano de PósGraduação, p. 515-518.
- BUENO¹, Aline Grotewold; ROMANO, Rodrigo Alvite. Filtro complementar aplicado a medida de inclinação de plataformas móveis.
- REKIMOTO, Jun. Gesturewrist and gesturepad: Unobtrusive wearable interaction devices. In: Wearable Computers, 2001. Proceedings. Fifth International Symposium on. IEEE, 2001. p. 21-27.
- MCCANN, Jane; BRYSON, David (Ed.). Smart clothes and wearable technology. Elsevier, 2009.
- PARK, Sungmee; JAYARAMAN, Sundaresan. Enhancing the quality of life through wearable technology. IEEE Engineering in medicine and biology magazine, v. 22, n. 3, p. 41-48, 2003.

AS POSSIBILIDADES DA ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO RECURSO PEDAGÓGICO NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Priscilla Dutra, Suely Bezerra da Silva

dutrapri@gmail.com, artursuela@gmail.com

UTEC - Unidade de Tecnologia_Sítio Trindade
São Lourenço da Mata / PE

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

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, inacessíveis, complexas e perigosas, traz em si a interdisciplinaridade, pois agrega várias áreas do conhecimento, aumentando a possibilidade de integração das disciplinas. E vem sendo aplicada em diversos segmentos: no trabalho, na medicina, no lazer, no esporte, no entretenimento, na indústria. E nos últimos anos chegou à escola e tomou uma nova forma, sendo configurada como Robótica Educacional, ou seja, um espaço onde o aprendiz pode ter acesso a computadores, componentes eletrônicos, eletromecânicos (motores, engrenagens, sensores, rodas, etc) e um ambiente de programação para que os componentes acima possam funcionar.

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.

AUTOMATIZAÇÃO DE VEÍCULOS ATRAVÉS DE LÓGICA FUZZY - MODELO THE FREESCALE CUP

Carlos Eduardo dos Santos, Evandro Luiz Brandão Gomes, João Pedro Martins Souza, Vitor Rodrigues Di Toro

kadusrs321@hotmail.com, evandro@inatel.br, joao.souza@gec.inatel.br, vitorrodrigues@gec.inatel.br

INSTITUTO NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES
Santa Rita do Sapucaí – MG

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Este artigo apresenta o desenvolvimento de um carro autônomo juntamente com a aplicação da lógica fuzzy para suavização de trajetórias, destacando sua aplicação na competição de corrida “The Freescale Cup Brazil”. São mostrados comparativos entre as lógicas binária e difusa, os processos de conversão de dados relacionados a um sistema fuzzy, implementação em firmware, componentes utilizados e os resultados obtidos com sua utilização. Onde os resultados demonstram a eficiência no desempenho e as melhoras obtidas com as tecnologias e lógicas utilizadas.

Palavras Chaves: Fuzzy, Fuzzyficação, Defuzzyficação, Inferência, VAG.

Abstract: *This article presents the development of an autonomous car jointly with application of fuzzy logic to smoothing paths, highlighting its application in racing competition "The Freescale Cup Brazil". Are shown comparison between the binary and fuzzy logic, data conversion processes related to a fuzzy system firmware implementation, components used and the results obtained with its use. Where, the results demonstrate the efficiency and the performance improvements obtained with technologies and logical used.*

Keywords: Fuzzy, Fuzzification, Defuzzification, Inference, AGV.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, está surgindo uma nova realidade. Os robôs começam a ser usados nas mais diversas atividades que vão desde o desarmamento de bombas e minas terrestres até a inspeção de cabos telefônicos submarinos, passando por consertos em usinas nucleares, exploração espacial, vigilância aérea de florestas, entre outras.

A palavra-chave para que isso tudo seja possível é autonomia. Robôs autônomos são capazes de exercer tarefas sem a necessidade de uma constante supervisão do homem. Eles são equipados com diversos tipos de sensores tais como câmeras, bússolas, sensores de proximidade e contato, que lhes permitem perceber o que está acontecendo à sua volta e tomarem as decisões certas, sozinhos. [Brasil Escola, 2016]

E foi pensando na automatização de veículos que se desenvolveu um carro de corrida autônomo, com intuito inicial de participar da competição “The Freescale Cup Brazil”. O projeto foi idealizado de acordo com as normas da

competição, utilizando-se para seu desenvolvimento uma central de processamento equipada com microcontrolador de 32 bits da Freescale KL25Z, motores, baterias, câmeras, chassi e rodas fornecidas pela empresa, conforme Figura 1. [Freescale Semicondutor, 2015].

Com a necessidade de obter um alto desempenho e melhor estabilidade do carro na pista, onde a direção oscilava muito até encontrar o centro, conforme figura 2, viu-se necessário a implementação de algo que pudesse atender a essas características.



Figura 1 - Carro segundo o modelo Freescale.



Figura 2 - Oscilação do veículo depois de uma curva.

Essa situação implica em duas falhas: correr fora do trajeto e diminuição extrema de velocidade para oscilar o mínimo possível. Para resolver isso, foi implementado um sistema de

processamento de imagem baseado na lógica fuzzy, também conhecida como lógica difusa ou lógica nebulosa.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta “O trabalho proposto”. A seção 3 descreve “Materias e Métodos”. Os resultados são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5”.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O projeto foi desenvolvido visando a construção de um veículo autônomo com as seguintes características: velocidade controlada conforme posição do veículo na pista, estabilidade nas curvas, suavização de movimentos e tomada de decisão em tempo real.

Para construção do projeto utilizou-se o microcontrolador Arm CórteX –M0 FRDM-KL25Z da Freescale ilustrado na Figura 3, o qual é responsável pelo tratamento das informações recebidas e tomadas de decisão.



Figura 3 - Placa KL25Z e shield FRDM-TFC.

O posicionamento das rodas do veículo são controladas através do servo motor ilustrado na Figura 4, onde para tomada de decisão dos controles de direção são levados em conta vários aspectos externos, tais como, velocidade imprimida pelo carro no instante analisado, direção de orientação dos servos, tomando como referência se está em uma curva ou reta.

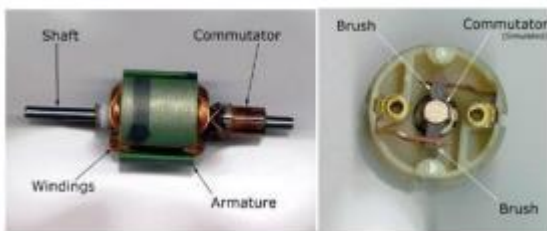


Figura 4 - Motor de corrente contínua.

Inicialmente é utilizada uma câmera monocromática, ilustrada na Figura 5, para capturar as imagens da pista a ser percorrida, onde a figura 6 exemplifica o sinal captado pela câmera. Após a captação dos pixels é feita uma conversão analógico/digital, onde os 128 pixels da imagem são transformados em números referentes à intensidade de cor que cada pixel representa.



Figura 5 - Câmera monocromática.

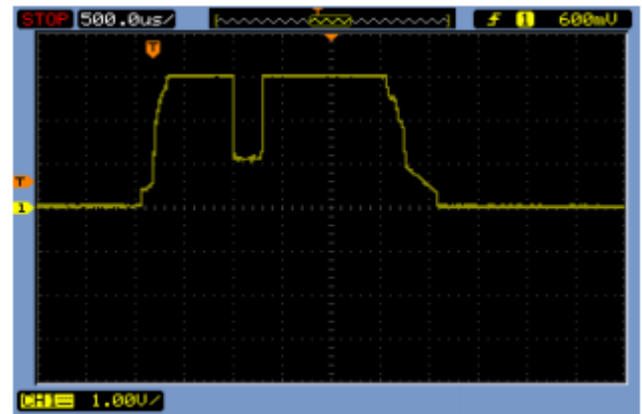


Figura 6 - Amostra de detecção da pista pela câmera.

Após a conversão, os 128 números são tratados por um algoritmo, o qual faz a média dos valores recebidos, retornando um valor médio referente à coordenada do carro na pista. O valor retornado será um número entre 0 e 128, este se estiver entre 0 e 63 o carro está realizando uma curva a esquerda, entre 63 e 65 está no centro da pista podendo se dizer que está em uma reta e valores de 65 a 128 está realizando uma curva a direita, onde quanto mais o valor se aproxima das extremidades 0 ou 128, mais acentuada é a curva.

Depois de analisadas as imagens o algoritmo faz a medição da velocidade que está sendo impressa pelo carro naquele momento, onde sua velocidade é representada por valores entre 0 e 1, sendo que 0 os motores estão desligados e 1 representa a velocidade máxima que pode ser atingida.

Quando um problema apresenta um número muito grande de variáveis a serem analisadas, ele acaba apresentando um grande grau de incerteza, sendo necessário que para solução deste se utilize um modelo matemático que contemple essa especificidade e não desconsidere aspectos que possam ser ignorados na aplicação de lógicas tradicionais. Para esses casos a lógica *fuzzy* é a mais utilizada, pois apresenta um modelo capaz de combinar a imprecisão associada aos eventos naturais e o poder computacional das máquinas produzindo assim sistemas de respostas inteligentes e precisos. [AGUADO, 2010]

Com a obtenção dos valores reais impressos pelo carro são feitas conversões para valores do mundo *fuzzy*, os quais representam graus de pertinência. Essa conversão é feita através dos gráficos representados pelas figuras 7 e 8. Onde se espelha os valores do eixo das abscissas nos gráficos, obtendo valores referentes aos graus de pertinência no eixo das ordenadas. Este processo é chamado de fuzzyficação, o qual é realizado por meio do algoritmo a partir de funções matemáticas que representam os gráficos das Figuras 7 e 8, onde a partir dos valores inseridos nas respectivas funções, é retornado um valor referente ao mundo *fuzzy*.

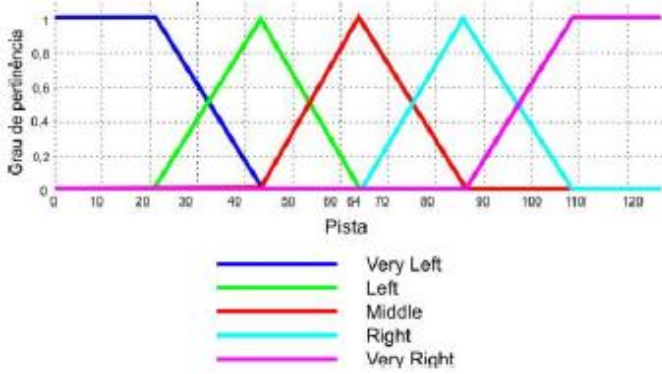


Figura 7 - Representação no mundo Fuzzy da posição do carro em relação ao centro da pista.

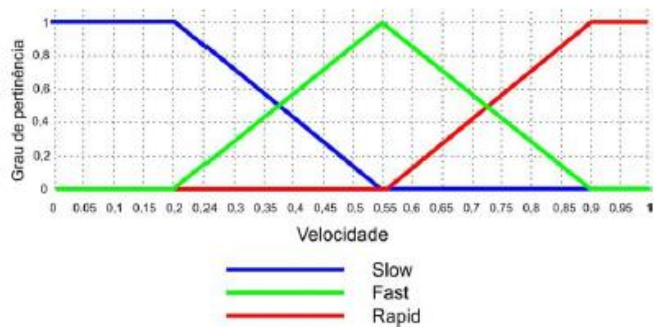


Figura 8 - Representação no mundo Fuzzy da velocidade do carro.

A partir dos valores obtidos na fuzzyficação é realizada a parte de inferência, onde os valores são comparados entre si com base nas regras representadas pela tabela I, tendo como resposta um vetor contendo os resultados dos valores das comparações, onde cada valor representa uma coordenada do gráfico de inferência, o qual pode ser exemplificado pela figura 9.

Tabela 1 – Regras de Inferência

	VL	L	M	R	VR
SLOW	NS	NS	M	PS	OS
FAST	NB	NS	M	PS	PB
RAPID	NB	NB	M	PB	PB

Onde: PS = Positive Small
PB = Positive Big
M = Medium
NS = Negative Small
NB = Negative Big.

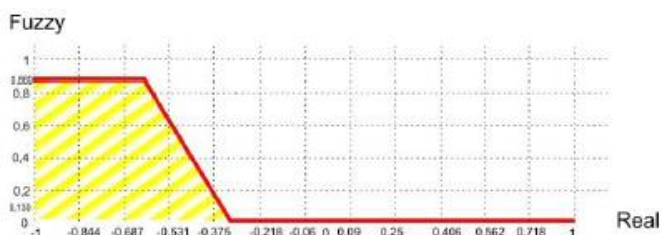


Figura 9 - Resultado da inferência.

Após todas essas etapas é realizado a defuzzyficação, onde os valores do mundo fuzzy são transformados para um valor do mundo real, o qual será referente ao grau que o servo deve estar para que o carro possa realizar seu melhor desempenho na pista.

A defuzzyficação é feita através do método de centro de área. Este método transforma a saída fuzzy em saída real encontrando a média aritmética entre os centros de gravidade dos conjuntos fuzzy aos quais o elemento pertence, ponderados pelo grau de pertinência.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para validação e testes da lógica empregada na construção do projeto foi utilizado a ferramenta de simulação Fuzzy Logic Toolbox do Scilab, uma pista de corrida e um osciloscópio.

Inicialmente utilizou-se o osciloscópios para coletar os sinais gerados pela câmera, figura 5, e por meio destes analisar qual configuração de inclinação e foco a câmera melhor respondia na captação do sinal e visualização da pista. Os teste foram feitos através de tentativas e erros, colocando o carro na pista e monitorando seu desempenho com as mais variadas configurações para a câmera.

Após esse teste foram feitas simulações através do software Scilab para gerar uma superfície de respostas, referente a saída da lógica fuzzy, e por meio dos gráficos de entrada representados pelas Figuras 7 e 8 e a Tabela 1 de regras de inferência obteve-se a superfície de resposta ilustrada pela Figura 10.

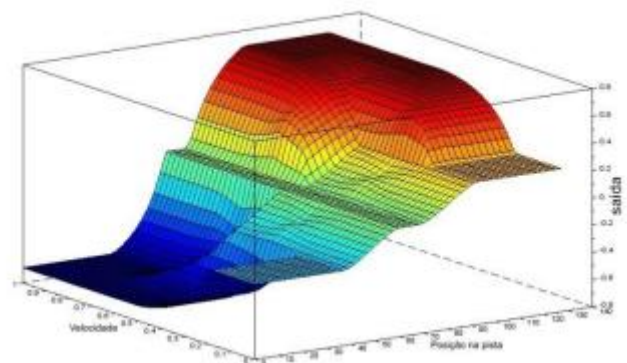


Figura 10 - Superfície de resposta do sistema.

Utilizando esta superfície, foram realizados teste para suavizar e estabilizar os movimentos do carro na pista. Estes teste eram realizados colocando o carro na pista com as configurações simuladas na ferramenta Fuzzy Logic Toolbox do Scilab e observava-se os resultados, se o desempenho do carro não estava satisfatório, refazia-se uma nova simulação, alterando os valores e as regiões dos gráficos de entrada e da tabela de regras de inferência. Esse ciclo se repetiu até obter o desempenho desejado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizando a lógica fuzzy e a câmera monocromática conseguiu-se calcular o ângulo de correção da trajetória do carro, o qual indica o quanto o eixo frontal deve rotacionar para realizar o percurso em uma pista retilínea.

Para o cálculo deste ângulo de correção a câmera identifica as faixas de limite laterais da pista e a distância destas ao centro da imagem, esquematizado na Figura 11 como d1 e d2.

Conforme o comprimento de d_1 varia, tornando-se diferente do comprimento de d_2 , o algoritmo consegue determinar a coordenada do veículo na pista e analisar sua posição referente ao centro.

Utilizando como base os comprimentos de d_1 e de d_2 o algoritmo fuzzy calcula o ângulo de correção da trajetória, representado na Figura 11 pela letra grega theta. Uma nova iteração do cálculo do ângulo theta é feito a todo instante, pois o algoritmo é cíclico e retroalimentado e cada decisão de correção nas trajetórias anteriores influenciam na trajetória atual.

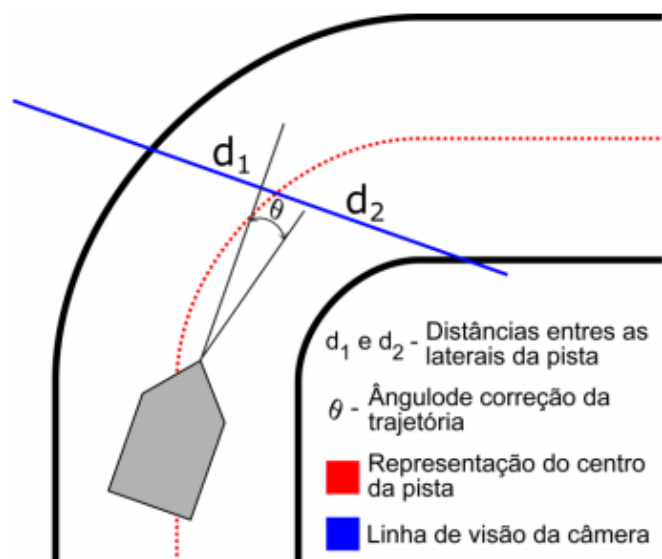


Figura 11 - Figura ilustrativa do campo de visão da câmera e percurso ideal.

5 CONCLUSÕES

Com a implementação da lógica Fuzzy conseguiu-se suavizar as correções de afastamento do centro da pista e efetua-las sempre em menores distâncias, tornando o movimento mais linear e sutil, além de aumentar o desempenho, principalmente durante as curvas.

Tabela 1 - 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

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brasil Escola (2016, 17 Julho). Robôs [Online]. Disponível: <http://brasilecola.uol.com.br/informatica/robos.htm>

Freescale Semiconductor (2015, 22 Janeiro). The Freescale Cup 2014 EMEA Challenge Rules[Online]. Disponível: <https://community.freescale.com/servlet/JiveServlet/pr>

viewBody/100723-102-5-17609/TFC%20Brazil%202014%20Rules.pdf

Freescale Semiconductor (2015, 26 Janeiro). FRDM-KL25Z: Freescale Freedom Development Platform[Online]. Disponível: http://www.freescale.com/webapp/sps/site/prod_summary.jsp?code=FRDM-KL25Z.

H. Eli (2015, 26 Janeiro). Freescale Cup Shield for the Freedom KL25Z[Online]. Disponível: <https://community.freescale.com/docs/DOC-93914>.

X. Guo (2015, 27 Janeiro). Line Scan Camera Use[Online]. Disponível: <https://community.freescale.com/docs/DOC-1030>.

X. Guo(2015, 27 Janeiro).MCU 101: Pulse Width Modulation for Servos[Online]. Disponível: <https://community.freescale.com/docs/DOC-1027>.

X. Guo(2015, 28 Janeiro). Freescale Cup Motor Driver Board[Online]. Disponível: <https://community.freescale.com/docs/DOC-1059>.

W.Li –Xin, A Course in fuzzy Systems and Control, International Edition vol.1.Hong Kong: University of Science and Technology, n/d, pp.02. item 2.1, cap. 1.

W.Li –Xin, A Course in fuzzy Systems and Control, International Edition vol.1.Hong Kong: University of Science and Technology, n/d, pp.97-102. item 7.2.3, Cap. 7.

A.lotfi(2015, Fevereiro) FISLAB- the Fuzzy Inference ToolBox for Scilab[Online] vol.5 . 105-106. Disponível: <file:///C:/Users/Jo%C3%A3o%20Pedro/Downloads/Estilo%20IEEE.pdf>.

AGUADO, A. G., CANTANHEDE, M. A. Lógica Fuzzy. Congresso UNICAMP, Limeira, 2010, 12p.

A. Baratella(2015, Fevereiro) ”Técnica de Inteligência Artificial Aplicada a Sistemas FidelBus para Otimização dos Processos Industriais”. Anais Inatel. Maio. 2014.

Y. Quan(2015, Fevereiro).”Fuzzy Control Research in the Courses of Smart Car”.IEEE tras. Electron. Devices, 2010.

X. F. Wan(2015, Fevereiro) ”Fuzzy Control System for intelligent Car”. IEEE tras. Electron. Devices, 2009.

G. Chen(2015, Fevereiro) ”Automatic Routs Tracking of Smartcar Based on Fuzzy Control”. IEEE tras. Electron. Devices, jun. 2008.

CAMPAINHA PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA AUDITIVA

Diógenes Souza Freitas, Luca Ananias Moraes da Silva

diogenes@diogenesf.com, luca.ananias@hotmail.com.br

COLEGIO DIOCESANO DE CARUARU

Caruaru - PE

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: O presente artigo objetiva apresentar o protótipo de um sistema de campanha eletrônica para alertar portadores de deficiências auditiva sobre a presença de pessoas tocando a campanha. Utilizando a plataforma Arduino, comunicação bluetooth e smartphone Android, conseguimos desenvolver um protótipo que alerta o deficiente através de vibração, a partir do celular que tenha instalado o aplicativo desenvolvido. Este trabalho não tem a pretensão de esgotar essa temática, muito pelo contrário, tenta apenas situar o leitor e incitá-lo a problematizar e realizar novas pesquisas, aprimorar nosso projeto ou desenvolver novos.

Palavras Chaves: Campanha, Surdo, Arduino, Android.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento intelectual e científico possibilitou ao ser humano conquistar espaços antes impossíveis e desvendar grandes mistérios que sempre acompanharam a história da humanidade. Tal desenvolvimento deve justificar-se apenas se estiver associado a um progresso positivo para o homem, o meio ambiente e todos os seres que compartilham esse ambiente.

É a partir da tecnologia desenvolvida ao longo do tempo que pode ser vislumbrado um avanço em uma das características mais humanas: a solidariedade. Aliando a vontade humana de pensar no outro com o desenvolvimento tecnológico, grandes passos podem ser dados na melhoria da qualidade de vida das pessoas, especialmente aquelas que nasceram ou adquiriram alguma limitação física ou intelectual.

A origem motivadora deste trabalho está na solidariedade, de um modo especial na alteridade. Assim, é primordial que, de modo conciso, sejam apresentados os fundamentos em que está apoiada a origem deste trabalho.

Inicialmente se pode acreditar, de acordo com Gomes (2013, p.53), que “do ponto de vista prático-existencial, o corriqueiro conhecimento de si é suficiente para que cada indivíduo seja capaz de alcançar certo conhecimento do Outro, o que se dá pelo relacionamento, pelo diálogo e por outros modos da razão.” Assim, olhar para si é começar a compreender o outro, que em alguns, ou muitos aspectos, se assemelha a quem se submete a tal autorreflexão.

Porém, o que tem acontecido de forma cada vez mais consolidada no mundo atual é um certo desprezo com o outro, uma egocentralização das ações e pensamentos, que levam a

uma postura afastada da ética e que preza unicamente pelo benefício próprio em detrimento do bem geral. É o que afirma Arduini (2002, p.108) “o Outro humano perdeu o seu lugar, perdeu sua face. É dispensável.” São muitas as situações em que o outro é marginalizado, excluído por questões sociais, raciais e preconceituosas.

Parece ser comum e normal

na pós-modernidade vivermos [uma] situação paradoxal. Há flagrante desproporção entre o significado do ser humano e o tratamento que lhe é destinado. Proclama-se, com razão, que o ser humano é pessoa consciente e livre, capaz de planejar a sociedade e transformar o cosmos. O ser humano é gênese de pensamento, decisão e criatividade em nosso universo. Por outra parte, não se garantem a dignidade, o direito e o lugar que são devidos a todo ser humano. Há humanidade desrespeitada.” (ARDUINI, 2002, p.74).

É nesse contexto, de exclusão e desrespeito à dignidade e ao direito humano de ser parte integrante da sociedade, que foi levantado o problema que motivou o projeto em que se baseia este trabalho. Como já mencionado, a tecnologia tem a obrigação de ajudar a humanidade em suas necessidades. A tecnologia pode ajudar a garantir uma inclusão social, a promover justiça suprimindo as necessidade humanas mais diversas.

Foi pensado desta forma que surgiu a problemática deste trabalho: como a tecnologia pode auxiliar, por exemplo, pessoas que apresentam alguma limitação física? Uma das respostas é muito fácil de encontrar: milhares de pessoas utilizam próteses, implantes, chips, e diversos aparatos tecnológicos para melhorar sua qualidade de vida. Porém, em um questionamento mais específico, observou-se que a resposta não era tão comum: como um deficiente auditivo consegue, estando sozinho em casa, perceber que alguém toca a campanha?

Com este problema, foi pensado em um sistema que pudesse ajudar os surdos a identificar a presença de alguém tocando a campanha. Apesar de parecer algo simples, um pequeno detalhe na vida do surdo, são as pequenas limitações superadas que fazem a grande diferença na vida dessas pessoas.

A relevância de uma questão como essa está em não ser indiferente. Porque “perante a indiferença, a diferença é rebelde. Diferença quebra o uniformismo, convulsiona a

quietude, sacode a rotina. Diferença é apelo à definição. O clima da diferença é a inovação” (ARDUINI, 2002, p.106).

É a diferença em não poder ouvir que provoca a inovação desta solução para o surdo. Exige, de quem se propõe a estudar uma solução, muita ousadia. E, segundo Arduini (2002, p.40), “ousar é desprender-se do lugar onde se está. Ousar é desarmar-se, é lançar-se, é atirar-se a um projeto.”

Essa motivação de ousar nada mais é do que a solidariedade de que foi falada anteriormente e que é confirmada por Arduini (2002, p.114) quando diz que

a sociedade autêntica supera o isolacionismo e busca companheiros para reprogramar a sociedade. Em nosso tempo, é indispensável articular intelectuais, artistas, cientistas, educadores, jornalistas, religiosos, políticos honestos, líderes populares e muitos outros setores, para promover mudanças sociais efetivas e provocar a germinação da nova sociedade.”

Se essa preocupação com o outro, que recebe o nome de alteridade, tiver boa germinação no seio de uma sociedade, a justiça e a igualdade podem ser elementos visíveis no horizonte das possibilidades. Pois “a sociedade que garante os direitos humanos a todos, que efetiva a justiça social e respeita o valor da pessoas é sociedade avançada” (ARDUINI, 2002, p. 47).

2 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Para conseguir chegar ao objetivo de auxiliar um deficiente auditivo na tarefa de ser alertado sobre a presença de uma pessoa tocando a campainha de sua casa, chegamos à alternativa em que utilizaríamos a plataforma Arduino e um smartphone Android. A escolha pelo Arduino se deve ao fato de ser uma plataforma barata e acessível, inclusive porque o projeto pretende se aberto, para que qualquer pessoa possa desenvolvê-lo. A documentação do projeto estará disponível para consulta.

Optamos por utilizar um smartphone por ser um dispositivo muito comum à grande parte das pessoas atualmente. Só no Brasil, por exemplo, segundo a Fundação Getúlio Vargas (FGV), até maio de 2016 eram 168 milhões de smartphones em uso no Brasil, e a projeção é que para 2018 alcance a cifra de 236 milhões⁶. Segundo pesquisa da Kantar Worldpanel, no final de 2015, 91,4% dos smartphones possuíam o sistema Android⁷, o que justifica nossa escolha por esta plataforma.

Nosso protótipo conta com uma placa Arduino Uno R3, que possui o microcontrolador Atmega328, um módulo bluetooth HC-06, um pushbutton, um buzzer de 5v, dois resistores (de 330Ω e 10kΩ), uma protoboard e jumpers.

O funcionamento, como descrito no esquema da imagem 1 (todas as imagens estão no apêndice), acontece da seguinte maneira: o pushbutton simula o interruptor da campainha, que quando pressionado envia o sinal para o Arduino, que faz o buzzer emitir um som, e enviar um sinal via bluetooth para um aplicativo no smartphone Android criado para essa finalidade.

⁶ Pesquisa da FGV disponível em <http://eaesp.fgvsp.br/ensinoeconhecimento/centros/cia/pesquisa>

⁷ Pesquisa disponível em <http://br.kantar.com/tecnologia/m%C3%B3vel/2015/novembro-android-avan%C3%A7a-e-conquista-91,4-do-mercado-brasileiro/>

O aplicativo, ao receber o sinal via bluetooth do Arduino, começa a vibrar, fazendo com que o surdo, que estará com o celular no bolso, sinta a vibração. Na imagem 2, encontra-se o esquema de conexões feito no Fritzing utilizado no protótipo.

A comunicação entre o Arduino e o bluetooth acontece através da comunicação serial. O módulo bluetooth HC-06 está conectado às portas de comunicação serial RX e TX, que são as mesmas dos pinos digitais 0 e 1, respectivamente. Trata-se de

uma comunicação no padrão UART TTL (5 V). Um chip FTDI FT232RL na placa encaminha esta comunicação serial através da USB e os drivers FTDI (incluído no software do Arduino) fornecem uma porta virtual para o software no computador.(RENNA et al, 2013, p.6).

O código utilizado na programação para o Arduino está no apêndice.

O aplicativo para Android foi desenvolvido através do MIT AppInventor. Na imagem 3 está algoritmo/código e a aparência do aplicativo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo desenvolvido o projeto, fizemos o teste do protótipo com uma pessoa portadora de deficiência auditiva e ela julgou o projeto como sendo de grande utilidade. Além de testar, sugeriu novas ideias para o projeto, especialmente a melhoria do aplicativo em algumas necessidades, como avisar na tela, não apenas com a vibração, mas com sinais luminosos a presença de alguém à porta. Também estudaremos, para a próxima versão do protótipo, incluir no aplicativo um pequeno tutorial em vídeo em LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais).

Percebemos, com o desenvolvimento deste projeto, que há muitas necessidades de pessoas portadoras de deficiências, e que muitas deles poderiam ser supridas com o uso da tecnologia. Entendemos que não é preciso grandes investimentos financeiros para desenvolver alguns projetos que auxiliariam o dia a dia dos portadores de necessidades especiais e que esse desenvolvimento não exige tanto conhecimento técnicos. Acreditamos que inicialmente o fundamental é a solidariedade, a alteridade, o preocupar-se com o outro. Sem essa motivação, não há disposição e ousadia para ajudar as pessoas e inovar.

4 APÊNDICE

Código

```
int leitura; //variável que fará a leitura do pino 13 (pushbutton)

void setup(){
  Serial.begin(9600); //inicia a comunicação serial
  pinMode(13, INPUT); //configura o pino 13 como pino de entrada, para o pushbutton
  pinMode(8,OUTPUT); //configura o pino 8 como pino de saída, para o buzzer
}

void loop(){
  leitura = digitalRead(13); //declava a variável 'leitura' como sendo a leitura digital do pino 13
  if(leitura == HIGH){ //condição que é satisfeita se o resultado da leitura do pino 13 for HIGH (1)
    digitalWrite(8,HIGH); //liga o buzzer
    Serial.print(1); //print, através da comunicação serial, o valor "1", que é enviado pelo bluetooth
    delay(1000); //aguarda 1 segundo
  }
  else{
    digitalWrite(8,LOW); //se a condição acima não for satisfeita, o buzzer é desligado
  }
}
```

Imagem 1

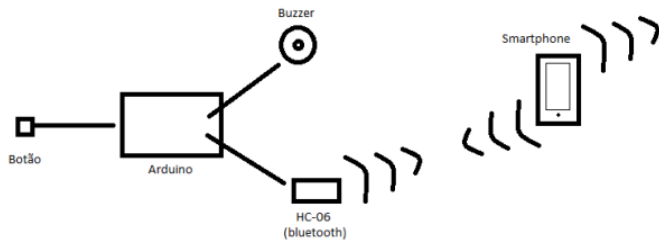


Imagem 2

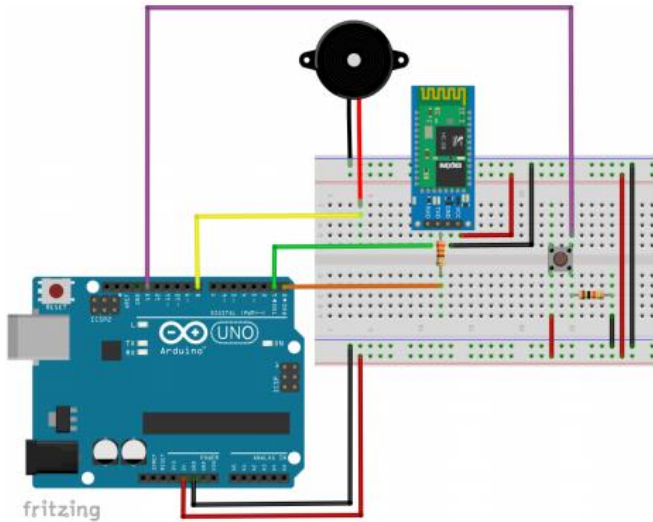


Imagem 3



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARDUINI, Juvenal. Antropologia: ousar para reinventar a humanidade. São Paulo: Paulus, 2002.
- GOMES, Mércio Preira. Antropologia. São Paulo: Contexto, 2013.
- RENNA, Roberto Brauer Di et al. Introdução ao kit de desenvolvimento Arduino. 2013. Disponível em: <<http://www.valdick.com/files/TuorialArduino.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2016.

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

COMPARANDO MOVIMENTOS UTILIZANDO A ROBÓTICA

Andressa dos Santos Eifler, Janaína Aparecida de Andrade, Ricardo Conde Camillo da Silva

deefler18@gmail.com, janaandrade.fisica@gmail.com, unixconde@gmail.com

INSTITUTO FEDERAL DO PARANA - CAMPUS IVAIPORA

Ivaipora - PR

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Este trabalho tem como objetivo demonstrar através de dois Kits de Lego Mindstorm NXT o Movimento Uniforme (MU) e o Movimento Uniformemente Variado (MUV), utilizando uma metodologia diferenciada. Na qual, busca propor para o professor de Física uma aula dinâmica, buscando um melhor desenvolvimento para os alunos em sala de aula. Dessa forma, o trabalho é voltado para uma pesquisa experimental de cunho qualitativo, que visa uma “metodologia geral para desenvolver a teoria que está inserida em dados sistematicamente coletados e analisados”. A teoria surge durante a própria pesquisa e isso ocorre através da interação contínua entre a coleta e a análise de dados. Dessa forma, através dos dois Kits de Lego Mindstorm NXT (Fugitivo; Viatura), podemos analisar os movimentos e concluir que diante o trabalho proposto, o grupo conseguiu desenvolver com os robôs, uma metodologia diferenciada, que visa facilitar para os alunos do Ensino Médio, a compreensão para os conceitos de Movimento Uniforme (MU) e Movimento Uniformemente Variado (MUV).

Palavras Chaves: Robótica; Movimento Uniforme, Movimento Uniformemente Variado, Física.

Abstract: This work aims to demonstrate through two Lego Mindstorm NXT kits the Uniform Movement (MU) and the uniform acceleration (MUV), using a different methodology. In which seeks to propose Professor of Physics a dynamic class, seeking a better development for students in the classroom. Thus, the work is focused on an experimental research of a qualitative nature, aimed at a "general methodology for developing theory that is embedded in data systematically collected and analyzed." The theory arises during the research itself and this happens through continuous interaction between the collection and analysis of data. Thus, through the two kits of Lego Mindstorms NXT (Fugitive, Car), we can analyze the movements and concluded that before the proposed work, the group was able to develop with the robots, a different methodology, which aims to make it easier for high school students, understanding for the Movement Uniform concepts (MU) and uniform acceleration (MUV).

Keywords: Robotics; Motion Uniform; Motion Uniform Miscellaneous, Physics.

1 INTRODUÇÃO

A Robótica é uma área tecnológica que engloba computadores e robôs, que trata de sistemas compostos por partes mecânicas automáticas e controladas por circuitos integrados, tornando sistemas mecânicos motorizados, controlados manualmente ou automaticamente por circuitos elétricos. Dessa forma,

podemos utilizar a Robótica como material pedagógico que visa desenvolver educacionalmente projetos que contribuam para globalização da educação e a busca constante de metodologias diferenciadas de ensino. Mediante essa análise, através do conhecimento da robótica, a utilização dessa ferramenta corresponde à ênfase ao processo psicológicos da memória e refere-se ao conhecimento de elementos específicos, de maneiras e meios de tratar, tais elementos e com os conhecimentos universais, bem como sua abstração no campo da Física.

Visto isso, o Movimento Uniforme (Fugitivo), é caracterizado por ter o móvel sempre com velocidade constante ou seja, não importa as causas do movimento, como se iniciou ou como terminou, analisaremos apenas o trecho onde a velocidade não varia com o tempo. Já o Movimento Uniformemente Variado (Viatura), é aquele em que a velocidade do móvel varia de maneira uniforme, ou seja, que o módulo da velocidade aumenta ou diminui uniformemente caracterizando uma aceleração constante e diferente de zero.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O eixo norteador deste trabalho é voltado para a aprendizagem de conceitos da disciplina de física pelo alunos do Ensino Médio, visando desenvolver com os alunos uma dinâmica educacional, na qual o objetivo é facilitar o entendimento diante dos novos conteúdos. No desenvolvimento desse trabalho foi abordado o conceito de Movimento Uniforme e Movimento Uniformemente Variado. Para a contextualização da temática abordada o grupo construiu dois robôs, no qual um foi nomeado como “fugitivo” e programado com o Movimento Uniforme e um segundo robô nomeado como “viatura” programado com o Movimento Uniformemente Variado. O desafio da atividade elaborada é proporcionar o seguinte questionamento aos alunos: Em que distância e em quanto tempo um robô fugitivo é alcançado por um robô viatura sabendo suas velocidades e acelerações? O ensaio foi realizado várias vezes a fim de se obter o percentual de erros dos cálculos e validar a atividade.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Nos ensaios foram utilizados, dois robôs construídos com kit LEGO Mindstorms, o software LEGO Programming NXT, uma fita isolante e um cronômetro para marcar a distância de um robô para o outro. Tendo em vista, as marcações a cada 1 metro. O robô “fugitivo”, foi programado com o MU, 80% de potência do motor, com velocidade máxima. O robô “viatura”, foi programado com o MUV, 100% de potência do motor, com velocidade de 0 à 100. Desta forma, diante os testes

realizados, o grupo conseguiu comparar as variações e concluir os testes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fórmulas utilizadas:

Velocidade: $V = \Delta s / \Delta t$

Aceleração: $A = \Delta v / \Delta t$

Fugitivo

O fugitivo representa o MU, portanto sua aceleração é nula e a velocidade constante, no entanto, em cada aplicação da atividade, teremos uma variação de tempo e, neste caso a aceleração não será sempre nula. Com a programação dos robôs, eles se encontraram após 4 metros depois de iniciado o robô do fugitivo. Portanto, as medidas utilizadas foram:

0m	1m	2m	3m	4m
T=0s	t=3s	t=7s	t=10s	t=13s

Calculando

Velocidade entre 0m e 1m

$$V_m = 1 - 0 / 3 - 0$$

$$V_m = 1/3 \text{ m/s}$$

Entre 1m e 2m

$$V_m = 2 - 1 / 7 - 3$$

$$V_m = 1/4 \text{ m/s}$$

Entre 2m e 3m

$$V_m = 3 - 2 / 10 - 7$$

$$V_m = 1/3 \text{ m/s}$$

Entre 3m e 4m

$$V_m = 4 - 3 / 13 - 10$$

$$V_m = 1/3 \text{ m/s}$$

Aceleração entre 0m e 1m

$$A = 1/3 - 0 / 3 - 0$$

$$A = 1/9 \text{ m/s}^2$$

Entre 1m e 2m

$$A = 1/4 - 1/3 / 7 - 3$$

$$A = -1/48 \text{ m/s}^2$$

Entre 2m e 3m

$$A = 1/3 - 1/4 / 10 - 7$$

$$A = 1/36 \text{ m/s}^2$$

Entre 3m e 4m

$$A = 1/3 - 1/3 / 13 - 10$$

Viatura

A viatura representa o MUV, portanto sua aceleração deve ser constante e sua velocidade variável, no entanto, o robô (viatura), sofre variação de aceleração apenas no primeiro meio metro e, a partir de então ele passa a ter uma velocidade constante, pois ele atinge a potência máxima do motor,

passando a representar o MU. O robô (viatura) é iniciado depois que o robô fugitivo já está em andamento e, a viatura só ira alcançar o fugitivo depois de percorrer 3m.

0m	1m	2m	3m	4m
T=0s	t=5s	t=8s	t=11s	

Calculando:

Velocidade entre 1m e 2m:

$$V_m = 2 - 1 / 5 - 0$$

$$V_m = 1/5 \text{ m/s}$$

Entre 2m e 3m

$$V_m = 3 - 2 / 8 - 5$$

$$V_m = 1/3 \text{ m/s}$$

Entre 3m e 4m

$$V_m = 4 - 3 / 11 - 8$$

$$V_m = 1/3 \text{ m/s}$$

Aceleração entre 1m e 2m:

$$A = 1/5 - 0 / 5 - 0$$

$$A = 1/10 \text{ m/s}^2$$

Entre 2m e 3m:

$$A = 1/3 - 1/5 / 8 - 5$$

$$A = 1/15 \text{ m/s}^2$$

Entre 3m e 4m:

$$A = 1/3 - 1/3 / 11 - 8$$

$$A = 0 \text{ m/s}^2$$

5 CONCLUSÕES

Nesta perspectiva, pode-se concluir que este trabalho desenvolveu uma metodologia educacional, que objetivou o entendimento em que o aluno conhece e pode fazer uso do material ou ideia que está sendo comunicada, envolvendo possibilidades de translação, interpretação e extrapolação desta comunicação original. Assim, este processo apresentou aspectos metodológicos de trabalho que foram positivos, no contexto, voltado a explicar o conteúdo de Física.

Logo, o grupo compreende que as análises realizadas, tanto técnicas, quanto educacionais, foram relevantes, para o bom desempenho do trabalho proposto, uma vez, que o objetivo do trabalho, era a melhor compreensão de conceitos utilizados no cotidiano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PEREIRA, Wanderley Xavier ; FILHO, Fernando Teixeira. Física Texto Experimental – 1ª Edição. Varginha, Minas Gerais Dezembro.2006

COELHO, Filipi; BICALHO, Leticia Couto. Física - Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora.2014

http://www.colegioanchieta.com.br/recife/apostilas/APOSTIL_A-DE-FISICA.pdf

http://webx.ubi.pt/~felippe/texts5/robotica_cap1.pdf

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

CONCEITUANDO TORQUE NA FÍSICA ATRAVÉS DA ROBÓTICA

Adailton Gorzelanski Campanharo, Igor Henrique de Freitas Meneghin, Ricardo Conde Camillo da Silva, Thiago Queiroz Costa

gorzelanskicampanharo@gmail.com, igormeneghin@gmail.com, unixconde@gmail.com, thiago.costa@ifpr.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DO PARANA - CAMPUS IVAIPORA
Ivaipora - PR

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: O referido trabalho tem por objetivo demonstrar o conceito de torque e de ponto de equilíbrio de um corpo utilizando o robô Lego Mindstorms NTX 2.0, com os procedimentos que o robô vai realizar e assim demonstrar a física aplicada e poder ir conceituando na robótica o conceito de torque e de ponto de equilíbrio de um corpo, com isso através dos procedimentos, analisar o que ocorre, vendo e relacionando o que esta acontecendo no momento em que o torque esta agindo e o comportamento do robô quando for observado a questão do ponto de equilíbrio no mesmo, nas tarefas que o robô for realizar durante as manobras. Vale ressaltar que a programação do robô será realizada através de um software que funcionara com o robô sincronizado por meio de bluetooth, sendo este o aplicativo (NTX REMOTE CONTROL), Para este trabalho foi desenvolvido uma empilhadeira com as peças do lego, assim, quando a empilhadeira andar com os comandos que serão enviados por bluetooth para o robô, Busca com a realização deste trabalho perceber como funciona o torque e qual a função que ele desenvolve no funcionamento do robô e como age o ponto de equilíbrio num corpo material em movimento, quais as suas consequências quando se aplicar certos procedimentos em diferentes condições, que serão impostas no decorrer do trabalho.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Física, Torque, Equilíbrio, Empilhadeira.

Abstract: *This work aims to demonstrate the concept of torque and balance point of a body by using the robot Lego Mindstorms NTX 2.0 with the procedures that the robot will perform and thus demonstrate the applied physics and be able to go conceptualizing robotics concept of torque and balance point of a body with it through the procedures, analyze what happens, seeing and relating what is happening at the time when the torque is acting and the robot's behavior when observed the issue from the point of balance the same, the tasks that the robot is performing during the maneuvers. It is noteworthy that the robot programming is accomplished through software that worked with the synchronized robot via Bluetooth, which is the application (NTX REMOTE CONTROL), for this work was a forklift with lego pieces, so when forklift floor with the commands that will be sent via bluetooth to the robot, Search with this work understand how the torque and which function he develops the operation of the robot and how acts the balance in a body moving material, what consequences when applying certain procedures in different conditions to be imposed in the course of work.*

Keywords: Robotics, Education, Physics, Torque, Balance, forklift.

1 INTRODUÇÃO

O seguinte trabalho tem o proposito de inserir a robótica no ensino de Física, através do Lego Mindstorms NTX 2.0, com o uso de uma empilhadeira e assim fazer a contextualização de conteúdos que poderão ser observados através das análises feitas por quem for utilizar o robô, além disso, é um material que o aluno vai ter um contato direto, será um mecanismo para se trabalhar conceitos de Física que a maioria dos alunos só tem o contato através de exemplos que estão contidos nos livros didáticos e exemplos que o professor da durante as aulas, tudo muito superficial e nada muito concreto, com esse material eles poderão fazer uma análise mais real dos conteúdos que aprendem. Em especifico o objetivo da empilhadeira é o de trabalhar os conceitos de torque e de equilíbrio de um corpo, com o uso do robô que será programado para efetuar os comandos através de um software que funciona via bluetooth. Esse método utilizado para explicar os respectivos conceitos é válido, pois estará trazendo os alunos para um lado mais tecnológico do ensino, lugar este onde os estudantes se sentem mais à vontade, são mais familiarizados com o celular do que com os livros. O entendimento dos conceitos com materiais concretos será dado de forma mais clara, objetiva, mais próxima da realidade do aluno, buscando sempre por melhorar o processo de ensino-aprendizagem. Em toda e qualquer disciplina é preciso que professores e alunos estejam comprometidos com a melhoria da educação como um todo, buscando por meios que a mesma se promova de forma mais significativa. “Os conceitos abordados serão realmente assimilados pelos alunos, se eles forem apresentados numa linguagem que também faça sentido para o aprendiz” (Nogueira et al., 2000, p. 518). Essa citação confirma que os alunos quando familiarizados com a disciplina, tendem a fazer as associações e absorvem mais os conteúdos, com o uso do robô durante as aulas, terão um instrumento que irá dar mais suporte para irem adquirindo conhecimentos e além de ajudar os alunos, ajuda o professor também, por que, é um ferramenta que o docente pode fazer uso para que as explicações fiquem mais claras e também mais visíveis, com isso se torna um instrumento que e de grande valor no processo de ensino-aprendizagem.

2 O TRABALHO PROPOSTO

A empilhadeira que foi desenvolvida tem o proposito de conceituar a física para que a mesma possa tornar alguns

conceitos mais claros de serem vistos e compreendidos, os conteúdos que foram escolhidos foram: torque e ponto de equilíbrio de um corpo. Para dar a noção de torque o robô vai mostrar a capacidade de que o mesmo tem de erguer determinados objetos, que dependendo da massa do objeto maior o torque para efetuar a manobra, que o quanto mais pesado ele for mais torque (maior a força para rodar ou girar objetos), ele vai necessitar, porem, é uma reprodução de uma empilhadeira e ficará claro que por questões de segurança uma empilhadeira tem um limite de capacidade, geralmente uma empilhadeira industrial de médio porte, tem a capacidade de transportar ate 4000 libras. Utilizando no decorrer das manobras que serão efetuadas pela empilhadeira vamos tocar no assunto de equilíbrio de um corpo, que a empilhadeira vai estar em equilíbrio quando as forças atuantes forem nulas, os dois conceitos serão trabalhados em conjunto, no decorrer da programação que a empilhadeira for realizar vamos colocando os pontos que são chaves para a compreensão dos conceitos. Vamos pegar alguns objetos com massas diferentes e verificar ate que ponto a empilhadeira terá a capacidade de transporta-los, quando chegar a um ponto que o robô não conseguir mais levantar os garfos, o torque que o mesmo possui não é suficiente e não conseguira fazer o transporte e acabará por consequência vindo a cair. E o ponto de equilíbrio, que na empilhadeira em si, vai ter vários fatores, por exemplo, a massa que o robô estará transportando, o contrapeso do robô, as manobras e a velocidades delas, assim todos os fatores que interferem nas forças que atuam sobre o robô que o seu equilíbrio vai depender dessas forças serem nulas. Contudo serão feitos diversos testes com objetos de diferentes massas e com diferentes tipos de manobras e analisar o que acontece quando cada massa e cada manobra é realizada, quando podemos observar o torque agindo e o ponto de equilíbrio do robô.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a elaboração da empilhadeira foi utilizado o kit Lego Mindstorms Education 9797, todos os passos de montagem do referido robô foram elaborados em um manual desenvolvido no programa LEGO Digital Designer 4.3. Para a melhor manipulação da empilhadeira por se trabalhar com alunos que não teriam um tempo de aprender a fazer uma programação por etapas no LEGO MINDSTORMS Education NXT, foi utilizado um software que funciona por meio de bluetooth, que torna a manipulação do robô mais fácil e mais dinâmica, o software via bluetooth foi o Nxt remote control que pode ser baixado no celular.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho desenvolvido teve o propósito de contextualizar a física de uma forma que os alunos que forem estudar os conceitos de torque e equilíbrio de um corpo tenham uma noção mais clara e menos abstrata dos conteúdos trabalhados, podendo observar na prática o que acontece, por meio de um material que eles vão poder manipular nas aulas, além de ser um material que se encaixa no contexto em estão acostumados a manipular que esta voltado para a tecnologia, no caso será o uso da empilhadeira construída por meio do kit Lego Mindstorms Education 9797, que funcionara através de um software que será usado por uso do próprio celular onde irá executar as manobras e por meio das manobras feitas e por meio dos diferentes tipos de massas que serão carregados pela empilhadeira, os alunos poderão observar os conceitos que estão sendo trabalhados.

Tabela 2 - Dimensões

Empilhadeira	Dimensão
Altura	33 cm
Largura	14 cm
Comprimento	30 cm



Figure 1 - Robô Empilhadeira



Figure 2 - Robô Empilhadeira



Figure 3 - Robô Empilhadeira

5 CONCLUSÕES

Conclui-se que através deste trabalho podemos deixar a física mais fácil de ser compreendida dando uma aplicação prática, além de torna-la mais familiar ao aluno, dando um instrumento que os jovens estão sempre em sintonia que é a tecnologia. Quando se utiliza de recursos que despertam o interesse no aluno e que habitualmente os discentes não tem contato, causa-se uma enorme entusiasmo e fascínio e a vontade de buscar compreender os ensinamentos é aflorada.

Tem-se por objetivo tornar as aulas mais contextualizadas mais próximas do cotidiano do aluno, deixa-las menos complexas, sendo mais compreensíveis e dinâmicas. Todo esse material desenvolvido tem o intuito de instigar o aluno, despertar o interesse no mesmo e se para o aluno é um instrumento que vai ajudá-lo a melhor compreender os conceitos que estão sendo estudados, por consequência, será mais fácil do professor ensinar os mesmos conteúdos para os discentes, porque tudo se torna mais palpável quando se tem acesso a este tipo de material.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Nogueira, J. S.; Rinaldi, C.; Ferreira, J. M.; Paulo, S. R. (2000). Utilização do Computador como Instrumento de Ensino: Uma Perspectiva de Aprendizagem Significativa. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 22, n. 4, p. 517-522. Disponível em: http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/v22_517.pdf. Acesso em: 28 Jun. 2016.

Donoso, José Pedro; Equilíbrio Estático e Análise de Estruturas Universidade de São Paulo Instituto de Física de São Carlos – IFSC. FCM 208 Física (Arquitetura).

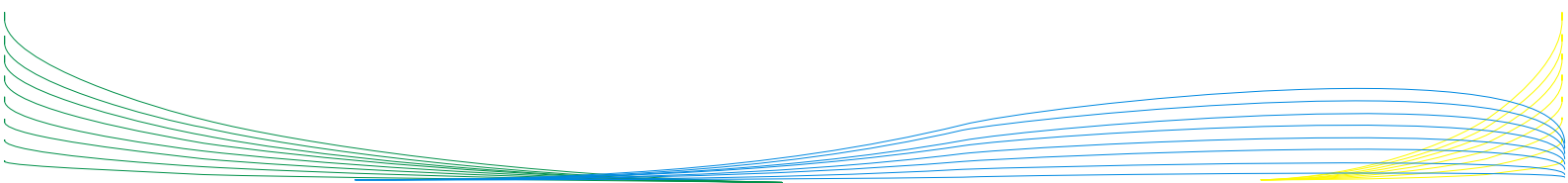
Fornaza, Roseli; WEBBER, Carine G. Robótica educacional aplicada à aprendizagem em física.

Papert, S. A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artmed, 2008. 210p.

ZILLI, S.R. A Robótica Educacional no ensino fundamental: perspectivas e prática. 2004. 87p. Dissertação (Mestrado em engenharia de produção), UFSC, Florianópolis.

<http://www.enovuspublicacoes.com.br/pdf/fisica-1.pdf>. Acesso em: 06 Jul. 2016.

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



CONSTRUÇÃO DE UM PROTÓTIPO DE UM BRAÇO ROBÓTICO MICROCONTROLADO COM INTERFACE DE COMUNICAÇÃO COM UM MICROCOMPUTADOR

Enrique Peter Rivas Padilla, Leandro Almeida Santos

rivas_ifba@yahoo.com, leandro_leu_3@yahoo.com.br

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA) - Campus Vitória da Conquista
Vitória da Conquista - BA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Neste projeto foi desenvolvido um manipulador robótico hidráulico microcontrolado, com três graus de liberdade de movimento. O sistema hidráulico é composto por seringas fixas às articulações do braço e acopladas a motores elétricos DC. O funcionamento desse sistema baseia-se no Princípio de Pascal, dessa maneira, o movimento do manipulador ocorre de acordo à transmissão da pressão aplicada ao fluido pela seringa. No controle de posicionamento e automação do manipulador foi utilizado o microcontrolador PIC18F4550, que também desempenha a função de gravar uma sequência de movimentos, para que possa ser repetida posteriormente. A interface homem-máquina foi implementada por meio de um display LCD e um teclado matricial, possibilitando o monitoramento de informações importantes bem como, o controle do manipulador pelo usuário. Além disso, informações referentes ao posicionamento do braço são constantemente enviadas através uma porta serial RS232. Um diferencial deste trabalho foi o reaproveitamento de motores encontrados em sucatas e o uso de materiais de baixo custo como seringas e madeira na construção do manipulador. Os resultados indicam que o manipulador robótico construído funciona como projetado, podendo ser aplicado em processos repetitivos, similar a um braço robótico industrial.

Palavras Chaves: automação, robótica, manipulador robótico, microcontrolador PIC

Abstract: In this project it developed a hydraulic robotic manipulator microcontroller with three degrees of freedom of movement. The hydraulic system consists of syringes fixed to the joints of the arm and coupled to DC electric motors. The operation of this system is based on Pascal's principle, in this manner, the manipulator movement takes place according to the transmission of pressure applied to the fluid by the syringe. In motion control and automation handler was used PIC18F4550 microcontroller, which also performs the function of recording a sequence of movements, so it can be retrieved later. The man-machine interface has been implemented by means of an LCD display and a matrix keyboard, enabling monitoring of important information as well as the user-handler control. In addition, information concerning the positioning arm are constantly sent through an RS232 serial port. A differential of this work was the reuse of scraps found in engines and the use of inexpensive materials such as syringes and wood, the handler construction. The results indicate that the robotic manipulator constructed

operates as designed and may be applied in repetitive processes as well as an industrial robot arm.

Keywords: automation, robotics, robotic manipulator, PIC microcontroller

1 INTRODUÇÃO

A robótica é a ciência que está encarregada de planejar e construir robôs, englobando várias áreas, como as engenharias mecânica, elétrica e eletrônica, incluindo também diversos ramos da física e da computação. Dentro deste vasto campo que é a robótica, destacam-se os chamados manipuladores robóticos, definidos como máquinas programáveis de propósito geral que executam atividades rotineiras. A idéia de se construir robôs começou a tomar força no início do século XX, foi nesta época que o robô industrial encontrou suas primeiras aplicações, o pai da robótica industrial foi George Devol.

Na indústria, os motivos para a utilização de um braço robótico são os mais diversos, como por exemplo, a necessidade de aumentar a produtividade e melhorar a qualidade dos produtos, assim como, substituir o homem em tarefas onde se requer muita precisão, trabalhos monótonos e repetitivos. Também no emprego em ambientes com condições de periculosidade e insalubridade, como locais contendo altos níveis de calor, ruído, gases tóxicos e/ou esforço físico extremo.

No campo acadêmico pode ser considerado como uma poderosa ferramenta de auxílio no processo de ensino e pesquisa, atuando na automação de alguns experimentos, onde o controle e aquisição automática de dados podem ser feitos à distância.

Percebe-se então a importância da robótica e suas aplicações no campo acadêmico e no desenvolvimento industrial e tecnológico. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de um braço robótico hidráulico microcontrolado, com 3 graus de liberdade e uma garra mecânica. Podendo ser controlado por um usuário e também Mostra Nacional de Robótica (MNR) repetir uma sequência de movimentos realizada anteriormente, possibilitando seu uso em diversas aplicações que requerem precisão e automação dos movimentos.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta a fundamentação teórica. A seção 3 descreve o

trabalho proposto. A sessão 4 aborda os materiais e métodos utilizados. Os resultados são apresentados na seção 5, e as conclusões são apresentadas na seção 6.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste tópico descrevemos a teoria relacionada aos principais conceitos em que se baseiam o desenvolvimento deste projeto.

2.1 Manipuladores mecânicos

Conceitualmente um manipulador mecânico é uma máquina programável de propósito geral. Os manipuladores apresentam-se como uma ferramenta em alto grau de versatilidade e flexibilidade, motivos que os tornam elemento importante no processo de automação industrial. Um robô é um manipulador multifuncional programável, projetado para movimentar materiais, partes, ferramentas ou peças especiais, através de diversos movimentos programados para o desempenho de uma variedade de tarefas. (Maciel & Assis & Dorneles).

2.2 Princípio de Pascal

O princípio de Pascal demonstra que uma variação na pressão aplicada em um fluido ideal (incompressível) confinado é transmitida integralmente para todas as posições do fluido e para as paredes do recipiente que o contém.

2.3 Encoder

Os encoders, também chamados de codificadores, são sensores de posição que são constituídos por um ou mais sensores óticos de barreira, que detectam a passagem de um disco perfurado (figura 1). O feixe de luz proveniente do Led emissor que chega na base do fototransistor é interrompido quando o disco começa a girar, para cada volta em que é completada pelo eixo do disco é gerado uma quantidade de pulsos (definida pela precisão do encoder).

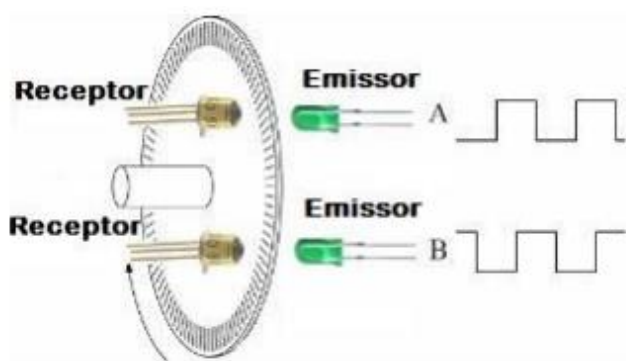


Figura 1 - Encoder rotativo para medir o movimento dos motores

2.4 Microcontrolador PIC

O microcontrolador PIC é um componente eletrônico fabricado pela empresa Microchip Technology, capaz de ser programado para realizar operações lógicas e aritméticas, interagindo com periféricos (LEDs, botões, sensores ou até outro PIC). Deste fato vem o nome PIC (Peripheral Integrated Controller, ou controlador integrado de periféricos). Um microcontrolador, diferentemente de um processador, possui memória volátil (RAM) e não volátil (EEPROM), além de outros periféricos internos, o que o torna bastante útil. Este é

capaz de operar independente de memórias externas, além de poder ser programado em linguagem de alto nível, como a linguagem C.

O PIC18F4550, escolhido para o projeto, possui importantes características como: memória de programa (Flash) de 32Kb, memória de dados (RAM) de 2Kb, velocidade de operação de até 48Mhz, 35 Portas digitais de entrada e/ou saída, 13 Portas analógicas com 10 bits de resolução, faixa de tensão de operação de 2,0V à 5,5V, 20 tipos de interrupções, Arquitetura RISC (set de instruções reduzidas), 3 timers, módulo CCP (Capture/Compare/PWM) e comunicação UART, USART, SPI, I2C. (MICROCHIP, Datasheet).

3 O TRABALHO PROPOSTO

O manipular robótico construído possui algumas características similares ao de um braço industrial. Para o controle do dispositivo foi utilizado um microprocessador no qual foi programado para: receber comandos de um teclado, executar a tarefa desejada e gravar na memória interna a sequencia dos movimentos. Desse modo o sistema pode posteriormente executar os comandos na mesma ordem em que foram gravados.

O princípio de funcionamento do protótipo é mostrado na figura 2, onde se pode observar que as seringas funcionam como atuadores hidráulicos. Neste caso utiliza-se duas seringas conectadas por uma mangueira para cada articulação, uma das seringas é utilizada para movimentar o braço e a outra para alterar a pressão através de uma força F aplicada no seu êmbolo. Para a aplicação da força F foi utilizado um mecanismo que foi adaptado, obtido a parti de sucata de impressora e o controle deste mecanismo é feito pelo microcontrolador.

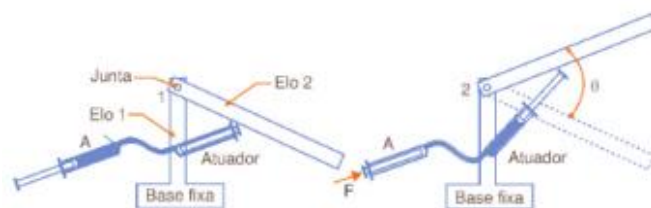


Figura 2 - Princípio de funcionamento dos atuadores hidráulicos.

A estrutura mecânica do protótipo foi desenvolvida utilizando chapas de compensado. Com relação à parte hidráulica, as seringas foram fixadas nas articulações do braço através de um suporte metálico e interconectadas através de mangueiras.

A Figura 3 exibe um dos dispositivos adaptados que atua nas seringas para movimentar as articulações do braço. Este mecanismo originalmente era responsável por controlar a cabeça de impressão de uma impressora não fiscal. Desse modo adaptamos este dispositivo para movimentar o êmbolo da seringa para ambas as direções apenas controlando o sentido de rotação do motor.

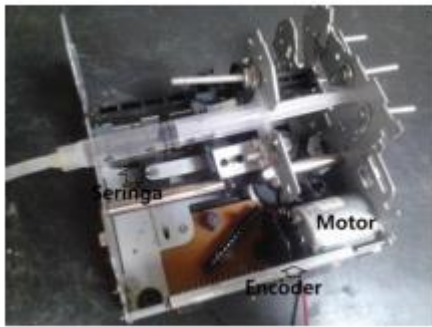


Figura 3 - Dispositivo de atuação da força hidráulica.

Para o movimento de rotação da base do manipulador foi desenvolvido o mecanismo mostrado na Figura 4. A esquerda da figura 4 está o motor de passo acoplado a um sistema de engrenagens que tem a função de rotacionar o eixo em que o braço é fixado. Mais a direita da figura está um sensor de interrupção que é utilizado para obter-se um referencial para o motor de passo no momento em que o sistema é ligado.



Figura 4 - Mecanismo para fazer o protótipo girar.

O protótipo é controlado por três motores DC, como o da figura 3 e pelo motor de passo (Figura 4). Para o controle dos motores DC foi desenvolvido um circuito elétrico capaz fornecer ganho de tensão e corrente chamado de Ponte H, além de permitir inverter o sentido de rotação. Para controlar o motor de passo foi desenvolvido um drive de corrente. O circuito de ponte H foi montado utilizando componentes discretos como transistores NPN de uso geral BC547, e outros como o TIP32 e TIP31. A Figura 5 mostra o esquema elétrico.

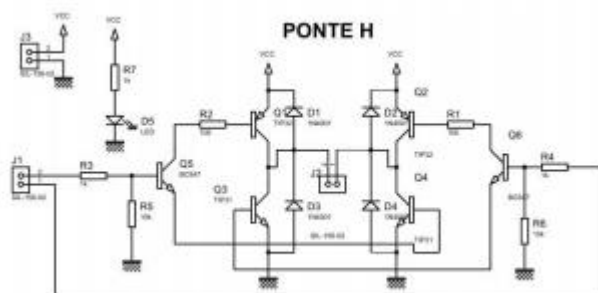


Figura 5 - Esquema elétrico do circuito ponte H.

O drive de corrente do motor de passo foi construído utilizando transistores darlington, este possui dois transistores bipolares NPN num único encapsulamento (TIP122), a principal vantagem desse componente é a diminuição da corrente de base que o microcontrolador precisa fornecer para acionar o circuito. A figura 6 exhibe o esquema do circuito.

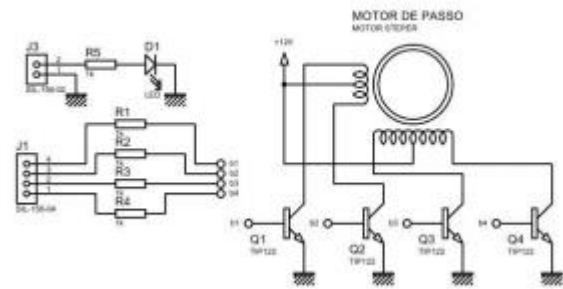


Figura 6 - Esquema elétrico do circuito de acionamento do motor de passo.

O braço possui três motores elétricos CC (Corrente Contínua), cada um controla uma seringa, e também um motor de passo para fazê-lo girar no sentido horário ou anti-horário. Foi definido no firmware do microcontrolador que somente um motor será acionado por vez, portanto para não precisar ter um circuito de acionamento e controle para cada motor (Ponte H), foi desenvolvido um circuito que seleciona o respectivo motor de acordo o controle do PIC. O circuito é similar ao que aciona o motor de passo a diferença é que em vez de acionar as bobinas elétricas do motor ele aciona as bobinas dos reles, e são estes que define qual motor vai está conectado no barramento. Assim sendo, um dos terminais elétricos do motor sempre vai estar conectado na ponte H e o outro vai ser conectado no momento em que o respectivo motor for solicitado para ser acionado. A figura 7 exhibe o circuito construído para o acionamento dos reles.

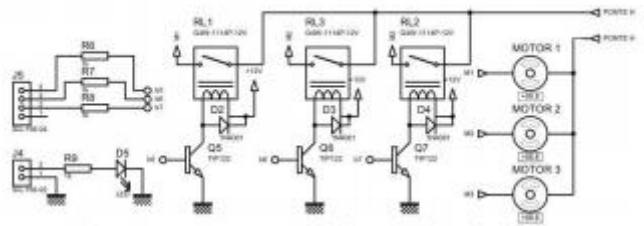


Figura 7 - Esquema elétrico do circuito de multiplexagem para o acionamento dos três motores

A interface IHM é composta por um display LCD e um teclado matricial o display tem a função de exibir parâmetros de funcionamento do sistema (saída de dados), como qual botão está pressionado, se ocorreu algum erro na execução do programa gravado, além de exibir modos de operação do dispositivo entre outras funções. O teclado é do tipo matriz, possui 3 colunas e 3 linhas. E funciona fazendo a varredura das colunas e lendo as linhas, de modo que todos os 9 botões são testados. A maior vantagem desta metodologia é a economia de pinos do microcontrolador, neste caso se utiliza 6 pinos para a leitura de 9 botões.

Também foi desenvolvida uma interface serial entre o microcontrolador e um computador através de uma porta serial. Ela tem a função de enviar dados referentes as posições dos motores para o PC e ao mesmo tempo o computador pode enviar comandos de controle para o braço através de algum programa que se comunique com a serial.

O circuito de interface serial foi construído utilizando o circuito integrado MAX232, que tem a função de converter os sinais TTL do microcontrolador para um nível de sinal adequado para o microcomputador.

O microcontrolador conhece a posição de cada motor através de um sinal digital proveniente do encoder que cada motor

possui, o encoder envia '0' e '1' conforme o motor se movimenta funcionando como um interruptor óptico. Estes interruptores também foram utilizados como sensor de fim de curso para informar para o PIC a posição zero dos motores, garantindo um referencial para o sistema.

A Figura 8 mostra os circuitos necessários para o funcionamento do projeto e as interfaces elétricas para entrada e saída de dados para microcontrolador. Os circuitos apresentados anteriormente foram substituídos por blocos, para facilitar a visualização do sistema completo.

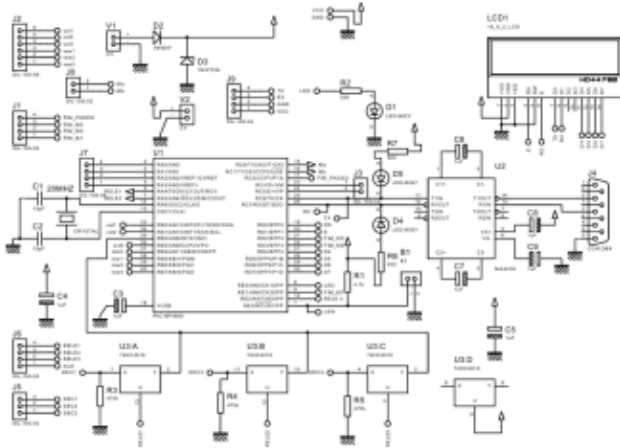


Figura 8 - Esquema elétrico do circuito completo.

A figura 9 exibe a placa que controla todos os dispositivos que compõe o sistema. É nela que está fixado o PIC18F4550, responsável pelo controle do protótipo, os outros componentes estão embaixo do display. A placa apresenta as conexões necessárias para acionar as outras placas: Ponte H, drive do motor de passo. Além disso, ela possui todos os dispositivos de entrada e saída como o display LCD, conexão serial e a conexão para o teclado matricial.



Figura 9 - Placa de controle do sistema.

Firmware do braço robótico

O código para o microcontrolador foi escrito em linguagem C, com o compilador da MICROCHIP o MPLAB IDE v8.92 e utilizando um plugin para a linguagem C. Na execução do firmware o primeiro passo é posicionar todos os motores em um referencial conhecido, depois o programa fica constantemente lendo os botões do teclado aguardando o acionamento de alguma tecla. Após um botão ser pressionado é iniciada uma rotina no programa que controla uma parte específica do braço. Foi desenvolvido um sistema de posicionamento para cada motor, de modo que uma vez que

um botão é pressionado o motor gira, o braço se movimenta e ao mesmo tempo o encoder que cada motor possui envia um sinal digital para o microcontrolador, informando sua posição e esta é gravada na memória do chip em uma ordem específica. Desta forma o sistema pode posteriormente replicar o movimento gravado quantas vezes for necessário na mesma ordem em que foi programado. Isso foi possível por que os motores utilizados possuem encoders ocooplados ao eixo de rotação, assim através de interrupções externas o microcontrolador pode gravar, com precisão, a posição de cada motor.

Como o intervalo de tempo em que um botão e outro é pressionado é um fator importante, este tempo também foi gravado na memória do PIC utilizando a interrupção do TIMER0. Assim sendo, tanto a posição como o tempo em que cada motor leva para ser acionado serão gravados na memória.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

A fim de verificar a confiabilidade do sistema desenvolvido, foram feitos testes envolvendo todas as funções do protótipo. Primeiramente foram realizados testes simples que envolviam apenas a movimentação do manipulador através do teclado matricial e não foram encontradas falhas na amplitude dos movimentos, ou na não movimentação do braço, testes envolvendo a gravação e a posterior execução de movimentos foram executadas várias vezes e com movimentações completamente distintas.

Em uma das programações o braço foi controlado manualmente, apertando os botões, até uma posição onde estava um pequeno objeto cilíndrico e este foi apanhado pela garra mecânica e colocado em outra posição. Após isso o protótipo foi habilitado para reproduzir o movimento e ele foi no mesmo local, pegou o objeto e o colocou na segunda posição assim como foi programado na primeira vez. Este processo foi repetido inúmeras vezes e em diferentes posições para verificar a eficiência do sistema.

A grande vantagem nesse método de programação que foi desenvolvido no projeto é que qualquer pessoa com um mínimo de conhecimento em programação pode, facilmente programar o braço robótico apenas apertando os botões de comando do teclado.

O protótipo foi testado por vários alunos do IFBA do curso de engenharia elétrica.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

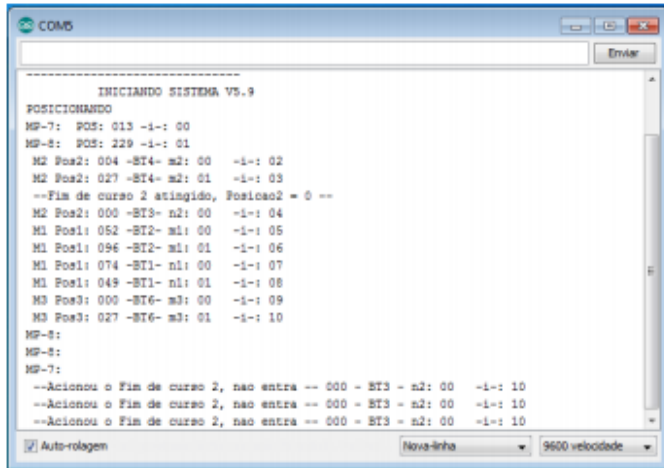
Os resultados obtidos com a montagem dos circuitos elétricos que controlam o braço indicam um funcionamento como previsto.

O circuito de acionamento e controle de rotação dos motores CC desempenhou sua função de forma satisfatória, analogamente o circuito que aciona o motor de passo também funcionou como esperado. O circuito de multiplexagem dos motores conseguiu trabalhar de forma rápida o suficiente para dar a impressão de que os motores são acionados quase ao mesmo tempo.

Com o circuito de interface serial com o computador foi possível controlar o braço robótico através do próprio teclado do PC, e ao mesmo tempo ver os dados das posições dos motores chegando pela porta serial. Este circuito também foi testado em um computador, que não possui uma porta serial, para isso foi utilizado um conversor padrão serial-USB, que

emula de forma satisfatória uma porta serial virtual. A figura 10, exibe o terminal serial da IDE do arduino com as informações que protótipo está enviando.

Inicialmente é enviado uma mensagem de “INICIANDO SISTEMA”, logo após os motores são posicionados em um referencial conhecido. E a parti disso os botões do telado são pressionados e o protótipo controlado, com isso o sistema envia as posições atuais dos motores pela serial. Informações de movimento invalido também são exibidas.



```

COM5
Enviar
-----
INICIANDO SISTEMA V5.9
POSICIONANDO
MP-7: POS: 013 -1: 00
MP-8: POS: 229 -1: 01
M2 Pos2: 004 -BT4- m2: 00 -1: 02
M2 Pos2: 027 -BT4- m2: 01 -1: 03
--Fim de curso 2 atingido, Posicao2 = 0 --
M2 Pos2: 000 -BT3- m2: 00 -1: 04
M1 Pos1: 052 -BT2- m1: 00 -1: 05
M1 Pos1: 096 -BT2- m1: 01 -1: 06
M1 Pos1: 074 -BT1- m1: 00 -1: 07
M1 Pos1: 049 -BT1- m1: 01 -1: 08
M3 Pos3: 000 -BT6- m3: 00 -1: 09
M3 Pos3: 027 -BT6- m3: 01 -1: 10
MP-8:
MP-8:
MP-7:
--Acciono o Fim de curso 2, nao entra -- 000 - BT3 - m2: 00 -1: 10
--Acciono o Fim de curso 2, nao entra -- 000 - BT3 - m2: 00 -1: 10
--Acciono o Fim de curso 2, nao entra -- 000 - BT3 - m2: 00 -1: 10
 Auto-rolagem
Nova-linha
9600 velocidade
  
```

Figura 10 - Terminal serial mostrando informações de posicionamento do braço robótico.

A interface de entrada e saída de dados respondeu aos comandos do operador de forma adequada. Para o funcionamento do teclado foi necessário à implementação de uma rotina de debounce em software para a filtragem das teclas, para eliminar as transições aleatórios do sinal devido aos contatos metálicos.

Na figura 11 mostra o manipulador construído, na parte inferior direita da figura temos um dos dispositivos que aplica a força para movimentar a seringas e consequentemente o braço.



Figura 11 - Estrutura mecânica do manipular robótico.

Uma sugestão para trabalhos futuros seria modificar a arquitetura de controle do manipulador para uma interface de controle sem fio, por exemplo, usando um módulo Bluetooth que em conjunto com algum aparelho celular pode, através de um aplicativo controlar o braço.

Outra sugestão seria desenvolver um software para o microcomputador com uma interface amigável para controlar o braço através da porta serial, aumentando a interatividade do protótipo.

6 CONCLUSÕES

Com base nos experimentos que foram realizados para testar o braço, pode-se dizer que o programa (firmware) do manipulador, assim como os circuitos e a estrutura construída, funciona assim como esperado.

Analisando os resultados de um modo geral, pode ser concluído que o projeto atingiu o objetivo principal, que foi construir um braço robótico e fazê-lo executar uma tarefa sendo controlado por alguém e depois replicar de forma idêntica o movimento sem a intervenção humana.

Duas limitações foram observadas para este manipulador, uma é a velocidade, por depender de diferença de pressão entre os êmbolos das seringas existe um certo retardo para a movimentação do braço. E a outra é que o tipo de garra utilizada restringe a manipulação de objetos grandes, devido à limitação na abertura da mesma

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Maciel A.; Assis, G. A.; Dorneles, R. V.; Modelagem, Visualização e Simulação de Manipuladores Mecânicos, In Conferencia Latino americana em Informática. Assunción, 1999.
- OLIVEIRA, Adriana Daniela Gomes ; Sistemas De Automação – Robôs, Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, 2003.
- PEREIRA, Fábio. Microcontroladores PIC: Técnicas Avançadas. 4.ed. São Paulo: Érica, 2005. 360p.
- ZANCO, Wagner da Silva. Microcontroladores PIC 18 Com linguagem C: uma abordagem prática e objetiva. 1.ed. São Paulo: Érica, 2010. 446p.
- GONÇALVES, Felipe Motor de passo. Disponível em: <http://www.mc.unicamp.br/files/rf4dfcd6596e331/motor_de_passo.pdf> Acesso em: 10 nov. 2014.
- MICROCHIP, Datasheet PIC18F2455/2550/4455/4550. [S.l.], 2009. Disponível em: <<http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/39632e.pdf>> Acesso em: 09 de Jan de 2015.

CONTROLE AUTÔNOMO DE AR CONDICIONADO

Bruna Yukari Fujii Yoshida, Daniel Varela Magalhães, Guilherme Malacrida Alves, Guilherme Nunes Souza, Rafael Rodrigues Mendes Ribeiro, Rafael Shibana Fayan, William Koji Yonamine

bruna.yukari_@hotmail.com, daniel@sc.usp.br, malacrida01@gmail.com, guilherme.nunes.souza@usp.br, rafael.r.m.ribeiro@gmail.com, rafaelfayan@gmail.com, william.yonamine@usp.br

Universidade de São Paulo - Campus São Carlos
São Carlos – SP

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Atualmente a busca pela otimização, redução de custos e simplificação na vida das pessoas fez com que diversos novos conceitos fossem criados, como por exemplo as “Smart-city” onde todos e tudo estão conectados via internet. Partindo desse conceito pensou-se em uma forma de otimizar o controle dos aparelhos de ar-condicionado, prezando pela economia de energia e o conforto do usuário. Assim, foi proposto um dispositivo que faz uso de inteligência artificial (A.I.) para realizar a aquisição e análise de dados que determinará a rotina do usuário e promoverá um controle autônomo do ar condicionado levando em conta a presença ou não de pessoas no ambiente. O sistema se baseia em sensores de infravermelho, presença e temperatura, além de um módulo de conexão 2G para comunicar-se com plataformas web dedicadas ao uso de IoT (internet das coisas), as quais são responsáveis por monitorar a interface do sistema em campo com a internet. O sistema proposto consiste em um dispositivo que após devidamente instalado em um ambiente será capaz de reconhecer um padrão de uso e se adaptar as mudanças que nele ocorram.

Palavras Chaves: IoT, Automação residencial, ar condicionado, IA.

Abstract: *Currently the search for optimization, cost reduction and simplification in the lives of people made many new concepts be created, such as the "Smart-city" where everyone and everything is connected via internet. Based on this concept, a way to optimize the control of air conditioners, valuing energy saving and user comfort was thought. Then, a device has been proposed which makes use of artificial intelligence (A.I.) to perform data acquisition and analysis to determine the user's routine and promote an autonomous control of the air conditioner considering the presence or absence of people in the environment. The system is based on infrared, presence and temperature sensors in addition to a 2G connection module to communicate with web platforms dedicated to the use of IoT (Internet of Things), which are responsible for monitoring the interface of the system in field with the internet. The proposed system consists of a device that after properly installed in an environment will be able to recognize a pattern of use and adapt to the changes that occur in it.*

Keywords: *IoT, Home automation, air conditioner, Artificial intelligence.*

1 INTRODUÇÃO

Os benefícios em potencial da Internet das Coisas (IoT) são praticamente ilimitados e as aplicações de IoT estão mudando a maneira que trabalhamos e vivemos através da economia de tempo e recursos, abrindo novas oportunidades para o crescimento da inovação e da criação do conhecimento [OVIDIU, 2014]. Um exemplo de IoT, é saber em tempo real o estoque de um determinado produto em uma grande distribuidora, os dados são armazenados na internet e qualquer pessoa pode verificar a disponibilidade ou não do produto em tempo real, sem que ninguém precise atualizar o sistema toda vez a entrada ou saída.

Na visão da IoT, objetos inteligentes interconectados interpretam um importante papel. Tais objetos são instrumentos de comunicação bidirecionais que observam o ambiente e são capazes de tomar determinadas ações dependendo da aplicação e da informação coletada do mundo físico [OVIDIU, 2014]. Assim o projeto aqui proposto foca-se em receber e interpretar informações físicas, e com base nelas realizar uma ação já previamente estabelecida, sendo caracterizado portanto como um Objeto inteligente. O projeto em questão realizará ações como: acionar e desacionar o aparelho de ar condicionado, alterar a temperatura do ambiente através de um comando para o ar condicionado, detectar e analisar o comportamento do usuário e repetir tal padrão, de maneira autônoma, caso o mesmo deseje.

O estado da arte das aplicações de controle autônomo de ar condicionado se encontra nos sistemas de termostatos inteligentes, como os desenvolvidos pela companhia norte americana Nest labs. Esses sistemas são capazes de reconhecer sua rotina e a presença de pessoas, além de permitir controle a partir de um equipamento de celular, monitorar o consumo de energia e sugerir maneiras de reduzi-lo.

Desta forma o nosso produto possui um grande potencial comercial, além de apresentar o desenvolvimento de uma tecnologia num ramo ainda novo e em ascensão que é a IoT.

Todo o trabalho foi baseado em reuniões de alinhamento entre todos os colaboradores do projeto, além de pesquisas sobre projetos similares. Dentre os principais pontos que se dispôs à pesquisa, destacam-se a comunicação via protocolo MQTT para a comunicação do nosso produto com a internet, a utilização da inteligência artificial para a nossa aplicação em específico e a eletrônica envolvida para a integração do

módulo 2G com todos os aspectos de controle já citados nessa seção.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O projeto em suma é um sistema com Inteligência Artificial que utiliza um módulo de internet 2G e sensores de infravermelho, temperatura e presença para coletar dados relativos ao ambiente, interpretá-los, enviá-los para plataformas de IoT e ainda gerar respostas controlando o funcionamento de um aparelho de ar condicionado. A utilização desse sistema visa a otimização do uso de aparelhos de ar-condicionado de qualquer marca ou modelo do mercado, reduzindo os gastos energéticos e, conseqüentemente, os gastos financeiros, além de promover um maior conforto ao usuário.

O projeto está sendo desenvolvido por meio de uma parceria entre o grupo SEMEAR-EESC-USP e a empresa de tecnologia SOLVIAN, envolvendo o trabalho conjunto de um grupo de 7 pessoas, sendo 6 membros do grupo SEMEAR e um mentor da empresa SOLVIAN, o qual norteia todo o desenvolvimento do projeto. Assim realizamos diversas reuniões de alinhamento, para definirmos todos os requisitos necessários, além de orientações sobre como prosseguir com o desenvolvimento do projeto. O que tem permitido agregar um processo de aprendizagem prática e vivência com questões de planejamento, organização e pressão aos graduandos integrantes do grupo.

O resultado do trabalho será um dispositivo portátil e de fácil instalação que pode ser decomposto em algumas partes mais simplificadas, permitindo assim um melhor entendimento do seu funcionamento.

2.1 Sensor e Emissor de Infravermelho

Nesse projeto foi necessário de estabelecer uma comunicação com os aparelhos de ar-condicionado, a qual geralmente ocorre por meio de ondas infra-vermelhas, cujas diferentes frequências determinam diferentes comandos. Dessa forma, o sistema necessitou de um emissor (LED de infra-vermelho) e um sensor (TSOP 382) de infra-vermelho, para tanto conseguir captar quais comandos estão sendo passados ao aparelho de ar condicionado, quanto enviar para ele os comandos necessários para o controle por meio da inteligência artificial.

2.2 Sensor de Temperatura

Além de conseguir controlar o aparelho de ar-condicionado, o dispositivo precisa obter informações sobre a temperatura do ambiente para poder analisar se ela está como deveria ou é necessário mandar um novo comando para o ar-condicionado a fim de se obter a temperatura necessária. Dessa forma, foi utilizado o sensor de temperatura LM35, tornando possível que mesmo à distância o usuário possa saber a temperatura do ambiente e programar uma refrigeração para que ao chegar no ambiente esteja nas condições desejadas.

2.3 Sensor de Presença

Outro fator que influencia na otimização do uso do aparelho de ar-condicionado é a presença de pessoas no ambiente, a qual determina a necessidade da manutenção da temperatura programada. Assim, foi utilizado o sensor de presença PIR DYP-ME003, o qual permite que a Inteligência Artificial determine se há ou não a necessidade do funcionamento do ar-

condicionado, desligando-o se não houver ninguém no ambiente por um dado período de tempo.

2.4 Módulo 2G

Com relação à comunicação com a internet utilizamos o módulo de 2G da Tellit, o qual permite a utilização de uma rede dedicada apenas para o dispositivo, não sendo necessária a utilização da rede Wi-Fi da empresa ou casa em que ele está instalado, dessa forma protegendo-a em casos de ataques externos. Além disso, a escolha de um módulo 2G em detrimento de um 3G é pelo fato de ele já suprir as necessidades do projeto, ter uma rede já bem estabelecida no Brasil e ainda ter um custo mais baixo.

2.5 Inteligência Artificial

A inteligência artificial no projeto tem como objetivo conseguir tornar o sistema mais eficiente e mais autônomo, sendo capaz de saber quando ligar ou desligar o aparelho de ar-condicionado por meio da análise do comportamento do usuário e estabelecimento da rotina dele, copiando assim os padrões detectados.

Além disso, ela terá como responsabilidade a interpretação dos dados adquiridos pelos sensores de presença, desligando o aparelho quando não houver ninguém no ambiente por algum tempo, e de temperatura, avisando o usuário qual a temperatura do ambiente e executando a ação que ele determinar, ligando ou desligando o aparelho e colocando na temperatura desejada.

2.6 Estrutura do dispositivo

Todos os sensores e emissores serão acoplados a circuitos, os quais por sua vez serão todos acomodados em uma caixa de menores dimensões possíveis a fim de se ter uma maior facilidade de instalação e acomodação. Ela ainda não foi projetada mas basicamente será um equipamento portátil que deverá ser alocado próximo ao aparelho de ar-condicionado para que o mesmo consiga receber os sinais enviado através do infra-vermelho.

2.6.1 Sub-subseções

Se necessário utilize um terceiro nível de seção para organizar o seu texto.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Alimentação do sistema

A alimentação do sistema é responsável por fornecer energia elétrica a todos os componentes eletrônicos do sistema. Ela deverá ser estável e suprir a demanda em momentos de pico e também durante a utilização média do equipamento. Para realizar essa alimentação, utilizamos uma fonte D.C de 12 V e um circuito regulador de tensão para fornecer a tensão adequada para cada parte do sistema.

Os reguladores de tensão são compostos por transistors, capacitores, resistores e diodos, a figura 1abaixo apresenta o esquema elétrico de um regulador de tensão genérico.

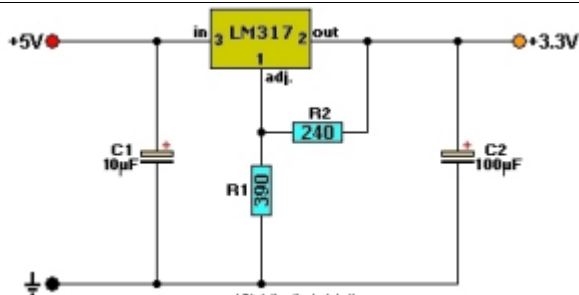


Figura 1 - Regulador de tensão Genérico

A escolha dos componentes se deu através da leitura do *datasheet* e cálculos estimados da tensão necessária para se alimentar cada circuito do nosso sistema. A tabela XXX abaixo, indica as tensões e correntes necessárias para se alimentar cada sistema.

Tabela 1 - Especificação dos circuitos

Circuito	Tensão(V)	Corrente (de pico em A)
Módulo 2G	3.8	2
Geral	5	0.500
Port do módulo	2.8	0.300

O maior desafio foi o projeto da alimentação de 3.8V e 2A, pois são valores pouco usuais, e o valor elevado de corrente elétrica para uma tensão pequena foi um fator decisivo na escolha dos componentes assim como também do projeto da PCB (circuito impresso).

A alimentação do sistema foi desenvolvida através de pesquisas sobre componentes eletrônicos que trabalhassem dentro das especificações requisitadas, nesse contexto foi escolhido o regulador de tensão linear variável LT1085, que possui a saída de tensão regulável e suporta correntes acima de 2A.

Para a alimentação geral foi escolhido o regulador de tensão linear 7805, por este ser um componente comumente encontrado em lojas de eletrônica além de atender os nossos requisitos.

Para a alimentação de um dos ports especiais do módulo, foi projetado um regulador de tensão com um diodo zenner, por este ser consideravelmente mais barato que os reguladores até então utilizados e conseguir atingir os valores desejados sem perda de qualidade.

A prototipagem do circuito impresso foi realizado através de transferência térmica, e os circuitos foram desenhados em softwares próprios para tal atividade e impressos em papel fotográfico.

3.2 Interface Web

O desenvolvimento da interface web é um dos pontos chave do projeto e o que permite que façamos uso da IoT. Ele consiste em conectar o nosso sistema à internet, mais especificamente à plataforma de IoT da Telit, para realizar troca de dados.

A princípio foram realizados os testes com a plataforma a partir de um computador pessoal via protocolo MQTT, testando funcionalidades de publicação e subscrição.

Em seguida as pesquisas se voltaram para o uso do módulo de internet 2G GL865 quad, sua conectividade com a internet e controle através de comandos de Hayes utilizando um microcontrolador ATmega328p e o bootloader da plataforma Arduino. Estabelecendo assim um canal confiável para troca de dados com a web.

3.3 Sensores

3.3.1 Sensores de temperatura e presença

Esses dois sensores são essenciais para o monitoramento do local e tem que operar em conjunto para definir o curso de ações a serem tomadas, e por isso foram testadas as suas interfaces com o microcontrolador ATmega328p e o bootloader da plataforma Arduino de maneira isolada e em conjunto para garantir o correto funcionamento do sistema.

3.3.2 Sub-subseções

O receptor de sinais infravermelho foi testado também na mesma interface do microcontrolador ATmega que os sensores de temperatura e presença. Os testes consistiram em analisar os dados enviados por diversos controles remotos de ar condicionado para identificar os padrões utilizados na comunicação com o aparelho utilizando o receptor TSOP 382.

3.4 Armazenamento de dados

3.4.1 Armazenamento Local (Cartão micro SD)

Parte dos dados coletados serão guardados em memória local para permitir um acesso mais rápido e independente de oscilações de conexão que possam vir a ocorrer. Esses dados serão guardados em um conjunto de arquivos dentro de um cartão SD. O acesso ao cartão será realizado por um adaptador de micro SD para arduino fabricado pela Catalex que estará ligado a um microcontrolador ATmega328p.

3.5 Armazenamento em nuvem

O Armazenamento de dados em nuvem consiste nos dados que serão enviados à plataforma de IoT e que vão permitir o monitoramento do local. A interface entre esses dados e o sistema será feita através da comunicação 2G descrita anteriormente.

3.6 Inteligência Artificial

A inteligência artificial será a responsável por analisar os padrões de utilização do usuário, interpretá-los e imitar tais padrões caso o usuário deseje. Ela também será a responsável por analisar e interpretar se há ou não presença de pessoas, e com base nesses dados, desligar ou não o ar-condicionado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Alimentação do sistema

4.1.1 Testes dos componentes

Os componentes foram todos testados em protoboard e também simulados no LT-SPICE, abaixo na figura 2 tem-se a

simulação da alimentação do módulo. Embora o valor apresentado seja diferente, em prática foi obtido um resultado levemente diferente e que atendia as necessidades do projeto. Acredita-se que tal diferença deva ter ocorrido devido às aproximações do SPICE, e erros de medidas em campo.

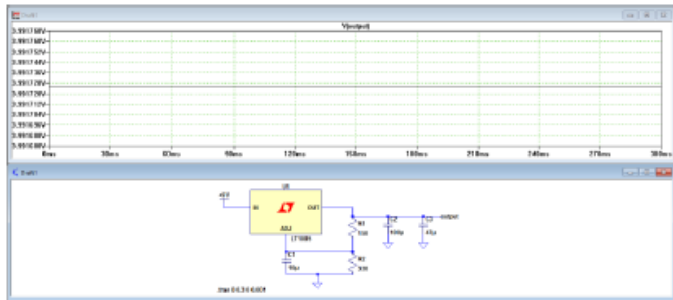


Figura 2 - Simulação da alimentação do módulo

Os teste práticos dos demais circuitos também se mostraram muito promissores, e atingiram os resultados esperados. Abaixo na figura 3 tem-se o esquemático elétrico do programa que utilizamos para confeccionar as placas em circuito impresso.

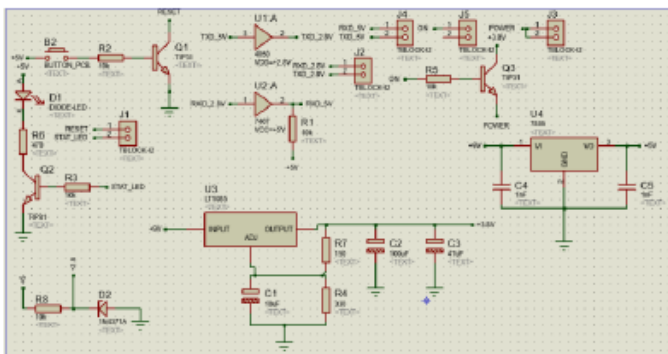


Figura 3 - Esquemático elétrico da PCB

Após simulados e testados todos os circuitos, criamos os arquivos PCB, e através de transferência térmica e corrosão da placa com percloro de ferro, obtivemos as placas prontas para uso, como demonstrado nas figuras 4 e 5 abaixo.



Figura 4 - Vista superior do módulo e do circuito que alimenta o sistema

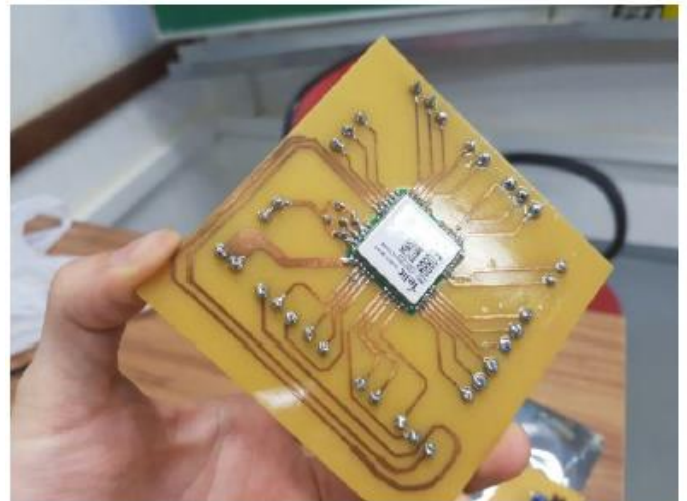


Figura 5 - Vista inferior do módulo de 2G

4.2 Interface web

4.2.1 Testes com um computador pessoal

Inicialmente os testes de conexão com a plataforma de IoT da Telit foram feitos a partir de um computador pessoal utilizando comunicação via MQTT para testar as funcionalidades de publicação e subscrição. Após adaptação ao formato da plataforma foi possível obter uma via estável de comunicação.

4.2.2 Testes com o módulo 2G

Os testes com o módulo 2G consistem em testar as funcionalidades de troca de dados anteriormente estabelecidas com o computador pessoal utilizando o módulo e um microcontrolador, estabelecendo assim uma via de comunicação que pode ser usada pelo sistema final.

4.3 Sensores

4.3.1 Temperatura

O sensor LM35 foi utilizado para realizar o monitoramento de temperatura, os testes realizados mostraram-se promissores pois foi atingido um bom nível de precisão em torno de 0.5°C ao se comparar com um termômetro comercial. A conexão com o microcontrolador não necessitou de circuitos especiais, sendo necessário apenas a leitura do data-sheet do componente. Abaixo na figura 6 tem-se um diagrama simplificado da ligação.

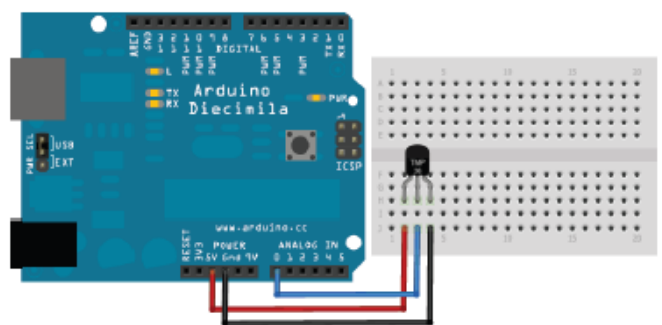


Figura 6 - diagrama simplificado do sensor de temperatura

4.3.2 Presença

O sensor HC sr501 foi o utilizado para detectar a presença de pessoas no recinto em que o nosso sistema estará instalado. Tal sensor possui algumas funcionalidades, tais como: Ajuste de sensibilidade, duração do acionamento, Auto-reset ligado ou desligado. Para a nossa aplicação escolhemos o ajuste de sensibilidade em nível médio, pois em seu alcance máximo, ele não apresenta resultados satisfatórios apontando falso-positivo em alguns testes, o tempo de acionamento foi ajustado como um valor baixo arbitrário pois necessitamos apenas de um pulso para detectarmos a presença ou não de pessoas no recinto. Não ajustamos um valor alto pois em caso de falso positivo pode-se realizar uma segunda tomada de dados para que se possa haver uma validação do resultado obtido. Por fim ajustou-se por um Auto-Reset ligado, pois assim sempre que o sensor detectar a presença de alguém o sensor irá ser reativado, ao passo que com o Auto-Reset desligado pode-se ter uma janela de tempo em que o nosso sistema não irá detectar a presença de pessoas funcionando como um circuito monoestável redispável, a figura 8 abaixo exemplifica a lógica do Auto-Reset.

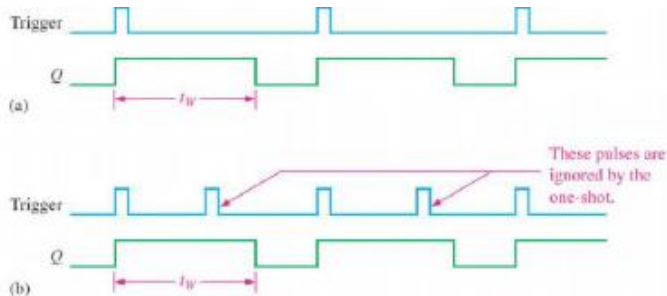


Figura 7 - Gráfico de um circuito monoestável não redispável

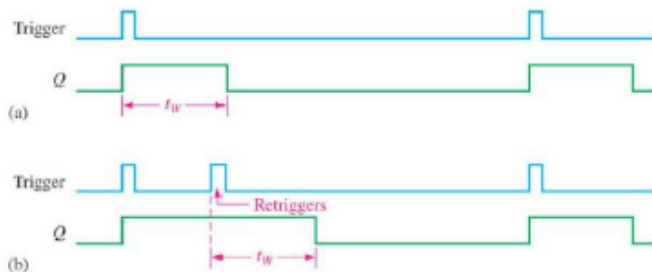


Figura 8 - Gráfico de um circuito monoestável redispável

4.3.3 Infravermelho

O receptor de infravermelho utilizado foi o TSOP382, e o emissor um LED comum de infravermelho. Quando o usuário utilizar pela primeira vez o nosso projeto, ele deverá inserir alguns comando prévios utilizando o controle do ar-condicionado para que o nosso sistema possa reconhecer a marca e modelo do ar condicionado em questão.

O TSOP382 foi programado à partir de uma biblioteca própria para ser utilizada com o Arduíno, tal biblioteca recebe e analisa os dados recebidos pelo sensor, e realiza o reconhecimento da marca de modelo já citado acima. Assim, uma vez reconhecido o ar-condicionado, podemos controlar o mesmo através do LED de infravermelho que será o responsável por enviar as informações. Os comando que serão enviados ao ar-condicionado poderão vir do usuário através da internet ou mesmo através da I.A .

4.4 Armazenamento de dados

Foram realizados testes de manipulação de dados para averiguar o funcionamento da interface de dados projetada para que funcionasse como no esquema abaixo.

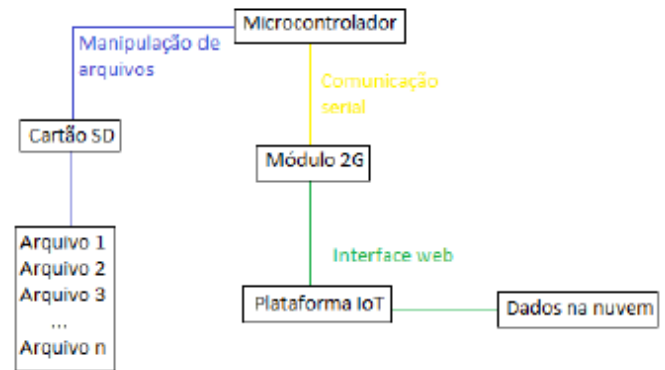


Figura 9 - Esquemático da manipulação de dados

Estes testes consistiram em realizar troca de dados entre os diversos nós garantindo que o sistema é capas de acessar e escrever em diversos arquivos no cartão SD assim como trocar dados com a rede. Os testes são parte isolados e parte em conjunto para evitar quaisquer falhas que venham a ocorrer.

4.5 Inteligência Artificial

A inteligência artificial ainda está em seu desenvolvimento inicial, tendo apenas o seu conceito criado. Pesquisas e testes serão realizados até a data da Monstra Nacional de Robótica (MNR) para expor assim o projeto finalizado.

5 CONCLUSÕES

De maneira geral, o projeto é basicamente um sistema de análise e controle de dados, cujas respostas determinam as configurações momentâneas de um aparelho de ar-condicionado, temperatura e intensidade da saída de ar, no intuito de otimizar sua utilização e aumentar sua eficiência energética. A fim de se alcançar essas funcionalidades, o sistema é composto de elementos de coleta de dados, de interpretação deles, de envio para internet e de resposta. Por meio dos testes que vem sendo realizados com cada um desses componentes, o projeto tem se mostrado cada vez mais viável e passível de ser concretizado.

Entretanto, a realização de um projeto desse tipo em si não gera um fator inovação, já que existem outros semelhantes, contudo, o aprimoramento do sistema por meio da utilização de conexão 2G com a internet, plataformas de IoT para interface e Inteligência Artificial permitem que se inove a traga alguns diferenciais ao trabalho dos seus semelhantes.

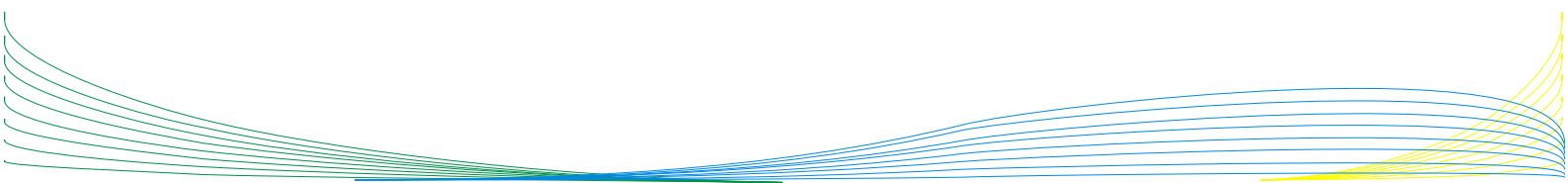
Analizando ainda os benefícios desse projeto, claramente a metodologia de trabalho tem promovido uma grande evolução nas capacidades da equipe de auto-gestão e gerenciamento de projetos, o que tem contribuído para uma maior fluidez na realização do trabalho. Além disso, os membros têm expandido seus conhecimentos técnicos na área de computação e eletrônica para o desenvolvimento do projeto, trabalhando com algumas tecnologias ainda nem vistas na graduação.

Contudo, a realização de trabalhos nessa área ainda enfrenta sérias dificuldades, como a falta de informações e experiências relativas a projetos anteriores similares, o que acarretou na realização de alguns erros básicos, gerando atrasos no cronograma de atividades e não se obtendo resultados úteis para o desenvolvimento do projeto.

Assim, alguns pontos recomendados ao se realizar projetos nessa área tecnológica é a utilização da Plataforma Telit de IoT, a qual é bem completa para a realização da interface dos dados coletados com a internet. Além disso, a utilização do GitHub para armazenar os programas criados é de grande utilidade por ser uma ótima ferramenta para a edição, compartilhamento e consulta de códigos. Por fim, recomenda-se também a utilização de métodos de gestão de projetos, como o Diagrama de Gantt e Diagramas de Sequenciamento Lógico de Atividades, estes irão nortear todo o desenvolvimento do projeto para que assim haja um progresso constante do trabalho, permitindo a cobrança de entregas e estipulação de prazos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- V. Ovidiu, P.Friess, Internet of Things – Converging Technologies for Smart Environments and Integrated Ecosystems (River Publishers, 2014)
- T. Floyd, Sistema digitais: Fundamentos e Aplicações (Artmed, 9ª Edição)
- GL865 Hardware user guide (Telit Wireless solutions,2015)



CONTROLE DE TRAJETÓRIA DE UM ROBÔ MÓVEL COM TRAÇÃO DIFERENCIAL USANDO LÓGICA NEBULOSA

Mario Eduardo Bordon, Saulo Egberto Andreoti, Thainan Augustinho Menezes

mebordon@feb.unesp.br, sauloandreoti@gmail.com

Faculdade de Engenharia – UNESP Campus de Bauru
Bauru – SP

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Este artigo apresenta o estudo comparativo de dois controladores de trajetória distintos para robôs móveis com tração diferencial, um com lógica de controle proporcional e outro com lógica de controle nebulosa. Os dois controladores consideram o modelo cinemático do veículo, que segue uma trajetória de referência composta por retas e arcos suaves. É utilizado um simulador concebido em ambiente Matlab®, desenvolvido para robôs muito maiores que o robô utilizado neste projeto (Robô FutFEB) e, para isso, foram necessárias diversas mudanças em seu código para adequar o programa ao robô de pequeno porte. Neste estudo, o controlador nebuloso apresenta resultados mais promissores quando comparado com o controlador proporcional.

Palavras Chaves: Controle Nebuloso, Controle de Trajetória, Controle de Velocidade, Robôs Móveis, Lógica Nebulosa.

Abstract: *This paper presents the study of two different trajectory controllers, a proportional logic and a fuzzy logic, for differential-drive mobile robots. The controllers consider the cinematic model of the vehicle, which follows a reference trajectory, composed by straight lines segments and soft arcs. It is used a simulator designed in Matlab®, which was developed to larger robots than the one utilized in this project (FutFEB Robot), and for that was necessary several changes in the program code to adapt the program to the small robot. The fuzzy controller presents the most promising results compared to the proportional controller.*

Keywords: *Fuzzy Control, Trajectory Control, Speed Control, Mobile Robots, Fuzzy Logic.*

1 INTRODUÇÃO

A robótica móvel é um tema bastante relevante na atualidade e para o desenvolvimento de pesquisas nesta área é necessário a integração de conhecimentos de diversas áreas, como a de computação e de engenharia, para a criação de sistemas de controle mais robustos, seguros, autônomos e inteligentes para robôs móveis.

A evolução dos robôs móveis tem recebido nos últimos anos um amplo destaque junto à mídia e à sociedade de um modo geral. As atenções na atualidade estão voltadas para os robôs móveis capazes de navegar no ambiente em que se encontram de forma autônoma (Jung, 2005).

Os robôs móveis autônomos usam diferentes configurações de dispositivos de hardware embarcados e as diferenças básicas

estão nas funções e tarefas para as quais são projetados. Os principais dispositivos de hardware de um robô são os sensores e atuadores (Bekey, 2005), (Dudek, 2000). Uma descrição mais detalhada dos diferentes tipos de mecanismos de locomoção em robôs móveis pode ser encontrada em (Siegwart, 2004).

O projeto de um sistema robótico envolve a especificação e seleção de diferentes componentes, sensores e atuadores (cada um com suas especificidades) e a combinação destes em um sistema autônomo. Este sistema deve ser projetado de modo a ser dotado de dispositivos capazes de prover dados relevantes (obtidos através dos seus sensores), para que o sistema de controle robótico possa planejar e realizar o acionamento dos seus dispositivos atuadores de modo a executar a ação desejada (Wolf, 2009).

Os sensores individualmente fornecem apenas uma informação parcial, incompleta e sujeita a erros, sendo papel do sistema de controle realizar a fusão dos sensores e tratar estas informações de forma robusta. Os comandos de atuação também não são precisos, pois estão sujeitos a erros de posicionamento do robô e de acionamento dos motores, cabe ao sistema de controle prover formas de compensar e corrigir estes erros para que as tarefas sejam executadas de forma precisa, correta e segura (Thrun, 2005).

Na criação de sistemas robóticos, é necessário em grande parte das aplicações o uso de sistemas de simulação computacional, para sejam feitos os testes e as correções no projeto antes da aplicação real. Isto gera maior segurança e acaba diminuindo até mesmo os gastos do projeto, pois com a análise prévia em ambientes simulados pode-se observar elementos que não se adequariam de forma concreta ao projeto antes mesmo de se fazer testes reais. Para se criar um modelo para simulação é necessário criar um modelo simplificado da realidade usando um ambiente computacional. Na área de robótica isto significa modelar: sensores, atuadores e comportamento físico do robô (Osório, 2006)

Nos dias atuais é quase impossível imaginar a vida humana sem as facilidades que a robótica e a automação têm trazido ao longo das últimas décadas. As necessidades atuais se voltam a equipamentos que possam trabalhar de forma mais autônoma e inteligente, como é o caso dos robôs móveis autônomos.

No cerne destas tecnologias está o estudo e desenvolvimento de controladores para estas aplicações, de modo que os robôs autônomos trabalhem de forma mais segura e que os erros apresentados no controle de trajetória destes equipamentos

sejam minimizados ao máximo, gerando assim mais eficiência e confiabilidade.

Este artigo está organizado da seguinte forma: na Seção 2 mostra-se o modelo do Robô FutFEB e na Seção 3 encontra-se a caracterização dos controladores. Na Seção 4 é discutido o trabalho proposto para este artigo e na Seção 5 mostram-se os materiais e métodos utilizados neste trabalho. Já na Seção 6, tem-se os resultados coletados e a discussão dos mesmos, e por último, na Seção 7 apresentam-se as conclusões do trabalho.

2 ROBÔ MÓVEL DE TRAÇÃO DIFERENCIAL

Utiliza-se neste trabalho um robô móvel seguidor de linha de tração diferencial. A locomoção do robô é feita por duas rodas acopladas a motores de corrente contínua por intermédio de caixas de redução e rodas livres para assegurar a estabilidade do robô. Na Figura 1 observa-se a configuração do robô móvel.

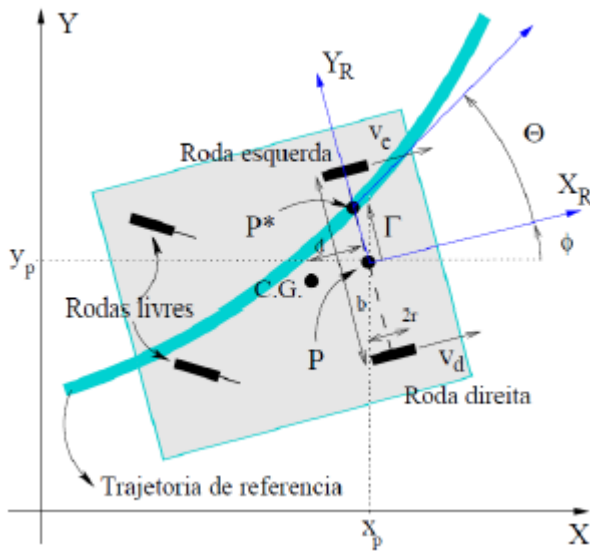


Figura 1 - Robô Móvel com Sistema de Tração Diferencial, sendo Γ o Deslocamento Ortogonal e Θ o Desvio Angular (Borges, 2003)

O sistema de coordenadas no qual a tarefa de navegação é definida é descrito por C: $X \times Y$, e o sistema de coordenadas do robô por CR: $X_R \times Y_R$. A origem de CR está sobre o ponto de referência P, que se localiza no centro das rodas de tração, com o eixo Y_R coincidindo com os eixos das rodas.

Os raios das rodas de tração direita e esquerda são definidos respectivamente por r_d e r_e , a distância entre as rodas é descrita por b , e d é a distância entre o ponto P e o centro de gravidade do robô C.G.

Na configuração cartesiana, a posição do robô é descrita pelo par ordenado (x_p, y_p) , e o ângulo ϕ entre os eixos X_R e X descreve sua orientação. O erro de trajetória é dado pelo deslocamento ortogonal Γ e o desvio angular Θ .

Define-se $P^* = (x^*, y^*)$ como um ponto de interseção entre a trajetória e a reta imaginária coincidente com o eixo das rodas. O deslocamento ortogonal Γ representa a distância $P^* - P$, sendo essa diferença negativa, caso P^* esteja à direita de P.

O Robô FutFEB, usado neste artigo, é formado por placas de acrílico mantidas distantes por espaçadores e parafusos que definem as bordas laterais e garantem ao robô o formato de um cubo, com dimensões não são superiores a $7,5 \times 7,5 \times 7,5$ cm.

A estrutura de acrílico também confere ao robô a sustentação de todos os componentes que nele estão presentes, como a placa do circuito eletrônico, os motores, as baterias e as rodas livres (*ball casters*).

O movimento do robô é realizado por dois micromotores da *Pololu Robotics & Electronics* com caixas de redução de 50:1 e uma tensão de alimentação de 6 V.

O Robô FutFEB possui uma massa total de 262 gramas, sendo a massa do corpo de robô calculada (sem o sistema de tração) igual a $m_c = 243$ g, pois cada sistema de tração tem massa igual a $m_w = 9,5$ g. O raio das rodas e a distância entre as rodas são: $r = r_d = r_e = 1,7$ cm e $b = 7,5$ cm. O ponto P coincide com o C.G. deste modo, tem-se $d = 0$ cm. A Figura 2 mostra uma foto do Robô FutFEB.

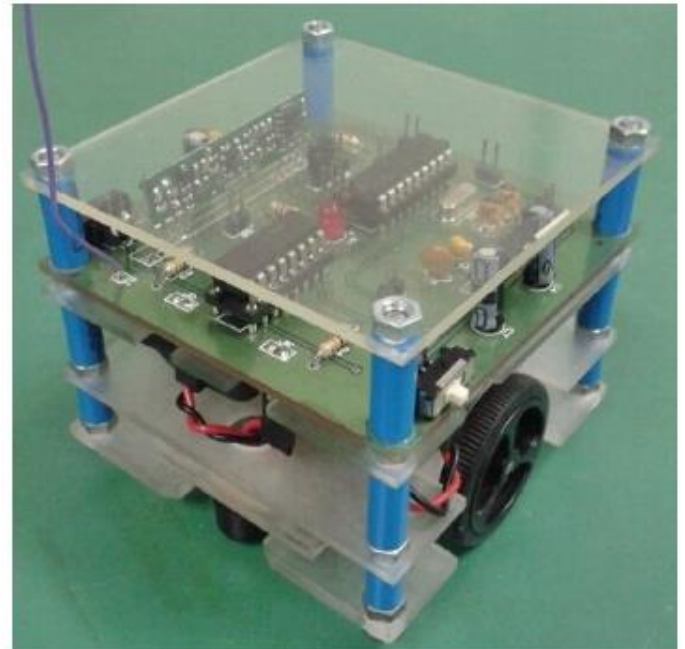


Figura 2 - Robô FutFEB com Tração Diferencial

3 CONTROLADORES

Os robôs móveis atualmente tem grande importância no âmbito tecnológico e se estende até os âmbitos econômicos e sociais ao executar tarefas sem a necessidade de intervenção humana.

O sistema de controle dos robôs móveis é formado pela união de um hardware e um software, que integrados, conferem ao sistema um comportamento adequado.

Além dos sensores e atuadores, que são utilizados na criação desses robôs, é necessário um sistema de controle que utiliza todos os recursos disponíveis desses robôs para que ele execute a atividade proposta. Neste contexto, destaca-se o controle de trajetória, que consiste em descobrir a melhor forma de levar um robô de um lugar ao outro.

O projeto de sistemas de controle de trajetória de robôs móveis pode ser abordado de duas formas, uma considerando

apenas o modelo cinemático do robô e outra levando em consideração o modelo cinemático e dinâmico do robô.

Este artigo apresenta um controlador de trajetória, baseado no modelo cinemático de robôs móveis com tração diferencial sujeito a perturbações.

3.1 Subseções

Um dos importantes atributos do controlador de trajetória é manter o veículo com velocidade constante (velocidade de cruzeiro) ou produzir variações de velocidade suaves (Borges, 2000). Para obter uma velocidade constante nas curvas da trajetória, as velocidades angulares $w_d(t)$ e $w_e(t)$ das rodas direita e esquerda, devem ser definidas da seguinte forma:

$$w_d(t) = \frac{v_p}{r} + \Delta\omega(\Gamma(t), \theta(t)) \quad (1)$$

$$w_e(t) = \frac{v_p}{r} - \Delta\omega(\Gamma(t), \theta(t)) \quad (2)$$

A velocidade do robô é descrita como:

$$v_p = \frac{\omega_d(t) + \omega_e(t)}{2} r \quad (3)$$

Considerando uma velocidade de cruzeiro constante, define-se a grandeza $v(t) = v_p$. O termo diferencial $\Delta\omega(\Gamma(t), \theta(t))$ representa a trajetória curvilínea do robô com um raio de curvatura instantâneo $R_c(t)$ definido por:

$$R_c(t) = \frac{v_p}{\Delta\omega(\Gamma(t), \theta(t))} \cdot \frac{b}{2r} \quad (4)$$

Desta forma, o termo $\Delta\omega(\Gamma(t), \theta(t))$ pode ser considerado como uma variável de controle e pode ser determinado pelas variáveis $\Gamma(t)$ e $\theta(t)$ que descrevem o desvio do robô em relação à trajetória de referência.

A organização hierárquica das operações de controle pode ser conferida na Figura 3. Existem três níveis de controle: o nível de controle de velocidade, o nível de controle de trajetória e o nível de navegação. No nível de navegação, a velocidade de cruzeiro do robô é definida. No nível de controle de trajetória, as velocidades das rodas direita e esquerda são definidas para manter o veículo na trajetória de referência. Neste trabalho, os controladores de velocidade são baseados na estratégia de controle MRAC (Model Reference Adaptive Control).

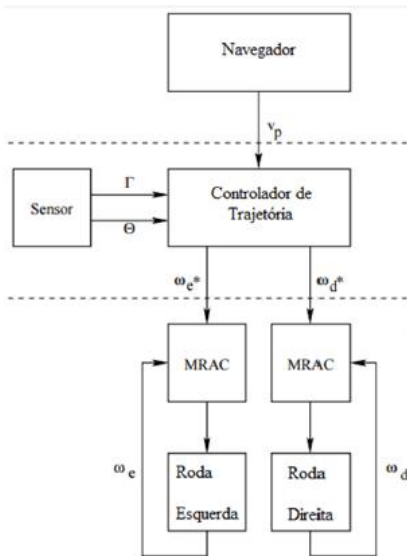


Figura 3 - Organização Hierárquica das Operações de Controle (Borges, 2000)

Neste artigo são abordados dois tipos de controladores:

- Controlador Proporcional;
- Controlador Nebuloso.

3.2 Controlador Proporcional

Esse tipo de controlador cria variáveis de controle que tem uma relação linear com as variáveis de estado do robô. Essa variável de controle é responsável pela ação dos atuadores, que nesse caso são os motores que criam a velocidade adequada para cada roda para que seja feita a correção na trajetória.

Neste tópico há a descrição do controlador proporcional para o modelo do robô descrito na Seção 2 e apresentado no artigo intitulado como “Controladores Cinemáticos de Trajetória para Robôs Móveis com Tração Diferencial” (Borges, 2003). Neste artigo foi proposto um controlador com uma estratégia que permite manter a velocidade do veículo constante ($v(t) = v_p$). Para garantir a velocidade de cruzeiro constante, tem-se:

$$v_d(t) = v_p + r\Delta\omega(t) \quad (5)$$

$$v_e(t) = v_p - r\Delta\omega(t) \quad (6)$$

Onde:

$v_d(t)$ = velocidade da roda direita

$v_e(t)$ = velocidade da roda esquerda

$\Delta\omega(t)$ = variável de controle proporcional definida por:

$$\Delta\omega(t) = K_\Gamma \Gamma(t) + K_\theta \theta(t) \quad (7)$$

Onde K_Γ e K_θ são constantes positivas e esses ganhos do controlador são determinados analiticamente. Essas constantes são definidas pela Equação 8 e Equação 9, onde Γ_c representa um erro constante no segmento de arcos.

$$K_\theta = \sqrt{\frac{2v_p K_\Gamma b}{r}} \quad (8)$$

$$K_\Gamma = \frac{2v_p b}{r((R+2\Gamma_c)^2 - R^2)} \quad (9)$$

3.3 Controlador Nebuloso

Devido ao aumento da complexidade dos sistemas robóticos, a possibilidade de descrever estes sistemas através de equações matemáticas se torna muito complexa, ou até mesmo inviável.

Como alternativa a este problema, pode-se utilizar mecanismos de inferência baseados em regras lógicas de controle, advindas de termos linguísticos associados às variáveis de entrada. Para isso as variáveis de entrada são desmembradas em conjuntos discretos de termos linguísticos, devidamente ponderados, estabelecendo uma resposta às situações de entrada do sistema.

As ações de controle decorrentes de um conjunto termos linguísticos associados às variáveis de entrada são obtidas através do uso de conceitos da lógica nebulosa.

Nesta subseção, apresenta-se a descrição de um controlador nebuloso desenvolvido por (Bordon, 2011), que utiliza o modelo de robô descrito na Seção 2. O controlador nebuloso deste artigo pode ser construído com microcontroladores e conversores A/D e D/A de 8 bits.

Primeiro é necessário fazer a *fuzzificação* das variáveis de entrada (analogicas) em variáveis digitais equivalentes, que no formato de um único byte, varia de [-128:128]. A partir desses valores, é possível determinar os termos linguísticos e os graus de pertinência dos conjuntos de entrada. Os valores de θ e Γ são, respectivamente, +/- 90° e +/- 10 cm. Na Tabela 1 é apresentado o processo de *fuzzificação* das variáveis de entrada com peso w_θ e w_Γ variando de [-2, 2] e índices de pertinência μ_θ e μ_Γ variando de [0, 1] que está descrito na Figura 4.

Tabela 1 - Digitalização das Variáveis de Entrada (Θ e Γ)

Entradas		Digitalização $\Theta D, \Gamma D$	Termo linguístico	Peso w_θ e w_Γ
Θ [°]	Γ [cm]			
[-90:-45]	[-10:-5]	[-128:-64]	NG	-2
[-45:0]	[-10:0]	[-128:0]	NP	-1
[-45:45]	[-5:5]	[-64:64]	ZE	0
[0:45]	[0:10]	[0:128]	PP	1
[45:90]	[5:10]	[64:128]	PG	2

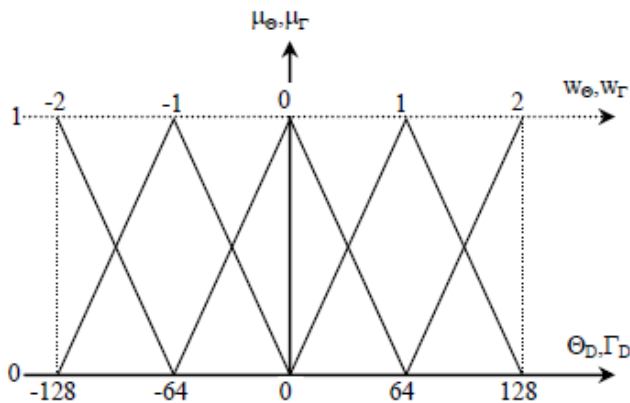


Figura 6 - Funções de Pertinência de Entrada

Depois da *fuzzificação* das variáveis é feita a *defuzzificação* que gera a variável de controle $\Delta\omega$. O valor máximo é de $\Delta\omega$ é de +/- 10. π rad/s. A Tabela 2 apresenta a variável de saída $\Delta\omega D$ do controlador que é composta por 8 bits.

Tabela 2 - Digitalização da Variável de Saída $\Delta\omega$

Saída $\Delta\omega$ [rad/s]	Digitalização $\Delta\omega D$	Termo Linguístico	Peso $W_{\Delta\omega}$
[-10:-7,5]	[-128:-96]	NGG	-4
[-10:-5]	[-128:-64]	NG	-3
[-7,5:-2,5]	[-96:-32]	NM	-2
[-5:0]	[-64:0]	NP	-1
[-2,5:2,5]	[-32:32]	ZE	0

[0:5]	[0:64]	PP	1
[2,5:7,5]	[32:96]	PM	2
[5:10]	[64:128]	PG	3
[7,5:10]	[96:128]	PGG	4

Tabela 3 - Regras de controle de Trajetória

$\Delta\omega$		Γ	-50	-25	0	25	50
		w_Γ	-2	a-1	b0	1	2
Θ	w_θ	$w_{\Delta\omega}$	NG	NP	ZE	PP	PG
-90	-2	NG	-4	-3	-2	-1	0
-45	a-1	NP	-3	-2	-1	0	1
0	b0	ZE	-2	-1	0	1	2
45	1	PP	-1	0	1	2	3
90	2	PG	0	1	2	3	4

A Tabela 3, mostra as 25 regras do controlador nebuloso e empregando cálculos matemáticos simples é possível calcular para cada combinação de entrada as ações de controle $\Delta\omega$.

A Equação 10 apresenta o operador de agregação $W_{\Delta\omega}$ e a Equação 11 o $\Delta\omega D$.

$$W_{\Delta\omega} = W_{\Delta\omega}(w_{\theta a}, w_{r a}) \cdot (\mu_{\theta a} + \mu_{r a}) \quad (10)$$

$$+ W_{\Delta\omega}(w_{\theta b}, w_{r a}) \cdot (\mu_{\theta b})$$

$$+ W_{\Delta\omega}(w_{\theta a}, w_{r b}) \cdot (\mu_{r b})$$

$$- W_{\Delta\omega}(w_{\theta a}, w_{r a})$$

$$\Delta\omega D = W_{\Delta\omega} \cdot 32 \quad (11)$$

4 O TRABALHO PROPOSTO

Este trabalho tem como objetivo o estudo comparativo de um controlador proporcional (Borges, 2003) e um controlador nebuloso (Bordon, 2011) para o controle de trajetória de um robô móvel com tração diferencial. Para isto, utilizou-se um simulador concebido em ambiente MATLAB® (Borges, 2003). Este estudo envolve um robô móvel com tração diferencial de pequenas dimensões utilizado pela equipe FutFEB de futebol de robôs, descrito na Seção 2.

Para que pudesse ser feita a simulação do controlador nebuloso para o Robô FutFEB foi necessário adaptar o código fonte do simulador para atender as especificações do robô móvel usado neste projeto, além de ter sido feita uma mudança na trajetória de referência para adequar as dimensões da mesma às novas dimensões do robô.

Foi feita a simulação do Robô FutFEB percorrendo a trajetória de referencia. Para análise do simulador foram feitos ensaios com os controladores proporcional e nebuloso e os resultados foram comparados entre si.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

O simulador concebido em ambiente MATLAB® utilizado neste trabalho (Borges, 2003) é um sistema de simulação que engloba a especificação mecânica do robô, os sensores de localização do mesmo e o ambiente no qual o robô deve se movimentar de forma autônoma.

A resistência e a indutância no rotor são respectivamente, R_m e L_m , a constante que multiplica a velocidade angular do eixo do motor para obter a força eletromotriz de rotação é K_m , ρ é o fator de redução do sistema de engrenagens e K_{rm} é a constante que multiplica o torque do motor para obter a corrente do circuito do rotor. Nas simulações, para o Robô FutFEB, são utilizados os seguintes parâmetros: $R_m = 1,0$, $L_m = 50 \times 10^{-6}$, $K_m = 1,0$, $\rho = 50$, $K_{rm} = 1,0$.

A base de tempo usada nas simulações é $T = 0,1$ ms e o tempo máximo de simulação é $T_{MAX} = 50$ s, no sistema original a base de tempo para simulação era de 1 ms. O robô móvel é colocado na seguinte posição no instante inicial: $\Gamma_0 = 2,5$ cm e $\Theta_0 = \frac{\pi}{2}$ rad. A velocidade de cruzeiro usada é $v_p = 0,1$ m/s.

Alguns pontos de controle sobre a trajetória de referência são colocados sobre a trajetória (A, B, C, D e E), que é composta por retas e arcos. Os arcos da trajetória possuem raio de 25 cm.

Foram efetuadas simulações para o Robô FutFEB utilizando os controladores proporcional e nebuloso com as especificações apresentadas acima.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 5 pode-se observar a interface do simulador de trajetória, sendo em vermelho a trajetória de referência, e em azul a trajetória traçada pelo robô utilizando o controlador. Já na Figura 6, tem-se a interface das trajetórias com o robô recebendo o controlador nebuloso.

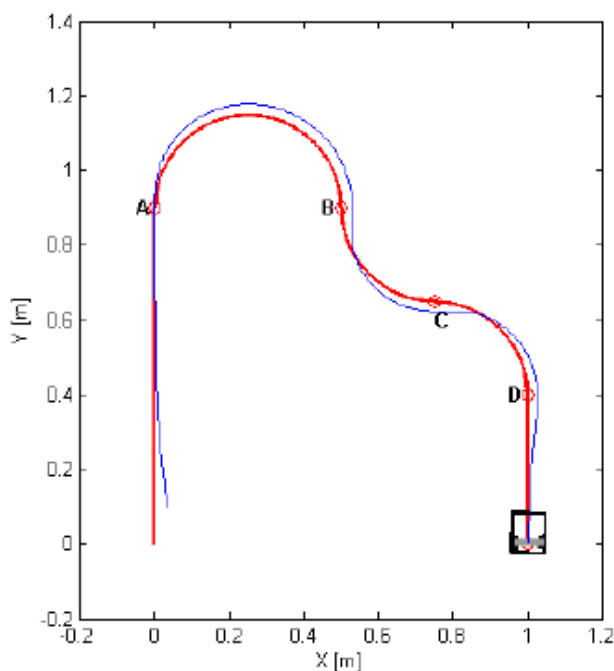


Figura 4 - Trajetória do Robô com Controlador Proporcional

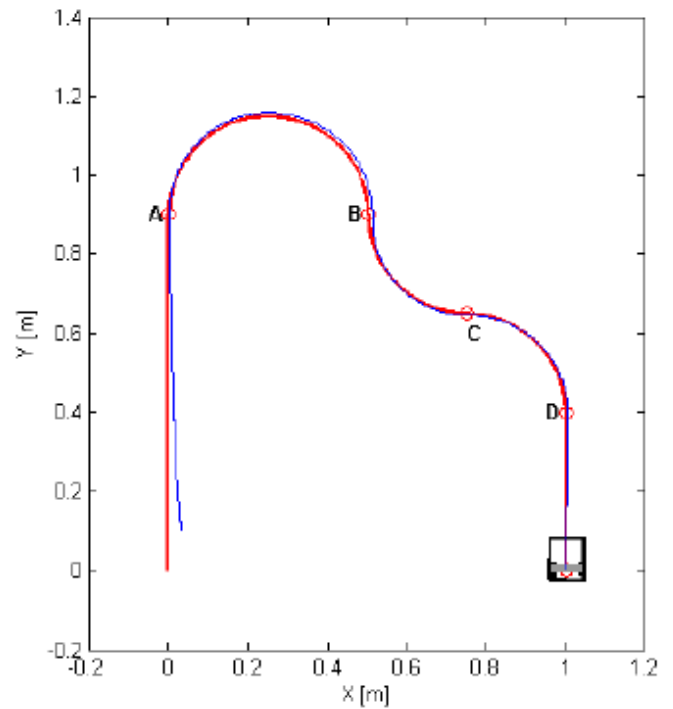


Figura 5 - Trajetória do Robô Móvel com Controlador Nebuloso

A resposta do controlador proporcional, com o deslocamento ortogonal e desvio angular, medidos ao longo da trajetória percorrida pelo robô pode ser vista na Figura 7 (a) e Figura 7 (b) respectivamente. O mesmo pode ser observado na Figura 8 para o controlador nebuloso.

Como esperado, o controlador nebuloso apresenta melhores resultados quando comparado com o controlador proporcional, e isto pode ser comprovado pelo fato da trajetória do robô (em azul) estar bem mais próxima da trajetória de referência (em vermelho) na simulação do controlador nebuloso (Figuras 5), do que na simulação do controlador proporcional (Figura 6).

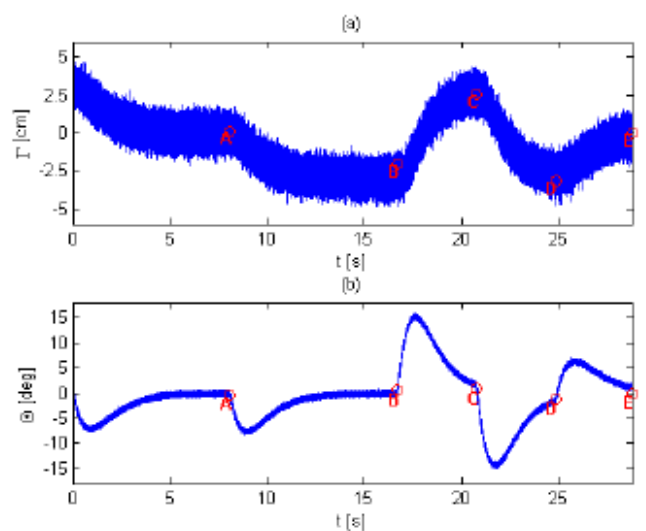


Figura 6 - Resposta do Controlador Proporcional. (a) Deslocamento Ortogonal (b) Desvio Angular.

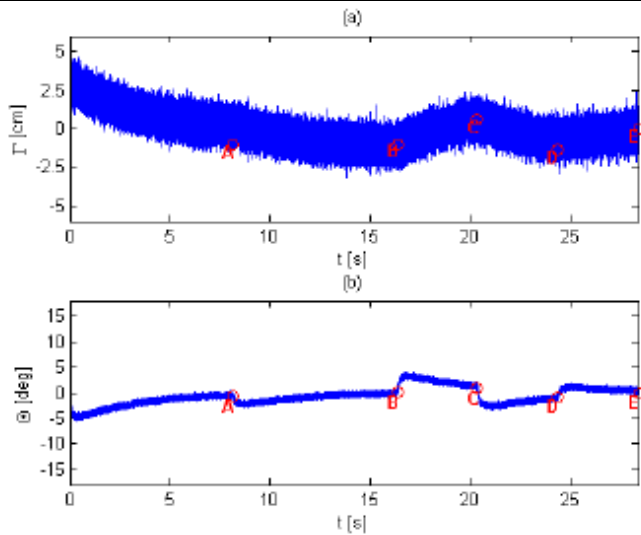


Figura 7 - Resposta do Controlador Nebuloso. (a) Deslocamento Ortogonal (b) Desvio Angular.

O mesmo pode ser concluído na análise e comparação das Figuras 7 e 8. Na Figura 7, pode-se verificar que deslocamento ortogonal máximo fica em torno de 4.5 cm, enquanto que, na Figura 8, tem-se o máximo em torno de 2.5 cm ao longo da trajetória. O mesmo pode ser observado no desvio angular, onde o controlador nebuloso apresenta valor máximo próximo de 5 graus, enquanto o controlador proporcional apresenta um valor próximo de 15 graus. É visível que o desvio angular e deslocamento ortogonal estiveram mais próximos do desejável (mais próximo de zero), na resposta do controlador nebuloso que na resposta do controlador proporcional em todos os pontos da trajetória.

7 CONCLUSÕES

Este artigo apresenta a abordagem de um simulador com controladores baseados no modelo cinemático de robôs móveis com tração diferencial. Originalmente, o simulador havia sido projetado para robôs de grande porte, e o que se almejava neste trabalho era a adaptação deste sistema para robôs de pequenas proporções. É possível observar que tanto o simulador como os controladores de trajetória se comportaram da forma esperada para o Robô FutFEB. Na análise comparativa dos resultados, pode-se observar que o controlador nebuloso é mais eficiente que o controlador proporcional. O passo de simulação foi diminuído na proporção de dez vezes em relação ao passo de simulação original para operação da interface e simulação dos controladores. Isto resultou em um maior número de iterações, requerendo um poder computacional maior para as simulações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bekey, G. A., (2005). "Autonomous Robots: From Biological Inspiration to Implementation and Control". The MIT Press: Cambridge, London, pp. 563.
- Bordon, M. E.; Franchin, M. N. and Castanho, J. E. C., (2011). Sistema Nebuloso de Arquitetura Simplificada para Controle de Trajetória e Velocidade de Robôs Móveis. Anais do X SBAI - Simpósio Brasileiro de Automação Inteligente, São João del Rei, pp. 671-676.
- Borges, G. A.; Lima, A. M. N. and Deep, G. S., (2000). "Design of an Output Feedback Trajectory Controller

for an Automated Guided Vehicle". Anais do XIII Congresso Brasileiro de Automática (CBA), Sociedade Brasileira de Automática, Florianópolis, pp, 2366-2371.

- Borges, G. A.; Lima, A. M. N. and Deep, G. S., (2003). "Controladores Cinemáticos de Trajetória para Robôs Móveis com Tração Diferencial". Anais do VI SBAI - Simpósio Brasileiro de Automação Inteligente, Bauru, pp. 787-792.
- Dudek, G. and Jenkin, M., (2000). "Computational Principles of Mobile Robotics". The MIT Press: Cambridge, London, pp. 280.
- Jung, C. R.; Osório, F. S.; Kelber, C. and Heinen, F., (2005). Computação Embarcada: Projeto e Implementação de Veículos Autônomos Inteligentes. XXIV Jornada de Atualização em Informática, São Leopoldo, RS, Vol. 1, pp. 1358-1406.
- Osório, F. S.; Musse, S. R.; Vieira, R; Heinen, M. R. and Paiva, D. C., (2006). "Increasing Reality in Virtual Reality Applications through Physical and Behavioral Simulation. Proceedings of the Virtual Concept International Conference, Berlin, Springer Verlag, v. 1, pp. 1-45.
- Siegwart, R. and Illah, R. N., (2004). "Introduction to Autonomous Mobile Robots". A Bradford Book, The MIT Press: Cambridge, London, pp. 317.
- Thrun, S.; Burgard, W. and Fox, D., (2004). "Probabilistic Robotics". The MIT Press: Cambridge, London, pp. 667.
- Wolf, D. F.; Simões, E. V.; Osório, F, S. and Trindade Jr., O., (2009). Robótica Inteligente: Da Simulação às Aplicações no Mundo Real. XXVIII Jornada de Atualização em Informática, pp 1-51.

CONTROLE PARA SELEÇÃO DE OBJETOS APLICADO A UM PROTÓTIPO DE MANUFATURA ROBOTIZADA

Fábio Silveira Silva, João Erivando Soares Marques, José Alberto Diaz Amado, Miguel Felipe Nery Vieira, Oséas Cavalcante Dos Santos Encarnação

fabio.slv@outlook.com, joaoerivando@yahoo.com.br, sportingjada1@hotmail.com, migueelnery@gmail.com, o.seasc@gmail.com

Instituto Federal da Bahia - Campus Vitória da Conquista
Vitória da Conquista – BA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

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, redes neurais e sistemas embarcados. A aplicação será capaz de identificar a presença de objetos das cores verde e vermelho que estiverem sendo transportados por uma esteira, conhecidas essas características, o braço robótico deverá também fazer a distinção entre metálicos e não metálicos. A posição final (posição em que o objeto será abandonado) foi definida por técnicas de inteligência artificial. Os resultados obtidos foram satisfatórios, pois além de identificar objetos a partir de padrões RGB, apresentando pequenos erros, o sistema desenvolvido também é capaz de distinguir peças metálicas e não metálicas com alto grau de confiabilidade, validando o projeto.

Palavras Chaves: Automação, Controle, Braço Robótico, Visão Computacional, Sistemas Embarcados.

Abstract: *Currently, one of the most important applications of robotics is the improvement of systems involving robotic arms. The interpretation of the sensor data and the development of strategies to smart moves in real-time constitute one of the current challenges in the control of robotic devices programmed movement. Based on this trend, this work develops a system that unifies a robotic manipulator (SCORBOT-ER 4u) with computer vision techniques, neural networks and embedded systems. This application will be able to identify the presence of green and red colors objects that are being transported by a conveyor belt and known these characteristics, the robotic arm should also distinguish between metallic and non-metallic. The final position (position where the object is abandoned) was defined by artificial intelligence techniques. The results were satisfactory, because besides identifying objects from RGB patterns, with small errors, the developed system is also able to distinguish between metallic and non-metallic parts with high reliability, validating the project.*

Keywords: Automation, Computer Vision, Control, Embedded Systems, Robotic Arm.

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia proporciona ao homem melhorias no seu cotidiano, tornando-se algo imprescindível ao passo que surgem novas necessidades e consequentemente 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. Uma das mais importantes aplicações da robótica está direcionada ao aperfeiçoamento de braços robóticos, como pode ser visto nos trabalhos de (AMATO et al., 2013) e (MALYSZ; SIROUSPOUR, 2013) que mostram atuadores pneumáticos sendo conduzidos por manipuladores robóticos tele operados.

Algumas áreas da computação têm contribuído com a robótica auxiliando no avanço desta área, 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.

Em aplicações com manipuladores robóticos, (CETINKUNT, 2008) 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. Nos trabalhos de (FELICIANO; SOUZA; LETA, 2005) e (FERREIRA et al., 2004) é possível notar a visão computacional sendo utilizada para inspeção e medição de peças e o reconhecimento de gestos para controle de um servomecanismo.

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, 2001). A inteligência artificial pode ser definida como a capacidade de um sistema ser racional, tomando assim decisões corretas com base nos dados que possui. Esta é utilizada em diversas aplicações, dentre elas os sistemas

especialistas, concebidos para atuar como consultores qualificados em uma determinada área do conhecimento (NASCIMENTO JUNIOR; YONEYAMA, 2000).

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta as ideias propostas e as etapas desenvolvidas para realização do trabalho. A seção 3 descreve os métodos e testes realizados para funcionamento satisfatório do protótipo. Os resultados são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O sistema desenvolvido une um manipulador robótico (SCORBOT-ER 4u) com técnicas de visão computacional, redes neurais, uma esteira mecânica e sistemas embarcados em um único sistema. Esse sistema é capaz de identificar a presença de um objeto conduzido pela esteira, reconhecer sua cor e tipo, e traçar o caminho que o braço robótico deverá fazer para ir de encontro ao objeto. O manipulador tem uma posição inicial fixa, facilitando o cálculo de definição das rotas. A trajetória do braço até a posição final (posição em que o objeto será abandonado) é definida por técnicas de inteligência artificial.

O desenvolvimento deste trabalho se obteve em cinco etapas, a seguir:

2.1 Esteira transportadora

A necessidade de construir uma esteira surgiu da desproporção apresentada entre as esteiras encontradas nos laboratórios e o robô Scorbot. O projeto da nova esteira foi feito na ferramenta de desenhos técnicos Autocad, como pode ser visto na figura 1.

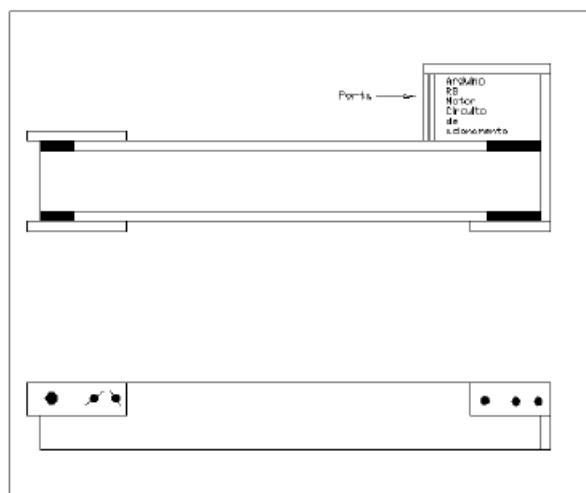


Figura 1 - Vistas superiores e laterais da esteira transportadora no AutoCAD.

O controle de velocidade da esteira transportadora foi feito utilizando a técnica de PWM, levando sempre em consideração o tempo de processamento imagem do Raspberry, já que o objetivo é identificar os objetos que estão sendo transportados.

A simulação do circuito de acionamento e controle de velocidade foi feita no Proteus, e só depois montado fisicamente na placa de circuito impresso. Depois de testado e aprovado o circuito de acionamento, acoplou-se o motor CC a estrutura da esteira para fazer os testes de velocidade e torque.

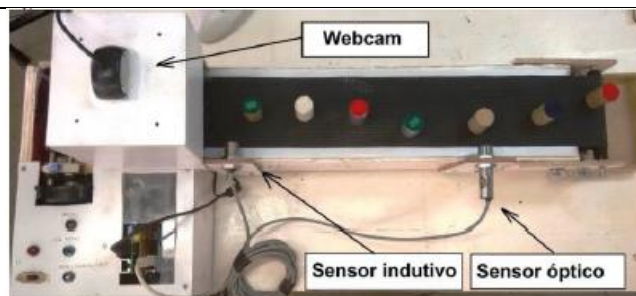


Figura 2 - Esteira finalizada

2.2 Sistema de visão

Nesta etapa foi desenvolvido o ambiente de trabalho integrando a esteira transportadora e a câmera digital. Com objetivo de criar um ambiente propício a captura de imagens, foi desenvolvido um suporte para comportar a câmera. Este suporte foi fixado no início da esteira como pode ser visto na figura 2, para que quando inicie se o processo, o objeto seja identificado. Após a obtenção das imagens, foi executado o processamento das imagens no Raspberry, seguido da cor da imagem para identificar os objetos de interesse (verde e vermelho).

Para trabalhar com o Raspberry, foi escolhida a plataforma Raspbian. A implementação o acesso remoto, usando o TightVNC, permitiu a não utilização de periféricos externos. Com o Raspberry devidamente configurado, pode-se instalar os softwares necessários para o projeto com a biblioteca SimpleCV e o Arduino.

SimpleCV é um framework open source para a construção de aplicações de visão computacional. Com ele, é possível ter acesso a várias bibliotecas de alta potência de visão computacional como OpenCV sem ter que primeiro aprender sobre profundidades de bits, formatos de arquivo, espaços de cor, gerenciamento de buffer, valores próprios, ou matriz versus o armazenamento de bitmap.

O programa foi desenvolvido utilizando a linguagem de programação Python em sua versão 2.7.3.. Inicialmente, é feita a captura de imagens utilizando uma câmera webcam para serem tratadas, então o software tratar a imagem de modo a isolar apenas o que será utilizado, nesse caso, os pontos emitidos pelas cores vermelha e verde. A imagem é convertida em preto e branco ignorando os outros canais de cor, variando os valores de cada pixel de 0 a 255 nesse canal. Feito isso, a imagem é filtrada deixando passar apenas os pixels com valores acima de 240 e em seguida ela é binarizada.

2.3 Mapeamento do ambiente e movimentos do manipulador

Conhecidos os limites de alcance do robô e as dimensões da esteira, foi feito o mapeamento da superfície de trabalho, ou seja, os possíveis percursos do braço robótico. Nesta etapa foram determinadas as posições iniciais e finais da pinça do robô, a figura 3, mostra como essas coordenadas foram obtidas a partir do RoboCell. Foi determinada também a posição de parada da esteira (posição na qual o objeto é capturado) e as posições de alocação dos mesmos, como mostra a figura 4.

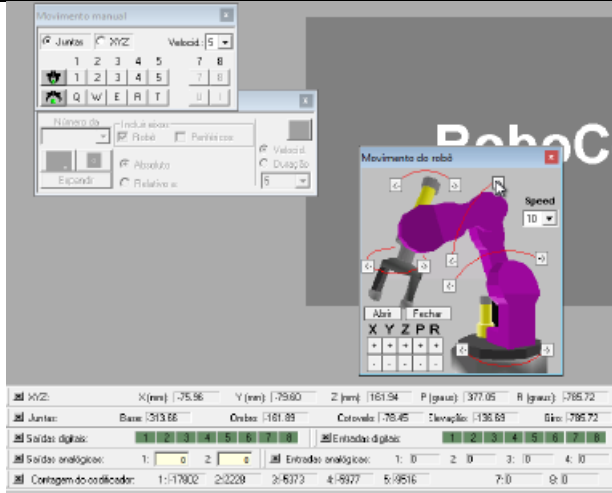


Figura 3 - Controle do Scorbobot-Er pelo RoboCell.

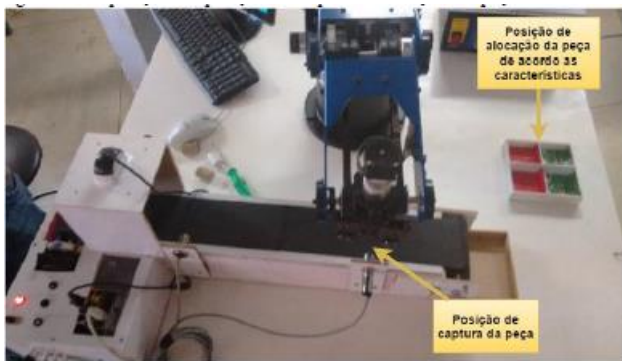


Figura 4 - Disposição das posições de captura e alocação das peças

Depois de identificadas e capturadas, as peças precisam ser depositadas nas caixas correspondentes as suas características. Nesta parte do processo foram utilizadas as redes neurais para decidir onde cada peça será alocada. O modelo utilizado foi o Perceptron, que é uma rede neural simples e constitui-se de uma camada de entrada e uma camada de saída. A cada entrada existe um peso relacionado, sendo que o valor de saída será a soma dos produtos de cada entrada pelo seu respectivo peso. O neurônio possui um comportamento tudo ou nada, logo, foi necessário estabelecer uma função limiar que define quando o neurônio estiver ativo ou em repouso.

2.4 Integração das etapas anteriores

A união dos sistemas de sensores e visão, com a sequência de ações envolvendo a esteira e o manipulador, teve sua lógica de funcionamento gerenciada pelo microcontrolador do Arduino. Assim, informações referentes à detecção e identificação de objetos são enviadas respectivamente pelos sensores e webcam para o Arduino, nele são feitas as tomadas de decisões relativas às ações da esteira e do manipulador o diagrama a seguir mostra como os dispositivos estão relacionados.

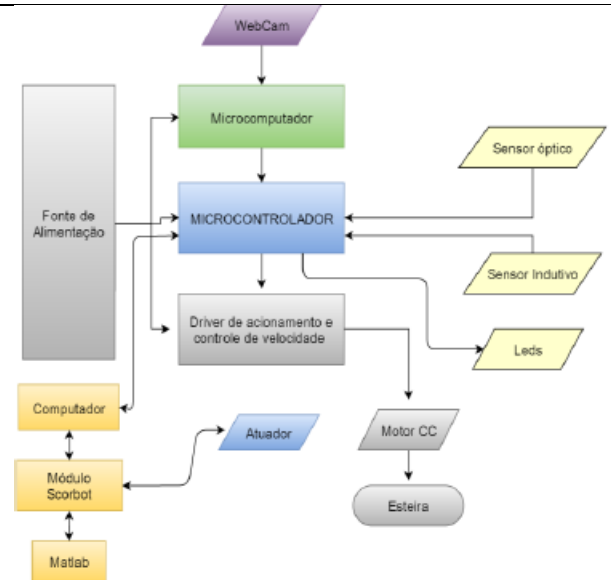


Figura 5 - Diagrama do fluxo de dados entre os dispositivos.

2.5 Tomada de decisão

Quando uma peça é colocada na esteira, é feita uma verificação para constatar se a peça é verde ou vermelha, metálica ou não metálica. Com base no tipo e na cor, o sistema deve capturar e aloca-la na posição pré-definida. Se a peça não tem essas características, o sistema a ignora e deixa passar direto. O objetivo é sempre separar as peças de acordo o que foi programado como ilustra a figura 6.

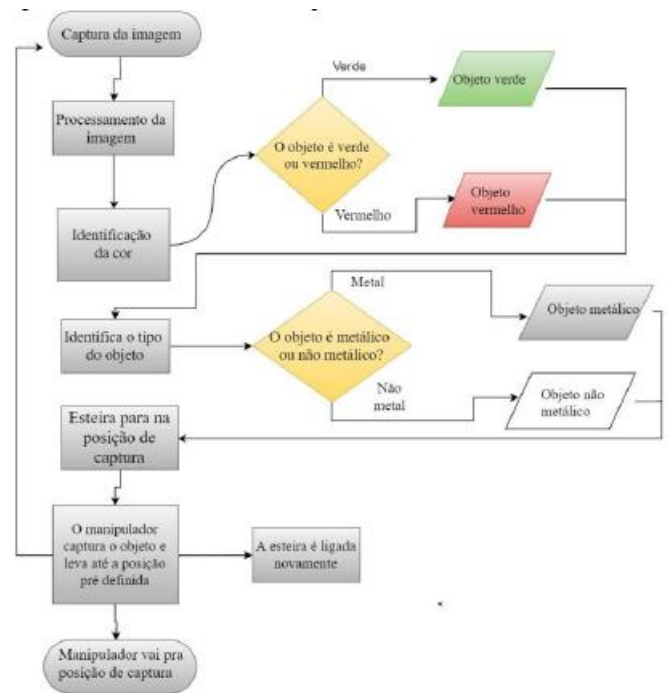


Figura 6 - Ordem de execução de cada processo do sistema.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os primeiros testes feitos para a identificação das peças foram realizados com as cores vermelho e azul, porém, nos testes realizados, não foi possível distinguir as peças azuis da esteira devido à semelhança de tonalidade entre elas. A alteração da iluminação seria uma solução, entretanto, o resultado não foi

satisfatório para identificar os objetos de interesse. Então, a cor verde foi escolhida para realizar os testes, o que solucionou o problema. Uma desvantagem do sistema que utiliza visão computacional é a relação da precisão do sistema com a cor. Essa dependência ocorre principalmente em função da câmera utilizada. Contudo é possível reduzir essa dependência criando um ambiente onde se pode controlar a luminosidade. Para isso, foi construída uma caixa escura onde a luminosidade interna é controlada por leds Observou-se que o objeto só tinha sua cor identificada quando a luminosidade interna da caixa estava entre 40% e 45% de sua capacidade.

A aplicação de Redes Neurais Artificiais (RNA's) se mostrou totalmente eficiente, alguns testes foram feitos para comparar os resultados obtidos na utilização de duas funções de pertinência diferentes. As funções utilizadas foram degrau e sigmoid. Observa-se que na centésima iteração utilizando a função sigmoid o erro médio geral é 0.000883, enquanto que a função degrau converge na sétima iteração, devido a estes resultados optou-se pelo uso da função degrau.



Figura 7 - Processo iterativo de RNA's, em a) utilizando a função degrau e em b) utilizando a função sigmoid.

A escolha correta da função de pertinência foi muito importante, pois é dela que se defini a posição final para cada peça. Como essa questão foi resolvida, os destinos para cada peça foram definidos sem nenhum problema.

O motor CC utilizado possui velocidade em potência máxima de 43 RPM. Primeiramente, tentou-se aplicar o giro do eixo do motor diretamente sobre o rolete que movimenta a esteira. Porém, a velocidade máxima do motor mostrou-se muito elevada, fazendo com que o objeto percorresse muito rápido não sendo possível fazer sua identificação ao passar pelo campo de visão da câmera. A solução foi utilizar a técnica do PWM e ajustar a velocidade a valores que tornasse possível o reconhecimento do objeto pela câmera e sensores. Depois de vários testes, o valor encontrado correspondeu a 31% da velocidade em potência máxima

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizados experimentos em laboratório para validação do sistema desenvolvido. Para a comunicação entre a webcam e o Raspberry foram realizados testes com alguns softwares com o intuito de obter o mais adequado para adquirir imagens continuamente em um intervalo de tempo predefinido de amostragem armazenando-as em uma pasta/diretório a ser utilizada pelo módulo seguinte. Para desempenhar esta função o software fswebcam foi selecionado. Trata-se de um software livre e que atende os requisitos necessários.

Após a realização de alguns testes com a câmera adotada percebeu-se um problema, notou-se que para determinadas resoluções o objeto não era identificado com base na cor,

depois de algumas tentativas com diferentes resoluções chegou-se a 240x320 pixels e esta atendeu as exigências do sistema. Ocorreram também problemas com sombras ao testar o sistema no laboratório do IFBA, pois no mesmo havia diversas fontes de luz gerando sombras nas peças. Tal problema foi resolvido com o desenvolvimento de uma caixa escura onde tem sua luminosidade controlada por leds.

Foram ainda realizados testes com o manipulador executando movimentos sequenciais predefinidos, agarrando uma peça em um lugar de origem e levando e soltando em outro. Foi feito um estudo do toolbox do Scrobot e seus principais comandos, alguns problemas de comunicação de entre o Matlab e o Arduino foi solucionado nesta etapa. Os ângulos de cada articulação foram adquiridos por pequenos incrementos e decrementos de graus até o manipulador chegar à posição desejada. Depois disso, esses valores foram salvos e enviados para o Matlab de onde é dado o comando. A tabela 1 mostra esses ângulos e suas referidas posições.

Tabela 1 - Posições da pinça do Scrobot e os ângulos de cada junta

Posição da pinça do robô	Ângulos das juntas do robô
Posição Inicial	[[6.5 4 -20 -82 10]]
Posição esperando a pinça	[[6.5 0 -20 -82 10]]
Levanta para sair	[[6.5 10 -20 -95 10]]
Posição da caixa 1	[[76 -10 -20 -53 10]]
Posição da caixa 2	[[67 -10 -20 -40 10]]
Posição da caixa 3	[[73 -10 -20 -80 10]]
Posição da caixa 4	[[63 -10 -20 -68 10]]

Foram realizados experimentos com as peças dispostas na esteira em posições pré-determinadas e com uma sequência de movimentos predefinidos com o objetivo de mensurar o erro de posicionamento do manipulador. Primeiramente foram obtidas as coordenadas polares das posições de captura e descarte das peças. Por se tratar de um manipulador semi-industrial e ter sido usado poucas vezes, não foram apresentados erros que comprometessem o bom funcionamento.

5 CONCLUSÕES

Este trabalho apresentou o desenvolvimento de uma técnica para seleção de peças aplicada a um protótipo de manufatura robotizada. Para realizar tal tarefa foi necessário o desenvolvimento de uma esteira transportadora com velocidade controlada e a utilização de técnicas de processamento de imagens, sensoriamento, além de uma rede neural para o reconhecimento de posições. A escolha das técnicas empregadas tanto na extração de informação das imagens quanto na interpretação das mesmas mostrou-se acertada. A combinação da técnica de detecção de metal com o reconhecimento de cores e a utilização do manipulador junto a uma esteira permitiu o desenvolvimento de um protótipo

versátil quanto ao produto a ser selecionado, com velocidade e com resultado satisfatório na execução da análise.

É importante comentar que, apesar do tipo de análise baseado na forma de ser aplicável a uma grande diversidade de objetos, para muitos destes o mesmo não será suficiente para a identificação de diferentes tonalidades de uma mesma cor, sendo necessário o ajuste prévio na luminosidade do ambiente onde se encontra a câmera.

O protótipo pode ser utilizado como ponto de partida para a implementação de um sistema para inspeção, específico a um determinado produto. Neste caso seriam implementadas as análises fortemente dependentes da aplicação. No protótipo desenvolvido não foram considerados os sistemas externos de captura e de descarte. Podem ser desenvolvidos trabalhos com este fim, objetivando contemplar todos os componentes de um sistema de identificação e inspeção automatizada. A biblioteca de reconhecimento de imagens oferece subsídios para a implementação do sistema de captura, sendo que isto foi levado em conta no momento da escolha da biblioteca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMATO, F.; COLACINO, D.; COSENTINO, C.; MEROLA, A., "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.Kostenko, M. and Piotrovsky, 1970, L., *Electrical Machines*, part 2, Mir, Russia.
- AUGUSTEIJN, M. F.; CLEMENS, L. E. A neural-network approach to the detection of texture boundaries, *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, vol. 9, 2001.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.
- CASTRO, R. S.; BARTH, J. M. O.; FLORES, J. V.; SALTON, A. T.. Modelagem e implementação de um sistema ball and plate controlado por servo-visão. In: **XI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AUTOMAÇÃO INTELIGENTE**, 2013.
- CENTINKUNT; S. *Mecatrônica*. Rio de Janeiro: Ltc, 2008.
- FARIAS, B. et al. Braço mecânico para manipulação de PCI voltado à aplicações de baixo custo.: *Language Reference.*, 2010. Disponível em:<http://mecatronica.florianopolis.ifsc.edu.br/pgm/images/stories/PIS/2010_1/Artigo.pdf>. Acesso em: 22 de agosto de 2015.
- 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.
- FERREIRA, R. et al. Comando de um servomecanismo usando visão computacional. *Revista Robótica* ISSN: 0874-9019, Março de 2004.
- FORLIZZI, J.; DISALVO, C. Service robots in the domestic environment: a study of the roomba vacuum in the home. In: *Proceedings of the 1st ACM SIGCHI/SIGART conference on Human-robot interaction*, ACM, 2006.
- GUDWIN, R. R. Novas fronteiras na inteligência artificial e na robótica. 4º Congresso Temático de Dinâmica, Controle e Aplicações, Junho de 2005.
- MALYSZ, P.; SIROUSPOUR, S., "Task Performance Evaluation of Asymmetric Semi-Autonomous Teleoperation of Mobile Twin-Arm Robotic Manipulators," *Haptics*, IEEE Transactions on, vol.PP, 2013.
- NASCIMENTO JUNIOR, C. L.; YONEYAMA, T. *Inteligencia Artificial em Controle e Automação*, 2000.
- SHHEIBIA, T. A. A. E. 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.
- SIMPSON, P. K. *Artificial Neural Systems: Foundations, Paradigms, applications, and implementations*. Pergamon Press, 1990.
- TSANG, K.M.; TO, F.W. Recognition of Partially Occluded Objects using an Orthogonal Complex AR Model Approach. *Intern. Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligence*, 1999.

CORRIDA DE ROBÔS HUMANOIDES - HRR IEEE

Anna Paula Maldonado Pereira, Cristhian Allan Silva, Paulo Henrique Cruz Pereira

annapaulamaldonado@hotmail.com, cristhian_allan2010@hotmail.com, paulop.vga@gmail.com

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFET/MG - Campus Varginha
Varginha - MG

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: O ambiente atual, com a ampla automatização dos processos industriais, modificou profundamente a gestão das empresas. Neste contexto, a inovação aparece como fator chave do sucesso ou insucesso dos empreendimentos empresariais. A inovação tecnológica torna-se cada dia mais importante no processo de desenvolvimento. A tecnologia é o motor da inovação industrial e passa a ser o diferencial competitivo no mercado. Ela se origina a partir de uma atividade de concepção que leva em conta simultaneamente os problemas que uma empresa necessita resolver, os procedimentos existentes e os conhecimentos científicos passíveis de serem utilizados na solução do problema. Este projeto foi definido formalmente a fim de contribuir, junto aos alunos, o desenvolvimento do raciocínio e da lógica, favorecer a interdisciplinaridade, instauração do planejamento, fomentar a pesquisa, estimular a criatividade e desenvolver o trabalho em equipe por meio de uma abordagem prática de ensino-aprendizagem mediante a utilização da robótica, visando preparar e motivar os alunos para prosseguir nos estudos acadêmicos e na vida profissional dos diversos ramos da engenharia.

Palavras Chaves: Robôs humanoides, Educação Tecnológica, Interdisciplinaridade.

Abstract: *The current environment, with extensive automation of industrial processes, profoundly changed the management of companies. In this context, innovation appears as a key factor in the success or failure of business ventures. Technological innovation becomes increasingly important in the development process. The technology is the engine of industrial innovation, becomes the competitive edge in the market. It stems from a design activity that takes into account both the problems that a company needs to solve the existing procedures and scientific knowledge that could be used in solving the problem. This project was formally defined in order to contribute to the students, the development of reasoning and logic, favoring interdisciplinarity, establishment of planning, promote research, stimulate creativity and develop teamwork through a practical approach teaching and learning through the use of robotics, in order to prepare and motivate students to pursue studies in academic and professional life of the various branches of engineering.*

Keywords: *Humanoid robots, Technological Education, Interdisciplinarity.*

1 INTRODUÇÃO

A utilização da tecnologia na solução de problemas da empresa necessita da aplicação sistemática de conhecimentos científicos, técnicos e de gestão destinados a melhorar as atividades associadas aos objetivos operacionais e estratégicos da empresa. Esse processo exige profissionais qualificados que dominem um conjunto específico de métodos e técnicas que permitem explorar a variável tecnológica no desenvolvimento da empresa, ou seja, que dominem o processo de gestão da tecnologia.

Neste sentido foi criado o Grupo de Pesquisa em Automação Industrial e Robótica Móvel (GP-AIROM), no ano de 2012, com o intuito de promover as pesquisas e a realização de extensão, nas áreas de Automação Industrial e Robótica, junto a comunidade a qual o CEFET/MG, Unidade Varginha, está inserida.

Este projeto visa despertar o interesse na participação da Competição Brasileira de Robótica (CBR), em sua modalidade Corrida de Robô Humanoides (HRR - Humanoid Robot Racing), categoria IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) algo inédito na Unidade Varginha, do CEFET/MG, o que por si só gera um grande interesse dos alunos devido a tratar-se de robôs humanoides.

Neste sentido tem-se, como objetivos gerais:

- Despertar o interesse dos estudantes diretamente envolvidos com o projeto para área da pesquisa e engenharia;
- Proporcionar condições e desafios para que os mesmos possam iniciar suas atividades em áreas correlatas a de seus cursos; e
- Aprender a dar soluções de problemas de maneira criativa, rápida, flexível, robusta de forma a satisfazer as necessidades impostas.

Já como objetivos específicos se têm:

- Possibilitar a participação ativa dos estudantes;
- Possibilitar a experimentação real;
- Exercitar na prática as habilidades que os estudantes devem desenvolver para atuarem como técnico ou engenheiros;
- Ser compatível com o nível de conhecimento prévio dos estudantes, os adquiridos ao longo do curso (anos anteriores) e com suas histórias de vida;
- A abordagem deve criar a motivação em três instâncias: para o projeto em si, para o curso e para a profissão;

- Despertar a curiosidade para a pesquisa científica e tecnológica por meio da possibilidade de publicação de artigos científicos e participação em eventos de natureza científica como simpósios, congressos e competições;
- Proporcionar a interação entre os estudantes do projeto com relação a convivência e trabalho em equipe para solução dos problemas;
- Desenvolver os conhecimentos fundamentados em sala de aula e trazidos para a realidade mediante desafios que envolvem um projeto;
- Provocar o desafio da autoaprendizagem, em que o orientador atua somente como um “consultor” orientando como os estudantes poderão encontrar possíveis soluções para o seus problemas no projeto; e
- Permitir a participação em competições de Robótica, no âmbito local, regional e nacional.

2 METODOLOGIA

Neste projeto a metodologia de trabalho a ser utilizada está fundamentada na Teoria de Aprendizagem Construcionismo que tem sua origem com o trabalho desenvolvido por cientistas do MIT, liderados por Seymour Papert.

Uma estratégia de aprendizagem eficaz consiste no desenvolvimento de projetos em grupo. Os projetos devem ser suficientemente abertos para permitirem abordagens diferentes e ao mesmo tempo restritos o suficiente para permitir que diferentes abordagens sejam comparadas (Papert, 2008). A ideia defendida por Papert aqui é a de que não são as regras de resolução que resolvem o problema; é pensar sobre o problema que promove a aprendizagem. Além disto, a discussão de um problema com outra pessoa também contribui para promover a aprendizagem.

Na visão construcionista, não existe um “método de ensino”, porque isto pressupõe transmissão de conhecimentos e, “quando o conhecimento é distribuído em minúsculos pedaços, não se pode fazer nada, exceto memorizá-lo na sala de aula e escrevê-lo no teste” (Papert, 2008). Papert critica assim a concepção tradicional da escola, que considera a inteligência como inerente ao ser humano, desnecessária e até impossível de ser desenvolvida. Ao contrário disto, ele afirma que só quando o conhecimento está integrado num contexto de uso pode-se ativá-lo e, ao corrigir sucessivamente as falhas de compreensão, realmente adquiri-lo.

O professor, dentro da teoria construcionista, tem um papel não apenas técnico de promover a aprendizagem, planejando e coordenando as atividades desenvolvidas na forma de projeto pelos alunos, mas também de ser um construtor do seu próprio conhecimento pedagógico. Isto só pode ocorrer, segundo Papert, se o professor também estiver envolvido sintonicamente com a atividade de aprendizagem em questão. Assim como Piaget afirmou que brincar é o trabalho das crianças, Papert relata que é preciso desenvolver a ideia de que o trabalho deve ser o “brinquedo” (divertido e prazeroso) dos adultos.

Para participação na Competição Brasileira de Robótica (CBR), em sua modalidade de Corrida de Robôs Humanoides - IEEE HRR, utiliza-se-á um robô humanoide, modelo Bioloid, Figura 1, em que se tem a possibilidade de construção de vários tipos de robôs, inclusive robô humanoide bípede, possuindo vários sensores incluindo giroscópio, DMS

(Distance Measurement Sensor), infra vermelho (Infra Red - IR), capacidade de controle remoto via IR e ZigBee, controlador Principal ARM Cortex de 32bits, programação em C e software de ambiente 3D gráfico de construção do robô e sua programação. A fim de possibilitar a compreensão nas áreas de eletrônica, mecânica e programação este robô é fornecido totalmente desmontado, devendo os estudantes realizarem sua montagem correta.



Figura 1 - Robô humanoide, modelo Bioloid.

As etapas do projeto foram definidas da seguinte maneira:

- Atividade 1 - Aquisição e preparação do material necessário. Nesta etapa foram realizadas as especificações e aquisições de todo material necessário ao projeto, bem como a preparação e seleção do material de contrapartida da instituição, reservas de salas e infra-estrutura a serem utilizadas;
- Atividade 2 - Seleção dos estudantes. Etapa em que foram selecionados os estudantes bolsista para participarem deste projeto, podendo ser de cursos de engenharia ou computação;
- Atividade 3 – Estudos iniciais e nivelamento - Robô de Resgate (Rover) e Humanoide. Nesta fase o professor orientou a todos os bolsistas quais os assuntos que deverão ser abordados em seus estudos de nivelamento. Atividade na qual os estudantes realizam um estudo bibliográfico sobre os assuntos a serem abordados neste projeto, bem como pesquisas de cunho do benchmarking;
- Atividade 4 – Organização de dados e implementação dos modelos de simulação (CBR). Nesta etapa o professor deverá apresentar os robôs Bioloid e NAO, bem como realizar um minicurso de métodos construtivos utilizando-se o robô Bioloid. Também deverá realizar um minicurso sobre a linguagem de programação C e o ambiente de programação dos robôs;
- Atividade 5 – Simulação, teste e análise de resultados (CBR). Nesta etapa o professor atuará principalmente como “consultor”, orientando e fazendo análises sob diferentes condições construtivas e programação do robô humanoide. Os resultados da simulação serão avaliados, discutidos e validados. Esta atividade consiste basicamente na construção e programação do robô que irá participar da Competição Brasileira de Robótica (CBR), modalidade Corrida de Robôs Humanoides, IEEE HRR, fase nacional. Bem como participações em feiras e simpósios locais e regionais para divulgação do trabalho realizado;
- Atividade 6 – Participação na Competição Brasileira de Robótica (CBR). É a fase do período de participação na Competição Brasileira de Robótica (CBR), fase nacional, modalidade Corrida de Robôs Humanoides - IEEE HRR; e
- Atividade 7 - Relatório Final e publicação de artigo. Produção de um relatório descrevendo métodos, resultados obtidos, conclusões e recomendações para trabalhos futuros.

Também poderá ser realizada uma produção de artigo científico a ser apresentada em congressos, seminários e ou jornadas científicas.

3 GESTÃO DO PROJETO

A estruturação da metodologia, já descrita anteriormente, tem por objetivo criar sintonicidade e facilitar a assimilação e acomodação.

A fase de exploração do tema focaliza a atenção dos estudantes para o projeto a ser desenvolvido criando a motivação e o envolvimento necessário. A fase de desafio é importante para estabelecer a conexão entre o problema atual e os conhecimentos e estratégias adquiridos anteriormente.

A experimentação real possibilita aos estudantes agir diretamente sobre os objetos e abstrair suas propriedades físicas. Este processo é chamado de abstração empírica. Na fase de solução do desafio, as concepções pré-existentes e as descobertas derivadas da ação direta sobre os objetos são combinadas visando a resolução do problema. Esta fase também irá fornecer os elementos cognitivos necessários para criar generalizações e reestruturações do conhecimento. O processo que permite estas generalizações é chamado de abstração reflexiva, e irá ser utilizado pelos estudantes na fase de reelaboração do conhecimento para construir representações formais do conhecimento.

Entre os instrumentos a serem utilizados para observar os resultados, se podem citar a observação direta do comportamento dos estudantes na realização do projeto, a análise da documentação escrita, a aplicação de questionários, e a realização de entrevistas informais. Nas atividades práticas, também os protótipos foram considerados para análise dos resultados. Os instrumentos foram selecionados levando-se em conta que a classe de fenômenos da aprendizagem a ser observada não é facilmente avaliada em termos quantitativos. Em outras palavras, os instrumentos utilizados permitem detectar um nível qualitativo de consecução das aprendizagens desejadas, sem efetivamente medi-las no sentido quantitativo.

Por observação direta, entende-se, neste projeto, a técnica de coletar informações sobre um dado fenômeno diretamente no contexto em que o mesmo ocorre, se tendo como base teórica a obra de Minayo em que se aplica nos casos que tenham os fatores a serem observados são numerosos, complexos e não admitem medidas quantitativas (Minayo, 2001).

A análise de relatórios permite verificar um amplo espectro de fatores tais como a organização das ideias, o conteúdo, a lógica do raciocínio, a clareza, o domínio dos conceitos, a criatividade, o senso crítico, a capacidade de expressão, entre outros, conforme foi possível compreender (Santana, 1999).

As entrevistas informais, bem como os questionários escritos, tem por objetivo a coleta de informações objetivas e subjetivas, sendo estas últimas relacionadas aos valores, atitudes e percepções do entrevistado.

Por fim, são realizadas reuniões semanais, em datas e horários a serem definidos mensalmente pela equipe do projeto, para se verificar o andamento dos trabalhos, dirimirem dúvidas que possam ter surgidas ao longo dos trabalhos, orientação para os próximos passos, bem como apresentação de caminhos a serem tomados para que se encontrem as possíveis soluções dos problemas que se apresentaram ao longo do trabalho.

4 RESULTADOS ESPERADOS

Ao final do projeto os estudantes deverão ter criado uma maquete de um robô humanoide e com movimentação autônoma e ter os conhecimentos necessários para programação e adaptação do robô Bioloid. Em ambos os casos a finalidade é a participação na Competição Brasileira de Robótica, modalidade IEEE HRR em que se deverá observar as regras das competição conforme disponível em [http://www.cbrobotica.org/?page_id=\\$91&\\$lang=\\$pt](http://www.cbrobotica.org/?page_id=$91&$lang=$pt). Outra meta a ser atingida é a publicação de um artigo referenciando-se ao trabalho desenvolvido neste projeto em um seminário, congresso ou jornada científica. Não se pode deixar de destacar a meta principal desde projeto que consiste na permanência dos estudantes no curso e a continuidade dos estudos em um curso correlato ao projeto (mecânica, controle, automação, elétrica e computação).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), ao Centro Universitário do Sul de Minas (UNIS), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo apoio na realização e publicação de mais este trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bazzo, W. A., Pereira, L. T., & Linsingen, I. (2000). Educação Tecnológica: enfoques para o ensino de engenharia. Florianópolis: UFSC.
- Delors, Jacques et al. (2010). Educação um tesouro a descobrir. Barsilia: UNESCO.
- Dolors et al. (1996). Os quatro pilares da educação. In: J. Dolors, Educação: um tesouro a descobrir (pp. 89-102). São Paulo: Cortezo.
- Minayo, M. C. (2001). Pesquisa Social: teoria, método e criatividade (18a ed.). Petrópolis: Vozes.
- Papert, S. (2008). A Máquina das Crianças: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artmed.
- Pereira, P. H. (Março de 2004). Robótica Pedagógica: uma aplicação em sala. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Educação. Três Corações, MG, Brasil: UNINCOR.
- Santana, I. M. (1999). Por que avaliar? Como avaliar? critérios e instrumentos. Petrópolis: Vozes.

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

DEMONSTRAÇÃO DA 1ª LEI DE NEWTON ATRAVÉS DA ROBÓTICA

Danieli Lopes Campos, Fausto Ramos Barbosa, Ricardo Conde Camillo da Silva, Thiago Queiroz Costa

lopesdani21@gmail.com, faustofisica1@gmail.com, unixconde@gmail.com, thiago.costa@ifpr.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DO PARANA - CAMPUS IVAIPORA
Ivaiporã – PR

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Há vários métodos para que se possa alcançar um ensino de qualidade logo no primeiro ano do ensino médio, um deles é a utilização da robótica nas demonstrações de alguns conceitos físicos. Nesta pesquisa será demonstrado a primeira lei de Isaac Newton: A Inércia.

Diante da construção de um modelo de robô a conceituação da 1ª lei de Newton é facilitada. Após a montagem, é possível mostrar a inércia no movimento retilíneo uniforme, e em estado de repouso com utilizações de vários referenciais.

Palavras Chaves: Física, Robótica, Ensino médio, Tecnologia.

Abstract: *There are several methods that can achieve quality education in the first year of high school, one of them is the use of robotics in the demonstrations of some physical concepts. In this research will be shown the first law of Isaac Newton: The Inertia. Before the construction of a robot model conceptualizing the 1st law of Newton is facilitated. After the assembly, you can show the inertia in uniform rectilinear motion and at rest state with use of various references.*

Keywords: *Not available.*

1 INTRODUÇÃO

Com a utilização de um modelo de robô montado com peças de Lego Mindstorms Education será demonstrado em seus movimentos e através de experiências o conceito de uma das leis de Newton: A inércia a qual diz que um corpo em movimento tende a permanecer em movimento a menos que uma força externa seja aplicada a ele, assim podemos dizer também com um corpo em repouso tende a permanecer em repouso a menos que uma força externa seja aplicada a ele ou tirando de seu estado de original.

Utilizando um objeto que estará em uma plataforma na parte superior do robô será elaborada uma programação que facilite a demonstração da inércia, tal programação colocará o robô em movimento retilíneo uniforme por um curto espaço de tempo e em seguida efetuará uma parada brusca fazendo com que o objeto na plataforma seja arremessado para frente. Esse exemplo proporcionará a demonstração da inércia de uma maneira clara e interativa que pode ser facilmente observada até mesmo em nosso dia a dia.

A aula é preparada para alunos do primeiro ano do ensino médio para que desta forma eles tenham maior contato com tecnologias viabilizando uma melhor compreensão dos conceitos de física ensinados em sala de aula.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Este trabalho é direcionado a alunos do ensino médio e tem como objetivo facilitar o entendimento de conceitos não se limitando apenas a materiais didáticos e sala de aula, mas sim utilizando meios para que o aluno não apenas compreenda os conceitos mas para que ele de maneira interativa tenha contato com a tecnologia.

Através desse modelo o aluno terá conhecimento da Primeira lei de Newton, a princípio o que se sabe é que até o século XVII, acreditava-se que para um corpo continuasse em movimento retilíneo uniforme deveria se ter a presença de uma força atuante neste corpo, Isaac Newton um dos grandes nomes da física contemporânea, com grande destaque em cinemática que é a parte da física que estuda os movimentos, utiliza o mesmo objeto de estudos realizados com base na teoria de Galileu Galilei que ao rever esse conceito que apresentava lacunas, determinou que “Na ausência de uma força, um objeto continua a mover-se com movimento retilíneo e com velocidade constante”, com experiências que se limitavam aquela época, Newton elabora um conjunto de 3 leis, são elas; a “Lei da inércia”, “Princípio fundamental da dinâmica”, “Ação e reação”. Porém neste trabalho será destacado apenas a primeira lei que Newton apostou, que é que “Quando a resultante das forças que atuam sobre um corpo for nula, esse corpo permanecerá em repouso ou em movimento retilíneo uniforme”, utilizando deste conceito será aplicado uma programação em um modelo robô de forma de que ele parta de uma posição inicial, carregando em sua plataforma superior direita um objeto qualquer porém proporcional ao limite de peso do robô, e acelere até a força máxima do motor, quando atingir esta velocidade ela continuará constante e em linha reta (movimento retilíneo uniforme), quando o robô se deparar com um objeto, devido ao seu sensor ultrassônico, ocorrerá uma parada brusca (força externa agindo) o que levará o objeto ser arremessado, podendo assim ser explicado o conceito de inércia, ou seja, o objeto que estava na parte superior do robô continua em seu movimento uniforme pois a força não agiu sobre ele e sim sobre o modelo robótico podendo então concluir que quando não há uma força agente o movimento não se altera, porém não pode deixar de ser constatado que o objeto arremessado também sofre uma parada e cai ao chão, pois há uma força gravitacional agindo sobre ele.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais utilizados foram as peças do Lego Mindstorms, um pedaço de borracha e um objeto para ser colocado em cima da plataforma do robô (pode ser utilizado, como por exemplo, uma cola tenaz). Este é o objeto que será lançado, com a freada brusca do robô, para demonstrar a inércia agindo na prática. Pode-se colocar algumas comparações para o aluno, um acidente de carro por exemplo, é aplicado a mesma lei, após uma parada brusca ocasionada pela batida a pessoa tende continuar em movimento, o que a faz ser arremessada do veículo, se caso estiver sem o cinto de segurança.

O primeiro passo é separar as peças que serão utilizadas, podem ser encontradas no manual de montagem do robô isso facilitará e agilizará o processo.

O manual de montagem deve ser utilizado pelos alunos e em grupos, pois assim promoverá uma empolgação e entusiasmo com a aula resultando num trabalho em equipe.

O desenvolvimento da programação ocorre no software LEGO Programming NXT 2.0. Consiste em programar o robô para andar para frente, lembrando que o robô está com os motores invertidos devido a necessidade na montagem então na programação deve-se colocar os três motores para ir em sentido contrário ao desejado, aumentando a velocidade periodicamente, ou seja, colocar os três motores com força de saída 25%, depois aumentar para 50% e após 75%, como o objetivo é que o robô chegue no 100% e continue o movimento, esse último comando é colocado dentro de um loop, juntamente com a ordem de parada caso o robô detecte algum objeto em sua frente. Para a detecção utiliza-se o sensor ultrassônico.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho descrito encontrou diversos impasses um deles foi o manual digital do modelo robótico, devido ao programa se apresentar incapaz de proporcionar a montagem completa do modelo, com isso o manual digital se apresenta em duas partes. Outro problema foi encontrar o objeto a ser colocado na parte superior do modelo para a demonstração, pelo fato do objeto escolhido ter que ser compatível a uma devida massa para não interferir no desempenho do robô, devido a isso foi escolhido para as demonstrações um tubo de cola pelo fato deste material ser facilmente encontrado em sala de aula.

O modelo robótico utilizado, se mostrou eficaz nas demonstrações assim como as experiências evidenciadas em vídeo.



Figura 1 - Robô Inércia

5 CONCLUSÕES

Pode-se notar a extrema importância de ensinar física de maneira mais interativa e usando meios que fazem com que o interesse dos alunos aumentem. A robótica para o ensino da física proporciona uma nova perspectiva aos alunos envolvidos no processo, pois colocam a teoria em prática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COHEN, I.B.; WESTFALL, R.S. Newton – textos, antecedentes e comentários. Rio de Janeiro: EdUERJ/Contraponto, 2002.
- PEREIRA, G. VALQUÍRIA, As leis de Newton: Uma Abordagem histórica na sala de aula, Minas Gerais/Alfega, 2011.
- LEOPOLDO, Luís Paulo-Novas Tecnologias na Educação: Reflexões sobre a prática. Formação docente e novas tecnologias. LEOPOLDO, Luís PauloMercado (org.).- Maceió: Edufal, 2002. Cap. 1 Leopoldo, Luís Paulo/ Formação docente e novas tecnologias. 2002

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

DESAFIO DE ROBÓTICA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Fernando Costa Fernandes Gomes, José Torres Coura Neto

jose.torres@ifpb.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Picuí
Picuí – PB

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Este trabalho descreve a realização do Desafio de Robótica para os alunos do Ensino Técnico Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB Campus Picuí. Tal atividade foi desenvolvida com o objetivo de proporcionar aos estudantes, de modo lúdico, conceitos abordados na disciplina de Física. Para tanto, foi construído um robô, utilizando a placa de desenvolvimento Arduino, de baixo custo, e um aplicativo, na plataforma Android, para que os alunos pudessem controlar o robô e realizar determinadas tarefas.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

O trabalho foi motivado pela dificuldade com que os alunos de ensino médio possuem para a aprendizagem da disciplina de Física. Para tanto, novas metodologias surgem a todo momento e proporcionam um processo de ensino mais eficaz, tal como a robótica educacional.

O objetivo principal foi utilizar a robótica como forma de ensino de tópicos de mecânica clássica da disciplina de Física por meio de um robô controlado pelo alunos.

Para tanto, foi construído um robô, por meio da placa de desenvolvimento Arduino, e um aplicativo, utilizando a plataforma Android, para que os alunos pudessem simular o resgate de uma pessoa em um campo de desastre. Assim, os alunos foram divididos em equipes e tinham que realizar a tarefa de resgatar uma lata de refrigerante utilizando as coordenadas cartesianas e atendendo aos comandos de um navegador. Os alunos que realizassem a tarefa em menos tempo, foram os campeões da atividade.

Os resultados foram muito expressivos. Ao final da atividade, os alunos foram chamados a preencherem um formulário com suas impressões sobre o Desafio. As opiniões seguem abaixo: “Essa introdução à robótica que tivemos acesso nos deu uma nova dimensão para as possibilidades de cursos superiores, também influenciando a participar das competições e eventos envolvendo o assunto assim como projetos que estamos realizando na área, onde nos auxiliou para entendermos melhor alguns assuntos de determinadas matérias, como por exemplo em física”. “Acho que todos os cursos deveriam ter uma disciplina sobre robótica”. “Ótimo incentivo para explorar novas áreas de conhecimento”. “Aprovo e concordo pelo fato de seguir a linha da área profissional que pretendo seguir”. “Devia ter mais competições como essa, pois é uma forma divertida de interagir com os alunos”.

Dessa forma, o trabalho foi muito importante para a discussão de tópicos curriculares dos alunos, assim como, despertou o

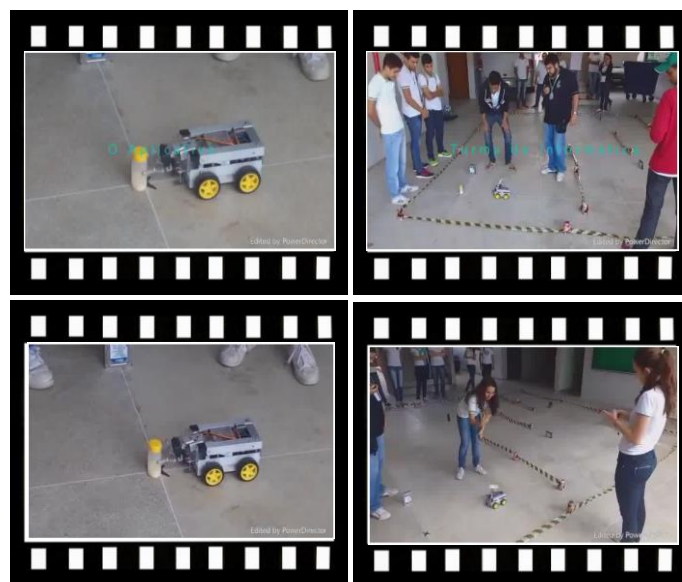
interesse dos mesmos para o campo da robótica e, mais precisamente da tecnologia.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.

DESENVOLVENDO A LATERALIDADE COM ROBÓTICA EDUCACIONAL NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Patricia Cavedini, Richard Leal Ramos, Rubiane Severo Oliva, Silvia de Castro Bertagnolli, Thais Ramos Viegas

pcavedini@gmail.com, richard.leal.ramos@hotmail.com, silvia.bertagnolli@canoas.ifrs.edu.br, thais.viegas@gmail.com

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO CIENCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL - CAMPUS CANOAS
Canoas – RS

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: A robótica educacional tem como foco desenvolver a aprendizagem através da interação e manipulação de robôs. Os robôs são explorados em diversas áreas do conhecimento: matemática, física, química, etc. Porém, é raro o seu uso em áreas como a Educação Física. Assim, este trabalho tem como objetivo relacionar a robótica educacional com a linguagem corporal, em especial a lateralidade utilizando-se de um robô no formato de um cachorro. A ideia de usar um “cachorro robótico” partiu dos próprios alunos de Educação Infantil, a partir de conceitos explorados na sala de aula. Após a conclusão deste artefato robótico, ele será utilizado com algumas turmas da Educação Infantil do Colégio Marista Rosário, constituídas por crianças com a faixa etária entre 4 e 6 anos de idade. A ideia é que ele estimule a exploração de conhecimentos relacionados com a consciência dos movimentos, das diferentes posições corporais, das diferentes direções, visto que todos esses fatores são fundamentais para o processo de aprendizagem.

Palavras Chaves: Robótica Educacional, Lateralidade, Educação Infantil.

Abstract: Educational robotics focuses on developing learning through interaction and handling robots. Robots are explored in various areas of knowledge: mathematics, physics, chemistry, etc. However, it is rare for its use in areas such as physical education. This work aims to relate the educational robotics with body language, especially the laterality using a robot in the shape of a dog. The idea of using a "robotic dog" came from the students of Early Childhood Education from concepts explored in the classroom. Upon completion of this robotic device, it is used with some classes of Early Childhood Education at Colégio Marista Rosário, consisting of children with the age between 4 and 6 years old. The idea is that it encourages the exploitation of knowledge related to the awareness of the movements, related to the different body positions, related to the different directions, as all these factors are critical to the learning process.

Keywords: Educational robotics, laterality, Early Childhood Education.

1 INTRODUÇÃO

A ação educativa é fundamental para colocar o estudante nas melhores condições para que a aprendizagem lhe permita organizar e consolidar seu desenvolvimento. Neste contexto, uma das estratégias pedagógicas mais utilizadas nos últimos

tempos tem sido a adoção das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) para facilitar a aprendizagem e a aquisição do conhecimento [Palfrey, 2011].

Ao realizar uma análise de vários trabalhos é possível encontrar como tecnologias o uso de AVAs (Ambientes Virtuais de Aprendizagem), blogs, wikis, gamificação, entre outras [Barba e Capella, 2012]. Para desenvolver este trabalho optou-se por utilizar a Robótica Educacional (RE) como mecanismo para desenvolver a lateralidade por crianças da educação infantil.

A RE consiste no desenvolvimento e manipulação de robôs com o objetivo de desenvolver projetos educacionais, de modo que eles possam ser usados de forma complementar as abordagens utilizadas em sala de aula. Com eles os alunos desenvolvem de forma menos abstrata o raciocínio lógico, a criatividade e as conexões com as outras áreas do conhecimento. O estudante constrói vários caminhos para resolver um problema e as soluções poderão ser satisfatórias ou não. Com isso, o estudante será um verdadeiro inventor e não um repetidor de problemas e soluções [Zilli, 2014], [Lopes e Fagundes, 2006].

Atualmente, várias são as formas de se abordar a RE em sala de aula e, até mesmo for a dela. A abordagem realizada pelo Colégio Marista Rosário, em Porto Alegre, tem como foco desenvolver o raciocínio lógico, a criatividade, a autonomia no aprendizado, as habilidades não contempladas pelos currículos convencionais.

Geralmente, a RE é incluída na sala de aula e aborda os conteúdos de forma lúdica e a escolha da temática parte dos alunos das turmas, a partir de conceitos explorados na sala de aula. No referido Colégio a robótica educacional é uma atividade xtraclasse para estudantes a partir do 3º ano do Ensino Fundamental. Sendo que isso não exclui a possibilidade de realizar projetos de sala. Cabe observar que, na maioria das vezes, os projetos tem origem na intervenção dos estudantes e das professoras.

A maioria dos trabalhos relacionados com robótica educacional são utilizados para desenvolver o raciocínio lógico, para favorecer o Ensino de Química, Física, Matemática, entre outras áreas [Oliveira, et al., 2014]; [Schivani, Brockington e Pietrocola, 2013]. Porém, nenhum trabalho dentre os analisados e encontrados aborda o uso da RE como mecanismo para o Ensino de Educação Física, como o proposto aqui. Assim, o foco deste artigo consiste em relacionar a robótica educacional com a linguagem corporal,

de modo a influenciar o desenvolvimento integral do estudante.

Para tanto, está sendo desenvolvido um artefato robótico na forma de um “Cachorro”. Este cachorro será utilizado em algumas turmas da Educação Infantil do Colégio Marista Rosário, constituídas por crianças com a faixa etária entre 4 e 6 anos de idade. A ideia é que o artefato robótico estimulem a exploração de conhecimentos relacionados à tomada de consciência do próprio corpo, visto que isso é fundamental para o processo de aprendizagem.

Este artigo encontra-se organizado nas seguintes seções: a seção 2 apresenta aspectos relacionados com a lateralidade e a educação infantil; a seção 3 apresenta o trabalho proposto, materiais e métodos são descritos na seção 4, a seção 5 detalha modelo 3D e os componentes robóticos utilizados, e as conclusões são apresentadas na seção 6.

2 A LATERALIDADE

Um olhar atento para o desenvolvimento psicomotor da criança através da mediação entre a prática e o processo de aprendizagem utilizando o corpo como instrumento de construção real do conhecimento é de grande relevância na Educação Infantil. Até os 6 anos de idade, aproximadamente, a criança vai desenvolvendo aspectos psicomotores por meio de atividades que estimulem a exploração de conhecimentos relacionados à tomada de consciência do próprio corpo, afirmação da dominância lateral e orientação em relação a si mesmo, que fará diferença no início da alfabetização [Rotta, 2006].

O conhecimento do próprio corpo a partir das percepções táteis, visuais e cinestésicas estabelecem a distinção do indivíduo do seu eu com o mundo exterior [Faria, 2001]. Já Le Boulch [1984] classifica o esquema corporal como o conhecimento imediato do nosso corpo em função da inter-relação das suas partes, com o espaço e com os objetos que o rodeiam tanto no estado de repouso como de movimento.

Para um esquema corporal íntegro é necessário uma boa noção de direita e esquerda, a estruturação espacial é parte integrante do processo de lateralização [Coste, 1992].

Segundo Fonseca [1989, p. 69], a lateralidade constitui um processo essencial às relações entre a motricidade e a organização psíquica intersensorial. Representa a conscientização integrada e simbolicamente interiorizada dos dois lados do corpo, lado esquerdo e lado direito, o que pressupõe a noção da linha média do corpo. Desse radar vão decorrer, então, as relações de orientação face aos objetos, às imagens e aos símbolos, razão pela qual a lateralização vai interferir nas aprendizagens escolares de uma maneira decisiva.

Patcher e Fischer (2008), em seu estudo comparam a lateralidade como uma espécie de bússola do corpo, segundo a autora é por meio dela que o indivíduo situa-se no ambiente e por isso defende que o esquema corporal se entrelaça com a lateralidade.

A lateralização pode ser vista como uma combinação de dois fatores [Faria, 2001]: a lateralidade que é o sentido íntimo da própria simetria; ou, o esquema do espaço interno do indivíduo e a direcionalidade, que é a projeção dessa lateralidade no espaço. A lateralidade evolui e participa de todos os níveis do desenvolvimento motor da criança sendo

construída com as experiências de complexidade crescente pelas quais se defronta.

Ela se instala eficaz e definitivamente somente depois que a criança tenha passado por todas as etapas da maturação.

Vários autores [Negrine, 1986], [Freire, 1989], [Romero, 1988] e [Fischer, 1997] ressaltam que o desenvolvimento do domínio corporal é fundamental no processo de aprendizagem. Por essa razão, deve-se possibilitar múltiplas experimentações com o corpo, conduzindo a criança de forma que descubra o movimento como elemento mediador nas construções sobre ela, sobre o outro e sobre o mundo.

Assim, espera-se que este trabalho possa interligar conceitos de RE com o Ensino de Educação Física para crianças da educação infantil, e ainda, possibilitar à criança:

- i. Conhecer a nomenclatura e localização de diferentes partes do seu corpo e do outro utilizando a robótica educacional;
- ii. Movimentar e representar graficamente as partes do corpo de diferentes maneiras;
- iii. Experimentar e tomar consciência das diferentes posições corporais;
- iv. Passar do repouso a ação rápida e da ação rápida ao repouso.

A próxima seção irá abordar as ideias que embasaram o desenvolvimento deste trabalho.

3 O TRABALHO PROPOSTO

A ação educativa é fundamental para colocar o estudante nas melhores condições para que a aprendizagem lhe permita organizar e consolidar seu desenvolvimento. A partir da ação do planejamento das professoras sobre múltiplas linguagens, tornou-se viável e necessária a participação da robótica educacional como recurso problematizador e ao mesmo tempo facilitador do processo ensino e aprendizagem no ambiente escolar, simulando elementos do cotidiano, de modo a instigar nas crianças a reflexão e a busca pelo conhecimento, mas de modo criativo e lúdico.

Segundo Lilian Katz [1999, p. 38] “Os projetos oferecem a parte do currículo na qual as crianças são encorajadas a tomarem suas próprias decisões e a fazerem suas próprias escolhas [...]”.

O trabalho busca facilitar a comunicação das crianças por intermédio da expressividade motriz, potencializar as atividades grupais, despertar a curiosidade, a confiança, a autoestima, a liberação de emoções e conflitos por intermédio de vivências simbólicas em um contexto de ludicidade. Nesse sentido a prática não se dá apenas por observação e análises de comportamentos, mas fundamentalmente por intermédio das intervenções e interações dos professores com os estudantes adquirindo novos conhecimentos em diferentes áreas.

O processo iniciou em uma turma do Nível 2 da Educação Infantil do Colégio Marista Rosário. Através da literatura infantil, “O Guarda-chuva” escrito e ilustrado por Dieter Schuert e Ingrid Schubert, os estudantes conheceram um pouco mais sobre um cachorro que encontra um guarda-chuva vermelho e é levado a uma viagem de muitas aventuras e emoções.

Na sala de aula, a professora utilizou o livro para trabalhar a lateralidade, a expressão corporal, as cores e as formas geométricas, pois o cachorro percorreu vários lugares e fez vários movimentos. Sabendo que a tecnologia pode proporcionar este tipo de interação, conteúdos e o faz de conta, surge então a ideia do protótipo do cachorro robô.

A Figura 1 ilustra o funcionamento do “Cachorro robótico” que está sendo desenvolvido. Todo o processo inicia com o usuário (aluno da educação infantil) que envia comandos para o cachorro usando um controle remoto. Esse controle possui algumas teclas pré-definidas que permitirão a movimentação do cachorro, explorando os conceitos de lateralidade. Para a professora cabe a atividade de acompanhar o uso e verificar se o uso do dispositivo robótico está proporcionando a apropriação do conhecimento.



Figura 1 - O Funcionamento do Cachorro Robótico.

As etapas utilizadas para o desenvolvimento deste trabalho encontram-se descritas na próxima seção.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Conforme já mencionado, este trabalho tem como foco a construção de um robô, no formato de um cachorro, que auxiliará estudantes de 4 e 5 anos a aprender e vivenciar questões do esquema corporal, fundamentais para o desenvolvimento da aprendizagem. Foi escolhido um robô para trabalhar esses conceitos, uma vez que a interação com a tecnologia desperta na criança a curiosidade e a motivação.

4.1 O Protótipo

Um dos primeiros passos no desenvolvimento do trabalho foi a elaboração de um protótipo de alta fidelidade do cachorro, como ilustra a Figura 2. Esse protótipo foi impresso na impressora 3D e possui algumas partes articuladas. Além disso, ele foi modelado em 3D usando a ferramenta Google Sketchup e com uma proporção bem menor do que a do “Cachorro Robótico” que será impresso em sua versão final. Esse protótipo tem como objetivo identificar com os usuários (estudantes da Educação Infantil) os aspectos mais importantes.



Figura 2 - Protótipo cachorro

Após, o protótipo foi apresentado para uma turma do Nível 2, composta por 20 crianças entre 4 e 5 anos de idade, do Colégio Marista Rosário. As crianças brincaram com o cachorro e escolheram quais símbolos julgavam mais adequados para realizar a sua movimentação pelo espaço físico (Figura 3).



Figura 3 - Crianças brincando com o cachorro

Nesse momento, as crianças verificaram que as pernas do cachorro eram articuladas. Elas fizeram perguntas sobre detalhes de como o cachorro seria controlado. Então começou a ser elaborado o controle remoto, como detalha a próxima seção.

4.2 O Controle Remoto

Após realizar as etapas anteriores, passou-se para a elaboração, em conjunto com as crianças, do controle remoto que irá controlar os movimentos do cachorro. Assim, o controle foi projetado como uma luva que pode ser vestida ou não, como ilustra a Figura 4. A luva foi projetada com EVA (Acetato- Vinilo de Etileno), mas a versão final será impressa na impressora 3D e conterá os botões apontados pelas crianças como necessários.



Figura 4 - Luva EVA em Branco

As crianças foram divididas em 5 grupos, cada grupo com 4 crianças, no laboratório de informática. Nos pequenos grupos,

vários passos foram utilizados para definir os botões mais adequados, conforme as suas percepções. Assim, cada grupo recebeu uma luva de EVA em branco e os estudantes determinaram os símbolos para utilizar (para frente, para trás, direita, esquerda e parar).

Para isso, foi utilizada uma lousa digital interativa, como esquematiza a Figura 5.



Figura 5 - Definição do Controle Remoto usando a Lousa Interativa Digital

Em seguida, por votação unânime, a turma decidiu que luva teria a palma da mão voltada para baixo, pois se fosse ao contrário poderia “doer o pulso”. Além disso, os símbolos utilizados no controle remoto foram definidos pelos estudantes, os quais também definiram a localização de cada um deles. A Figura 6 ilustra algumas das luvas geradas pelas crianças, simulando os possíveis controles.



Figura 6 - Protótipos para o Controle Remoto

Pode-se perceber que os estudantes, a maioria meninos, achou melhor que os símbolos da luva fossem em formas de setas, pois estas setas já aparecem nos jogos que eles costumam utilizar. Foi mostrado um universo de vários símbolos (símbolos mostrados no visor do celular) e eles definiram quais seriam as setas para cima, baixo, esquerda e direita.

Além disso, eles escolheram o botão parar, em forma de círculo vermelho, pois usando a metáfora de um carro que se movimenta pelas ruas e avenidas, ele para quando a cor da sinaleira está vermelha. De forma semelhante, os olhos do cachorro fica verdes, quando ele está andando.

Observa-se que os estudantes resolveram fazer associações com o cachorro e a sinaleira de trânsito. Quando o carro anda,

a sinaleira está verde, logo os olhos do cachorro também estarão verdes. Quando o carro para, a sinaleira está vermelha, assim o rabo do cachorro estará vermelho. Desligando assim, os olhos.

O próximo passo será concluir a impressão do cachorro em dimensões maiores, e imprimir também o controle, para então utilizá-lo com os alunos que participaram deste estudo e com outras turmas do Colégio Marista Rosário. A próxima seção apresenta

5 O MODELO 3D

Após a criação de um protótipo inicial simplificado e de sua validação junto a usuários reais, passou-se para a modelagem e construção do “Cachorro Robótico”.

O primeiro passo compreendeu a modelagem da cabeça (Figura 7), que prevê os encaixes para os olhos e o encaixe para a conexão com o corpo. Os olhos serão formados por LEDs (Light Emitting Diode) na cor verde, conforme sugestão apontada pelos estudantes que utilizaram o protótipo em sala de aula. Esses LEDs ficarão acesos durante a movimentação do cachorro (Figura 7 – esquerda). Já na ponta do rabo há um encaixe para um LED vermelho, que ficará aceso somente quando o cachorro estiver parado (Figura 8).

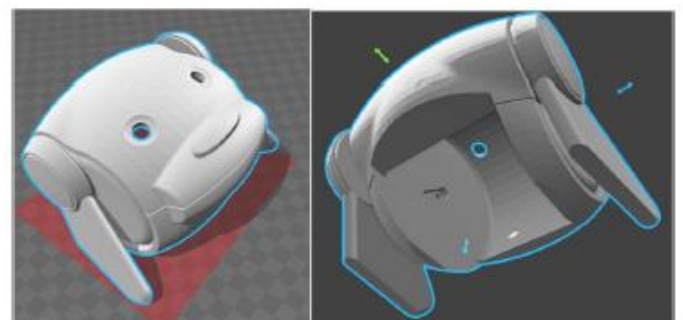


Figura 7 - Cachorro Robótico: a cabeça

A cabeça se conecta à parte superior do corpo (Figura 8 e Figura 9). Todas as partes possuem compartimentos onde as placas, baterias e sensores serão armazenados, evitando, assim, o contato direto das crianças com os componentes eletrônicos.

Para o controle do cachorro será usada uma placa Arduino Mega. Nos testes iniciais estão sendo utilizadas pilhas comuns, visto que somente parte do cachorro estão sendo testadas em separado. Mas, para a próxima etapa de testes pretende-se usar baterias do tipo LIPO (lítio-polímero), pois o cachorro possui vários motores e sensores que precisam ser alimentados, além da placa arduino. No compartimento superior do cachorro ainda será armazenado um módulo Bluetooth RS232 HC-05, visando estabelecer a comunicação com o controle remoto.

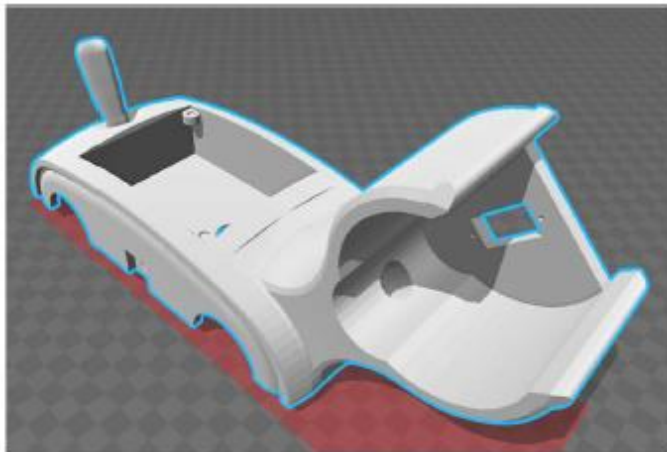


Figura 8 - Cachorro Robótico: parte superior do corpo

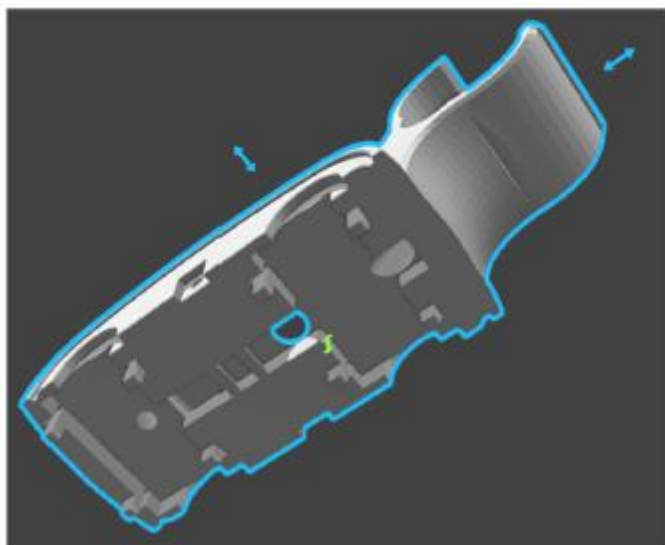
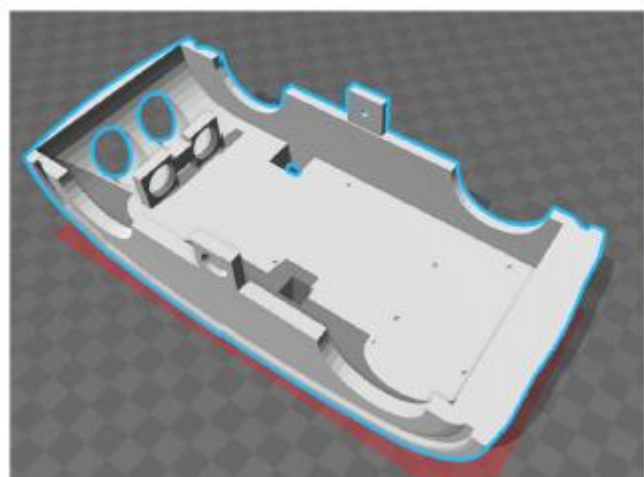


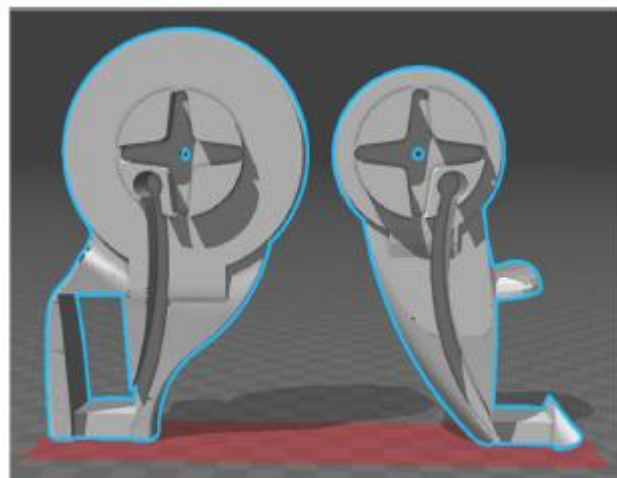
Figura 9 - Cachorro Robótico: parte superior do corpo

A parte superior do corpo é conectada à parte inferior, também através de encaixes. É nela que os sensores ultrassônicos serão acoplados, bem como as pernas do cachorro. Os sensores ultrassônicos de distância tem a função básica de evitar colisões e batidas, visto que ele emite sinais ultrassônicos que refletem no obstáculo a sua frente e retorna essa informação ao sensor, determinando a distância que o cachorro está do obstáculo, podendo assim andar na direção oposta e evitar colisões.



Observa-se que a modelagem 3D já possui a previsão da furação das partes para uma fácil conexão.

Já as pernas possuem espaços para acoplar motores e fios de forma no momento da interação do estudante com o cachorro não ocorra nenhum incidente. Para as pernas serão utilizados dois tipos de motores: (i) Servo Tower Pro SG-501 que possui uma faixa de rotação de 180º; (ii) Servo Motor de Rotação Contínua 360º, que permite rotações de 360º, possibilitando diversas voltas consecutivas.



O resultado final produzido, pela modelagem 3D, é o esquematizado pela Figura 7.



Ao concluir a impressão do cachorro todos os componentes, que já foram testados, serão acoplados e os serão realizados vários testes para validar a solução.

O controle remoto já está sendo projetado no software Google Scketup, de forma similar ao cachorro, e o mesmo está sendo customizado conforme os estudantes que utilizaram o protótipo apontaram.

6 CONCLUSÕES

Levando em conta a que a importância que a lateralidade possui para o desenvolvimento da aprendizagem, surgiu a preocupação de desenvolver um protótipo de um cachorro robótico, que está sendo fabricado e modelado, e que será “confeccionado” na impressora 3D. Essa abordagem é baseada em uma nova realidade tecnológica – a da fabricação digital.

Além do “cachorro robótico” também será montada e desenvolvida uma casa de MDF para o cachorro, a qual estará impregnada de conceitos de diferentes campos de experiências do conhecimento. Na exploração do espaço (medidas, dimensões, comparações, adequações, entre outros), nas características dos materiais (cor forma textura, tamanho, etc.) combinações de materiais e recursos tecnológicos.

AGRADECIMENTOS

A coordenadora do projeto agradece ao CNPq pelos recursos financeiros concedidos ao projeto; e ao IFRS por fornecer apoio financeiro à aquisição de alguns materiais necessários à execução do projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barba, C. and Capella, S. (2012). *Computadores em Sala de Aula: métodos e usos*. Penso, Porto Alegre.
- Coste, J. C. (1992). *A Psicomotricidade*. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro - RJ.
- Faria, A. M. (2001) *Lateralidade: Implicações no Desenvolvimento Infantil*. Sprint, Rio de Janeiro - RJ.
- Fischer, J. (1997). *Sugestões para o desenvolvimento do trabalho pedagógico*. Timbó: Tipotil.
- Fonseca, V. (1989) *Psicomotricidade*. Martins Fontes, São Paulo - SP.
- Freire, J. B. (1989). *Educação de corpo inteiro: teoria e prática da educação física*. Scipione, São Paulo - SP.
- Katz, L. (1999). O que podemos aprender com Reggio Emilia? In: Edwards, C.; Gandini, L.; Forman, G. *As cem linguagens da criança: a abordagem de Reggio Emilia na educação da primeira infância*. Artes Médicas Sul, Porto Alegre - RS.
- Le Boulch, J. (1984) *Educação Psicomotora: A psicocinética na idade escolar*. Artes Médicas, Porto Alegre - RS.
- Lopes, D. Q., & Fagundes, L. C. (2006). *As Construções Microgenéticas e o Design*. RENOUE, Vol. 4, No. 2.
- Negrine, A. (1986). *Educação Psicomotora: Lateralidade e Orientação Espacial*. Palloti, Porto Alegre - RS.
- Palfrey, J., and Gasser, U. (2011). *Nascidos na Era Digital: entendendo a primeira geração de nativos digitais*. Artmed, Porto Alegre - RS.
- Patcher, L. A. G. and Fischer, J. *Lateralidade e Educação Física*, Instituto Catarinense de Pós-graduação, disponível em <
<http://www.icpg.com.br>>, acesso em: 15 julho de 2008.
- Oliveira, E. S.; Costa, P. C.; Costa, G. F.; Lins, A. F. (2014). *Refletindo a produção científica sobre robótica educacional e o ensino de matemática na base de dados da CAPES*. In: CONEDU, Congresso Nacional de Educação, Paraíba. Romero, E. (1988). *Lateralidade e rendimento escolar*. Revista Sprint, Vol. 6.
- Otta, N. T.; Ohlweiler, L.; Riesgo, R. S. (2006). *Transtornos de aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar*. Artmed, Porto Alegre - RS.
- Schivani, M.; Brockington, G.; Pietrocola, M. (2013). *Aplicações da robótica no ensino de física: análise de*

atividades numa perspectiva praxeológica. *Revista de Educación en Ciencias, Journal of Science Education, special issue - Vol. 14, pp. 32-36.*

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE ESTIMATIVA DE ORIENTAÇÃO PARA ROBÓTICA MÓVEL

Eduardo Bento Pereira, Lucas de Oliveira, Mateus Soares Rodrigues

ebento@ufsj.edu.br, lucas_22oliveira@yahoo.com, sinop.mateus@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
São João del Rei - MG

Categoria: ARTIGO SUPERIOR



Resumo: Neste trabalho apresenta-se o desenvolvimento de um sistema de baixo custo que utiliza sensores inercias para estimar a orientação de robôs móveis. O modelo matemático utiliza do filtro Complementar e todo processamento computacional é embarcado em um microcontrolador ATmega328.

Palavras Chaves: Sensores inercias, filtro complementar, microcontrolador.

Abstract: *This paper presents the development of a low cost system that uses inertial sensors to measure the orientation of moving robots. The mathematical approach is based on complementary filtering and all computation processing is embedded on the microcontroller ATmega328.*

Keywords: *Inertial sensors, complementary filtering, microcontroller.*

1 INTRODUÇÃO

A orientação compõe a descrição de como um corpo rígido está localizado no espaço, é definida como a rotação que é necessário ser realizada para mover um objeto de uma dada referência fixa para sua posição angular atual.

A orientação em sido objeto de estudo e pesquisa recorrente nos últimos anos. Tal tendência de pesquisa decorre do fato da orientação ser um fator chave para vários campos da ciência e terem ocorrido enormes avanços na produção de sensores e hardwares que podem ser utilizados para detectar e processar dados de orientação.

Dentre as várias áreas da ciência onde o estudo da orientação tem sido amplamente explorado, podemos destacar robótica móvel [Neto, Macharet e Campos (2008); Iscold et.al (2007)]. Para locomover um robô ao longo de um ambiente com o solo perfeitamente nivelado, na maioria das vezes, é necessário conhecer apenas sua posição, no entanto, quando o ambiente apresenta inclinações e depressões é extremamente necessário conhecer a orientação do mesmo, pois assim pode-se melhor gerir sua movimentação e ter um controle mais eficiente de seus atuadores.

Desta forma, últimos anos, tem sido proposto diversos sistemas eletrônicos capazes de medir a orientação de robôs e diversas técnicas capazes de processar os dados provenientes dos mesmos, tornando-os mais precisos.

Sistemas baseados em imagens são formados por um conjunto de câmeras fotográficas convencionais ou infravermelha que

realizam o monitoramento do robô e do ambiente onde ele está localizado. Apesar desse tipo de técnica alcançar ótimos resultados, tais sistemas necessitam que os corpos a serem detectados estejam relativamente próximos as câmeras e também exigem alto processamento computacional [Foster and Sanderson (1984)].

Outra técnica que tem sido utilizada para obter a orientação de robôs moveis é conhecida como SLAM. Nessa, um sistema de lasers coleta informações a respeito dos arredores do robô, sendo essas informações processadas e comparadas com as obtidas no instante anterior, obtendo assim a variação da orientação entre os dois instantes [Muller et. al (2006)]. Todavia, essa técnica possui elevada custo de implementação e demanda elevado processamento computacional.

Em outra vertente estão as técnicas que utilizam sensores inercias para a obtenção de medidas de orientação. Nessa, acelerômetros, giroscópios são utilizados para obter medidas de orientação, além disso, esses sensores possuem baixo peso e baixo consumo de potência, o que torna está tecnologia adequada ao monitoramento de longo prazo.

Entretanto, os dados provenientes desses sensores geralmente são corrompidos por ruídos e por drifts de medição, assim é necessário projetar filtros que minimizem o erro contido nesses dados.

Uma das técnicas amplamente utilizadas para a filtragem de dados de sensores inercias é o filtro de kalman [Sabatini (2006); Luinge e Veltink (2004)] Apesar de demandar menor processamento computacional do que a obtenção da orientação por sistemas óticos ou a laser, o filtro de kalman ainda é uma técnica inviável de se implementar em microcontroladores de baixo custo [Neto, Macharet e Campos (2008)].

Outra técnica que tem sido proposta para filtragem de sensores inerciais é chamada filtragem complementar, que apesar de sua baixa complexidade matemática e baixo demanda de processamento computacional, tem levado a estimativas de orientação de alta precisão. Porém, a maioria dos trabalhos que utilizam essa alternativa, o processamento dos dados ainda é realizado em computadores [Neto, Macharet e Campos (2008); Reis, G. et al (2014)] o que eleva o custo de implementação e dificulta a mobilidade do sistema.

Assim, nesse trabalho é mostrado o desenvolvimento de um sistema de estimativa de orientação de robôs utilizando sensores inerciais, sendo embarcado todo o processamento no microcontrolador ATmega328 de apenas 16 MHz através de

um Arduino UNO. Para tanto, foi construído um shield para conectar os sensores e transmitir a orientação do robô de modo sem fio. Também foi programada uma biblioteca para realizar o processamento de dados.

Com todo o processamento embarcado em um microcontrolador e com o desenvolvimento do shield, o sistema de medição de orientação pode ser facilmente acoplado a qualquer robô. E com a implementação da biblioteca construída, qualquer usuário do sistema pode utilizar os dados de orientação provenientes da mesma de maneira simples e intuitiva, e programar seu robô para qualquer função desejada.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho aqui apresentado consiste no desenvolvimento de sistema de estimativa de orientação para robôs móveis completamente embarcado, wireless e de fácil utilização.

Foi construído um shield para Arduino Uno composto pela unidade inercial AltIMU e por um Xbee, conforme mostrado na Figura 1. A unidade inercial é montada e distribuída pela Polulu® e é composta por circuito integrado LSM303D que contém um acelerômetro e um magnetômetro triaxiais e por um circuito integrado L3GD20H que contém um giroscópio triaxial.

Vale lembrar que no presente não são utilizados os dados provenientes do magnetômetro, pois no mesmo não são captadas variações na guinada do robô.

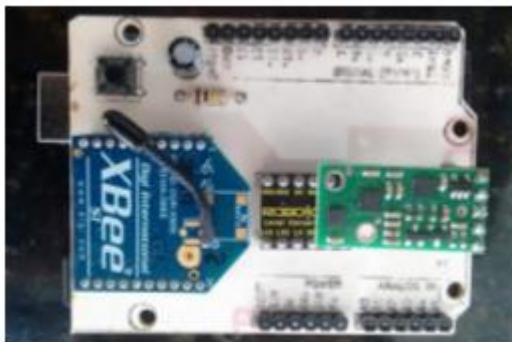


Figure 1 - Shield construído encaixado em Arduino Uno.

Para processar os dados provenientes dos sensores no microcontrolador ATmega328 que é embarcado na placa de desenvolvimento Arduino Uno foi construído, em linguagem C++, a biblioteca CyrosIMU que realiza a amostragem dos sinais de saída desses sensores via comunicação I2C, processa os dados e exporta, para o algoritmo cuja a biblioteca é anexada, os dados de posição angular.

Para testar seu funcionamento, o shield CyrosIMU foi acoplado a um robô, como mostrado na Figura 2. Tal robô é construído com 2 plataformas de acrílico, 4 motores CC e um shield motor.

Os comandos de direção do robô são inseridos pelo “Serial Monitor” da Arduino IDE e enviados ao robô por comunicação serial através do sistema de comunicação Xbee.



Figure 2 - Robô utilizado nos testes

O robô foi então colocado para percorrer caminhos previamente definidos em uma plataforma construída para realização dos testes de orientação.

De posse da planta das plataformas, do conhecimento da dimensão dos obstáculos colocados na mesma e das dimensões do robô foi calculado o deslocamento angular que o robô sofreu ao longo dos percursos, sendo esses dados comparados com os estimados pelo sistema desenvolvido.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Nessa seção será detalhado o sistema proposto no trabalho para medição de orientação de robôs em movimento. Será mostrado o funcionamento dos sensores utilizados, os modelos matemáticos aplicados e o processo de implementação.

3.1 Sensores

No presente trabalho optou-se por utilizar sensores inerciais baseados na tecnologia Micro-Electro-Mechanical System (MEMS). Tal tecnologia é extremamente vantajosa para o trabalho em questão devido ao seu reduzido peso e tamanho, baixo consumo de potência, ser de fácil acesso e baixo custo.

O sistema de coordenadas North, East, Down (NED) foi adotado para toda a modelagem matemática descrita no presente. A Figura 3 mostra em sistema de coordenadas e os nomes atribuídos ao deslocamento angular de cada eixo.

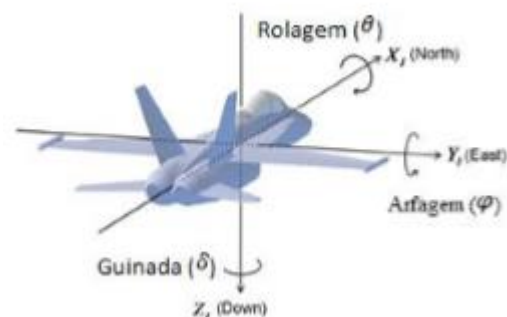


Figure 3 - Arfagem, rolagem e guinada.

Também considerou-se que os três eixos de cada sensor estão perfeitamente perpendiculares entre si, que os eixos semelhantes de cada sensor estão perfeitamente alinhados e que os sensores são sempre fixados no centro de massa do corpo no qual será mensurada a orientação.

3.1.1 Acelerômetro

Acelerômetros do tipo MEMS são caracterizados como sensores inerciais devido a maioria das vezes serem

constituídos por conjuntos de capacitores posicionados ao redor de estruturas que resistem, devido a sua inércia, às acelerações aplicadas a ela. Assim, tais acelerações promovem o deslocamento dessas estruturas, e esse deslocamento é sentido pelos capacitores supracitados devido aos mesmos terem alterações entre a distância de suas placas e, logo, de sua capacitância. Sendo assim, os acelerômetros são capazes de medir indiretamente a gravidade e a aceleração nos seus três eixos.

3.1.2 Giroscópio

O giroscópio tipo MEMS também é considerado um sensor inercial. Seu funcionamento é parecido com o acelerômetro, entretanto, seus capacitores variam sua capacitância de acordo com a variação da força Coreolis da massa que eles rodeiam. Dessa forma, seu sinal elétrico de saída é proporcional a velocidade angular detectada pelos seus elementos sensores.

3.2 Modelo matemático

3.2.1 Orientação através do vetor gravidade

Se a aceleração linear que age sobre o acelerômetro tiver um pequeno módulo em relação ao vetor gravidade e considerarmos a aceleração angular nula, podemos utilizar o acelerômetro para mensurar a arfagem(φ_a) e rolagem(θ_a) [Neto, Macharet e Campos (2008); Iscold et.al (2007)] do corpo em que ele é fixado por meio de uma equação trigonométrica que relaciona seus dados de saída, conforme mostradas na Equações 1 e 2, em que G_x é aceleração medida no eixo x do a acelerômetro, G_y é aceleração medida no eixo y e G_z é aceleração medida no eixo z.

$$\varphi_a(t) = \arctan\left(\frac{G_y}{\sqrt{G_y^2 + G_z^2}}\right) \quad (1)$$

$$\theta_a(t) = \arctan\left(\frac{G_x}{\sqrt{G_y^2 + G_z^2}}\right) \quad (2)$$

Vemos assim, que a medida de orientação realizada por esse processo é confiável quando o corpo está em estado estático ou realizando movimentos de baixa aceleração, ou seja, medições por esse método são contaminadas em seu espectro de alta frequência [Iscold et.al (2007)].

Vale ressaltar que para que o acelerômetro funcione a melhor forma possível, é necessário que ele passe por um procedimento de calibração. No procedimento de calibração escolhido [Tuck (2007)], o acelerômetro é colocado paralelo ao solo e são coletados amostras do sinal de saída dos seus três eixos. A média das amostras do eixo x e y nessas condições é o próprio offset dos eixos x e y, respectivamente. Já no eixo z, a média dessas amostras é igual ao offset mais a gravidade. Logo, para obter o offset nesse eixo deve-se subtrair 9.81 m/s do valor da média dos valores coletados.

3.2.2 Orientação através da integração da velocidade angular

Se o período de amostragem (Δt) dos dados de saída do giroscópio for relativamente baixo, podemos obter a arfagem (φ_g) e rolagem (θ_g) por meio da integração discreta dos dados de velocidade angular ($\omega\varphi$, $\omega\theta$) provenientes do mesmo, como mostrado nas Equações 3, 4:

$$\varphi_g(t) = \omega_{\varphi(t)}\Delta t + \varphi_{(t-1)} \quad (3)$$

$$\theta_g(t) = \omega_{\theta(t)}\Delta t + \theta_{(t-1)} \quad (4)$$

Entretanto, suas medições ele possuem elevado drift devido a flutuações de sua tensão de offset, assim seus componentes de baixa frequência da orientação proveniente do giroscópio são comprometidos [Iscold et.al (2007)].

3.3 Filtro Complementar

Afim de obter uma medição confiável utilizando os dados de orientações dos sensores supracitados foi utilizado o filtro complementar. O filtro complementar é baseado na disponibilidade de diferentes medições da mesma grandeza física, sendo que tais possuem ruídos independentes e localizados em faixas distintas de frequência [Bachmann (2000)]. Como mostrado anteriormente, as estimativas de posição angular provenientes do acelerômetro são confiáveis em baixas frequência, logo, se constrói um filtro passa-baixa para sd mesmas. Já as estimativas provenientes do giroscópios são confiáveis em alta frequência, o que gera a necessidade de um filtro passa-alta. Para que as filtragens sejam complementares, a funções de transferência do passa-baixa (H_B) e passa-alta (H_A) devem respeitar a Equação 5.

$$H_B(s) + H_A(s) = 1 \quad (5)$$

Tal equação gera as seguintes saída no domínio da frequência, sendo FC a frequência de corte dos filtros:

$$\varphi(s) = \frac{F_{CS}}{1+F_{CS}}\varphi_g + \frac{1}{1+F_{CS}}\varphi_a \quad (6)$$

$$\theta(s) = \frac{F_{CS}}{1+F_{CS}}\theta_g + \frac{1}{1+F_{CS}}\theta_a \quad (7)$$

As Equações 8 e 9, definem o filtro complementar no domínio do tempo discreto e a Equação 10 exhibe a relação entre α , a frequência de corte e o período de amostragem.

$$\varphi(t) = \alpha(\omega_{\varphi(t)}\Delta t + \varphi_{(t-1)}) + (1 - \alpha)\varphi_a \quad (8)$$

$$\theta(t) = \alpha(\omega_{\theta(t)}\Delta t + \theta_{(t-1)}) + (1 - \alpha)\theta_a \quad (9)$$

$$\alpha = \frac{F_C}{1 + \frac{F_C}{\Delta t}} \quad (10)$$

O diagrama de blocos mostrado na Figura 4 detalha o processo de implementação do sistema de filtragem.

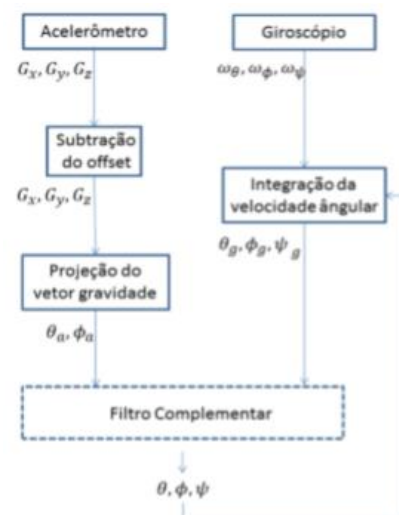


Figure 4 - Diagrama de blocos do sistema filtragem.

Para embarcar o filtro complementar utilizou-se a frequência de corte de 1.2 Hz conforme sugerido por Iscold et.al (2007). Como foi utilizado uma frequência de amostragem de 50 ms, utilizando a Equação 10, temos um valor de α igual a 0,96.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para averiguar se o sistema implementado apresenta algum tipo de drift, elaborou-se o primeiro experimento, Nesse o robô permanece em estado estacionário e paralelo ao solo, tendo assim os valores de arfagem (φ) e rolagem(θ) assumidos como zero.

As Figuras 5 e 6 apresenta os resultados do primeiro experimento para arfagem, rolagem, nelas pode-se observar um erro máximo de arfagem de 0,230 ° e um erro máximo de rolagem de 0,210 °. Foram calculadas também a média de erro para cada medição ao longo do experimento, obtendo-se 0,056 ° para arfagem e 0,051 ° para rolagem.

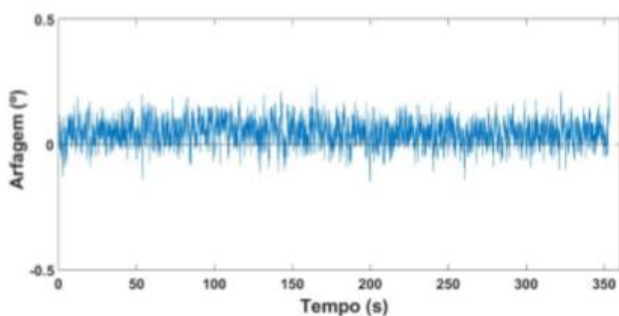


Figure 5 - Estimativa de arfagem, primeiro experimento.

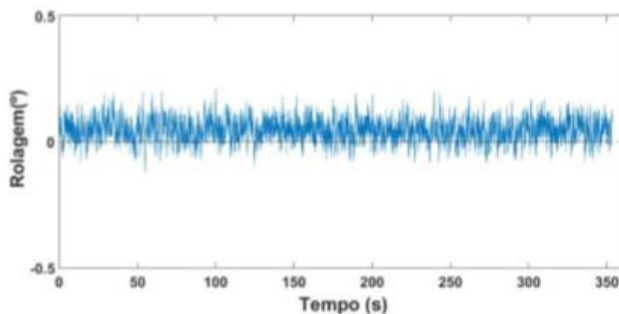


Figure 6 - Estimativa de rolagem, primeiro experimento.

No segundo experimento o robô percorre um trajeto previamente determinado em uma plataforma composta por três estágios, conforme visto na Figura 7. No estágio 1 a plataforma não possui variação de nível, já no estágio 2 é composto por uma rampa de 9 ° e no estágio 3 a plataforma volta a ficar plana. O círculo vermelho mostra o início do percurso, a trilha em azul representa o caminho que o robô percorreu e o círculo preto mostra o fim do percurso.



Figure 7 - Plataforma de testes.

A Figura 8, mostra os valores de estimativa de arfagem (φ) para o segundo experimento. Observa-se que as estimativas de arfagem se aproximam, conforme esperado, de zero nos

estágios nivelados da plataforma e de +9 ° e -9 (valores das linhas pontilhadas em vermelho) durante a subida e descida do estágio 2. A Tabela 1 mostra os valores de erro médio e máximo de estimativa de arfagem para cada estágio.

Tabela 1 - Erro da estimativa de arfagem, 2º experimento

Estágio	Erro médio	Erro máximo
Estágios nivelados	0,178	0,64
Estágio 2 -subida	0,303	0,875
Estágio 2 - descida	0,431	0,69

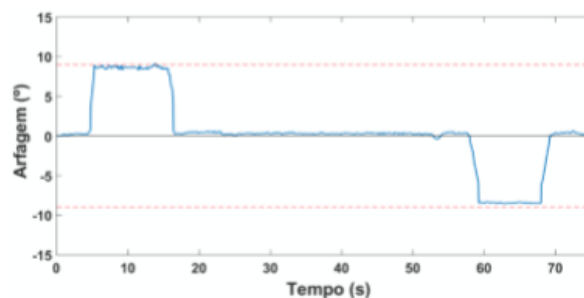


Figure 8 - Estimativa de arfagem, segundo experimento.

A Figura 9 exhibe as estimativas de rolagem para o segundo experimento, como no mesmo o robô não possui variações de rolagem, a estimativa desse deve-se aproximar de 0 ° para todo o percurso. Observa-se na figura um erro máximo de 0,596 °, o erro médio calculado foi de 0,079.

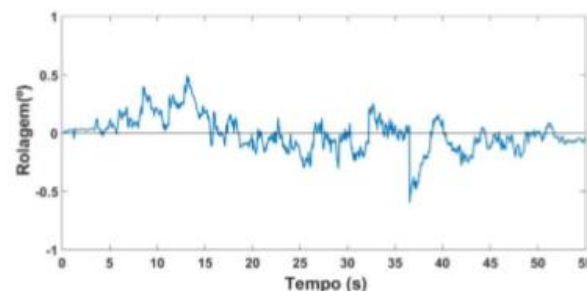


Figure 9 - Estimativa de rolagem, segundo experimento.

No terceiro experimento manteve-se a mesma plataforma do segundo experimento, entretanto, acrescentou-se no estágio 2 e 3 obstáculos, conforme mostrado na Figura 10. Nesse experimento o robô teve que passar com as rodas da direita sobre o caminho previamente delimitado em azul, como o obstáculo foi colocado sobre esse caminho, apenas as rodas da direita do robô passaram sobre os obstáculos e as duas rodas da esquerda continuam em contato com a plataforma, o que faz o robô realizar um movimento de rolagem. De posse da altura do obstáculo e das dimensões do robô calculou-se que o mesmo deve realizar um movimento de rolagem de -5,3 °.



Figure 10 - Plataforma de testes com obstáculos.

A Figura 11 exibe as estimativas de arfagem para o terceiro experimento e a Tabela 2 mostra os o erro médio e erro máximo de arfagem para cada etapa do mesmo. Observa-se que, como se manteve as mesmas variações de arfagem do experimento anterior, os resultados obtidos são extremamente similares.

Tabela 2 - Erro da estimativa de arfagem, 3º experimento

Estágio	Erro médio	Erro máximo
Estágios nivelados	0,279	0,684
Estágio 2 -subida	0,354	0,683
Estágio 2 - descida	0,599	0,696

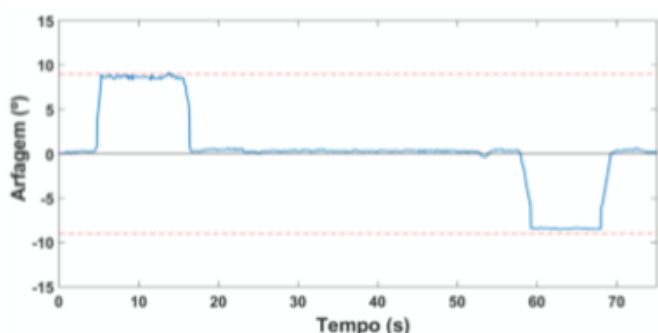


Figure 11 - Estimativa de arfagem, terceiro experimento.

A Figura 12 contém os valores da estimativa de rolagem para o terceiro experimento e Tabela 3 exibe os valores do erro médio e do erro máximo de rolagem em cada etapa. Como espera dos valores de rolagem tendem para $-5,3$ (linha pontilhada em vermelho) ° quando o robô passa pelos obstáculos colocados na plataforma.

Tabela 3 - Erro da estimativa de arfagem, 3º experimento

Estágio	Erro médio	Erro máximo
Estágios nivelados	0,202	0,214
Obstáculo 1	0,107	0,23
Obstáculo 1	0,135	0,512

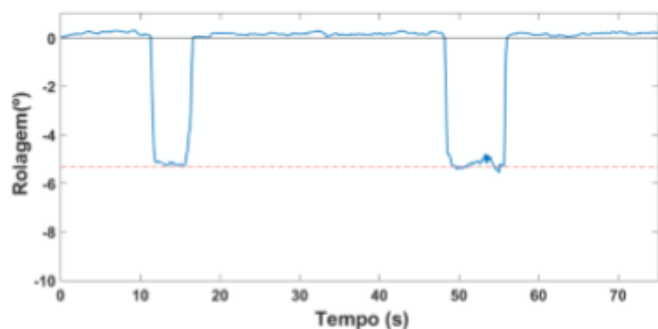


Figure 12 - Estimativa de rolagem, terceiro experimento.

5 CONCLUSÕES

O filtro complementar implementado no sistema de estimativa de orientação apresentou-se eficiente, atingindo valores muito próximos dos valores esperados.

O shield e a biblioteca construídas geram um sistema de utilização fácil e intuitiva, e propiciam alta versatilidade, sendo possível acoplar rapidamente o sistema a qualquer robô. A biblioteca criada permite que qualquer usuário acesse facilmente as estimativas de orientação, e utiliza-las para qualquer aplicação que desejar.

Em trabalhos futuros pretende-se utilizar os dados provenientes do magnetômetro presente na unidade inercial ALtIMU para se obter estimativas da guinada do robô.

Também será investigado a utilização do sistema em robótica aérea.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bachmann, E. R (2000). Inertial and Magnetic Tracking of Limb Orientation for Humans Into Synthetic Environments. Tese (Doutorado) — Naval Postgraduate School.
- Iscold, P. et al (2007). Desenvolvimento de horizonte artificial para aviação geral baseado em sensores mems. In: Anais do V Simpósio Brasileiro de Engenharia Inercial, Rio de Janeiro, RJ.
- Foster, N.J and Sanderson, A.C (1984). Determining Object Orientation from a Single Image Using Multiple Information Sources. Carnegie-Mellon University. Pittsburgh, Pennsylvania.
- Luinge, H. J and Veltink, P. H (2004). Inclination measurement of human movement using a 3-d accelerometer with autocalibration. IEEE Transactions On Neural Systems and Rehabilitation Engineering, Vol. 12, No. 1, pp 112121.
- Muller, M., Surmann, H., Pervolz, K. and May, S. (2006). The accuracy of 6d slam using the ais 3d laser scanner, IEEE International Conference on Multisensor Fusion and Integration for Intelligent Systems, Heidelberg, Germany.
- Neto, A. A.; Macharet, D. G.; Campos, M (2008). Estimativa de Orientação 3D Para Robos Móveis Utilizando Filtragem Complementar. In: XVII Congresso Brasileiro de Automática, Juiz de Fora – MG.
- Reis, G. et al (2014). Controle de posição de um manipulador robótico utilizando sensores inerciais e eletromiografia. In: XX Congresso Brasileiro de Automática, Belo Horizonte – MG.
- Sabatini, A. M (2006). Quaternion-based extended kalman filter for determining orientation by inertial and magnetic sensing. IEEE Transactions On Biomedical Engineering, Vol. 53, No. 7, pp 1346-1356.
- Tuck, K (2007). Freescale Semiconductor - Application Note: Implementing Auto-Zero Calibration Technique for Accelerometers. [S.l.].

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE VISÃO 1-D PARA CONTROLE DE UM ROBÔ MÓVEL COM DRIVER ARCKEMAN PARA A FREESCALE CUP INTELLIGENT CAR RACING

Alan Vinicius de Araújo Batista, Antonio Rodrigues Xavier, José Ailton Batista da Silva, Pedro Henrique Almeida Miranda, Artur Ferreira Moreira

alan.ifce@gmail.com, xavierconect@gmail.com, ailton.ifce@gmail.com,
pedrohenriqbg@gmail.com, lomlie_guitar@hotmail.com



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
Cedro – CE

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Com os recentes avanços em robótica móvel aplicados em situações não ideais e fora do laboratório, como, por exemplo, em veículos robóticos autônomos ou semi-autônomos, impele o desenvolvimento de algoritmos e heurísticas mais eficientes e com aplicabilidades nos cenários inicialmente abordados. Nas seções a seguir, um sistema de visão computacional 1-D para o controle de um robô móvel é derivado e simulado no dispositivo simulador de robôs V-REP (Virtual Robot Experimentation Platform), da Coppelia Robotics. Para validação do algoritmo, um robô com uma geometria semelhante ao robô usado na competição Freescale Cup Intelligent Car Racing, foi utilizado nas simulações. Nestas, quatro pistas de geometria semelhante, porém, de comprimentos distintos, foram utilizadas para realizar um estudo comparativo dos dados das simulações e, posteriormente, um quinto trajeto foi gerado de forma aleatória para estudos comparativos com as quatro simulações previamente realizadas visando à resposta do sistema em situações diversas. Dos dados obtidos nos testes simulados, conclui-se que o algoritmo derivado cumpre de forma satisfatória o seu objetivo proposto.

Palavras Chaves: Robótica móvel, Visão computacional, Freescale Cup Intelligent Car Racing, Algoritmo.

Abstract: *With recent advances in mobile robotics applied in non-ideal situations and outside the laboratory, for example, in robotic autonomous or semi-autonomous vehicles, urges the developing of more efficient algorithms and heuristics, and its applicability in the already cited scenarios. In the following sections, a 1-D computer vision system, to control a mobile robot, is derived and simulated in the robot simulator software V-REP (Virtual Robot Experimentation Platform), from Coppelia Robotics. For algorithm validation, a robot with a geometry similar to that used in robot competition Freescale Cup Intelligent Car Racing, was used in the simulations. In These simulations, four tracks with similar geometry, however, with different lengths were used to carry out a comparative study of the data from these simulations and, later, a fifth path was generated randomly for comparative studies with the four previously performed simulations aimed at the response of the system in different situations. From the data obtained in the simulated tests, it is concluded that the derived algorithm fulfills satisfactorily its objective.*

Keywords: *Mobile robotics, Computer vision, Freescale Cup Intelligent Car Racing, Algorithm.*

1 INTRODUÇÃO

O uso de visão computacional para assistir sistemas robóticos, tanto para a estimativa da pose do robô como para aplicações mais complexas, por exemplo, mapeamento, SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) [Kim et al, 2007], telemetria, estimativa de posição [Ericson e Åstrand, 2008], etc. tem sido aplicada em pesquisas e aplicações em robôs móveis há algum tempo [Dudek e Jenkin, 2010]. Uma outra interessante aplicação da visão em robótica móvel é a navegação de forma autônoma dos “rovers”, robôs móveis exploradores de terrenos de difícil acesso ou cujo acesso é impossível para o ser humano por fatores diversos, como radiação, geografia do ambiente (não regular) ou devido à sua inacessibilidade [Goldberg, Maimone e Matthies, 2002].

A visão computacional pode ser tanto o principal método para navegação autônoma, como pode ser um método auxiliar [Cobos et al, 2010]. O processamento de imagens voltado ao uso de algoritmos de visão computacional, com a extração de características da imagem processada, requer um processamento considerável da imagem extraída, implicando, muitas vezes, na opção do uso de outros sensores menos precisos. O processamento do sinal de tais sensores para extrair as mesmas características que seriam obtidas no processamento da imagem, ou características semelhantes, considerando a visão computacional para assistir a tal processamento [Carsten et al, 2007], neste caso, terá um tempo de processamento e consumo de energia reduzido. Em outros sistemas, substituir a visão computacional por outros métodos e/ou sensores, mesmo que temporariamente, ou diminui a robustez do sistema a ponto de deixá-lo impraticável ou simplesmente torna-se impossível a viabilidade da locomoção do dispositivo autônomo [Dudek e Jenkin, 2010].

Com os dados obtidos do sensor óptico (imagens) aliados ao uso de algoritmos de visão computacional e heurísticas é possível extrair características do meio físico em que o robô se encontra, necessárias para navegação, de forma que tais características são implementadas em um algoritmo para a locomoção de forma autônoma do robô [Rahman et al, 2005]. A câmera, assim como qualquer sensor, contém ruído em seu

senal, podendo o mesmo tornar-se prejudicial para a navegação autônoma do robô, caso o algoritmo implementado não seja robusto o bastante para compensar tais ruídos [Moon, 1988]. Para sanar os ruídos provenientes da leitura dos píxeis da câmera, filtros são aplicados em seu sinal, sendo estes algoritmos de visão computacional: Gaussian Blur e equalização de Histograma [Parker, 2011].

Além da câmera, para tornar a navegação mais precisa, dead-reckoning [Moreira et al, 2014] também é aplicado no robô móvel. O dead-reckoning consiste no uso de odometria para estimar a pose do robô, e, esta pose, é usada em conjunto com a imagem proveniente da câmera para auxiliar na navegação autônoma do sistema. Como os sensores implementados no dead-reckoning, que são encoders de revolução (sensores que medem quanto o eixo da roda girou, em graus), também são passíveis de erros, unir a estimativa de posição com a estimativa de pose da visão derivada a seguir, diminui, de modo geral, os erros da estimativa de pose do robô móvel e a correção de orientação, caso necessária, é feita de forma mais precisa. Entretanto, no presente trabalho o dead-reckoning não é discutido e, portanto, não influencia nos dados obtidos das simulações.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Para que o robô móvel se locomova de forma autônoma, três passos devem ser cumpridos, sendo eles: acesso e processamento do sinal dos sensores, neste caso a câmera unidimensional, controle de velocidade e controle de direção.

A câmera do robô móvel possui apenas uma dimensão, ou seja, apenas uma linha com N_P colunas, ou píxeis, sendo $N_P = 128$. Após a leitura do valor bruto destes píxeis, a imagem resultante é passada pelo filtro Gaussian Blur e, depois, por uma equalização de histograma. Ambos algoritmos são usados para pré-processar a imagem, diminuindo os ruídos da mesma e aumentando a precisão da resposta do sistema. Após o pré-processamento, a imagem é processada por linearização. Usando o algoritmo da média dos tons de cinza, produzindo no final uma imagem “binarizada”, com as bordas da pista em preto e o restante da imagem em branco [Parker, 2011].

Após o processamento da imagem é aplicado um algoritmo para retirar uma característica do robô móvel, que é a orientação relativa entre a origem do eixo de coordenadas do centro geométrico do robô móvel e o eixo de coordenadas do centro do trajeto, ou seja, o erro de orientação do robô móvel. Este algoritmo é derivado na seção a seguir. Com a posse de tal erro de orientação, o robô móvel é programado para efetuar a correção de sua orientação de forma apropriada, que, ao proceder à mesma, uma heurística deve ser aplicada para evitar que o sistema oscile na tentativa de responder aos erros de valor desprezível.

A velocidade das rodas traseiras são controladas de forma uniforme, ou seja, sem tração diferencial. A velocidade aumenta e diminui de acordo com as características do trajeto, quando o mesmo é uma reta, a velocidade dos motores é uma velocidade *Default*, estimada previamente através de testes. Caso o algoritmo de visão detecte que o sistema se encontra em uma situação diferente da situação *Default*, a velocidade das rodas é diminuída em vinte por cento, para garantir que o sistema tenha um bom tempo de resposta em curvas.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A montagem da câmera pode ser entendida conforme o diagrama da Figura 1. Sendo CAM a câmera e as variáveis explanadas a seguir:

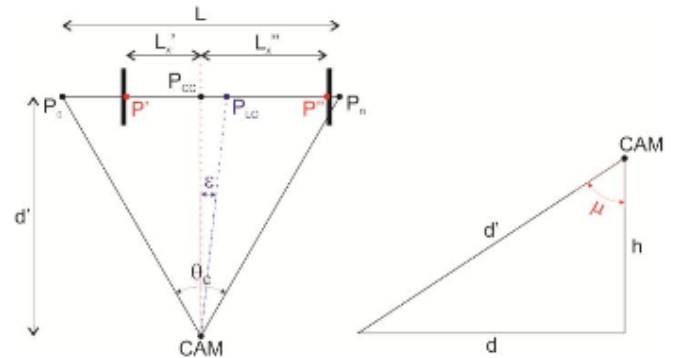


Figura 1 – Diagrama esquemático do campo de visão da câmera. Na esquerda a visão superior e na direita vista de perfil.

D: Distância paralela ao plano da superfície entre a câmera e o ponto de observação da câmera.

H: Altura da câmera.

D': Distância da câmera até o ponto de observação, no plano da câmera.

mu: Angulação do plano de visão da câmera com o chão.

theta_c: Ângulo de abertura da câmera.

L: Comprimento que a câmera vê no chão.

P_cc: Pixel do centro da câmera.

P_LC: Pixel do centro da linha detectada.

epsilon: Erro de orientação do robô móvel.

P_o e P_n: Pixel inicial e final do campo de visão da câmera, respectivamente.

Da Figura 1 tem-se:

$$d = h \tan \mu, d' = \frac{h}{\cos \mu}, L = 2d' \tan(\theta/2)$$

$$L = \frac{2h \tan(\theta/2)}{\cos \mu} \quad (1)$$

Definindo LMIN, o menor comprimento que a câmera pode detectar, como a razão entre o comprimento que a câmera observa e o numero de píxeis da imagem, NP, e sendo NC o numero do pixel do centro da câmera, pode-se derivar o valor de L'_x e L''_x como segue:

$$L'_x = L \left[1 - \frac{(N_P - N_C)}{N_P} \right] - \sum_{i=0}^{P'} L_{MIN} = L \frac{N_C}{N_P} - L \frac{(N' - N_0)}{N_P} =$$

$$\frac{L}{N_P} (N_C - N') \quad (2)$$

$$L''_x = L \frac{(N_P - N_C)}{N_P} - \sum_{i=P''}^{N_P} L_{MIN} = L \frac{(N_P - N_C)}{N_P} - L \frac{(N_P - N'')}{N_P} =$$

$$\frac{L}{N_P} (N'' - N_C) \quad (3)$$

Logo, o erro de orientação pode ser computado de L'_x e L''_x, como segue:

$$L_\epsilon = L'_x - L''_x = \frac{L}{N_P} (2N_C - N' - N'') \quad (4)$$

$$\epsilon = \tan^{-1} \frac{L_\epsilon}{d'} = \tan^{-1} \left[\frac{L}{h N_P} (2N_C - N' - N'') \cos \mu \right] \quad (5)$$

A orientação é corrigida por um PID (*Proportional Integral and Derivative Control*) discreto [Faizan et al, 010], como pode ser visto na equação (6), sendo ε_k o k-ésimo erro aplicado na correção da orientação do robô e k o atual índice da interação do algoritmo. Os parâmetros K_p , K_i e K_d foram estimados por tentativa e erro. Além disso, o erro de orientação foi limitado para estar no intervalo de $[-45^\circ, 45^\circ]$, pois a saída do PID pode estar em um intervalo em que o mecanismo Arckeman não seja capaz de efetuar a correção da orientação, podendo, possivelmente, danificar o referido mecanismo.

$$\varepsilon_{ck} = K_p \varepsilon_k + K_i \sum_{i=0}^{k-1} \varepsilon_i + K_d (\varepsilon_k - \varepsilon_{k-1}) \quad (6)$$

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para validação do algoritmo, o mesmo foi implementado no simulador de robôs V-REP, da Coppelia Robotics, na versão EDU [COPELLIA ROBOTICS]. Um modelo CAD de robô móvel com a geometria Arckeman [Wu, Xu e Wang, 2013] foi usado com a mesma estrutura, ou seja, igual ao drive do robô móvel do KIT FSC. Na simulação, cinco trajetos foram gerados e o robô móvel foi programado para completá-los no sentido anti-horário. Qualquer um dos sentidos poderia ser utilizado fazendo uso do algoritmo derivado supramencionado, junto com o pré e pós processamento de imagem, já citados. Dos cinco trajetos, quatro são de geometria oval, com a diferença de comprimento entre eles. Já o quinto, é um trajeto gerado de forma aleatória. Os resultados obtidos das quatro primeiras simulações podem ser observados na Figura 2 e os resultados do quinto trajeto, na figura 4. Cada segmento do trajeto, ou seja, cada bloco que contém os trechos do trajeto, como podem ser vistos nas Figuras 2 e 4, seguem um padrão de dimensão. As figuras contendo a imagem de cada uma das cinco pistas simuladas não estão, neste artigo, na mesma escala, mas na simulação estão em escala real, seguindo os mesmos padrões quanto à geometria do trajeto [Freescalc].

Na Figura 2 pode-se observar a posição do eixo geométrico do robô simulado sobre a pista pelas linhas azul e vermelha, quando o robô simulado “acredita” estar em uma reta e quando o mesmo “acredita” estar em uma curva, respectivamente, sendo as duas curvas I e II destacadas para comparação dos gráficos da Figura 3. Destas quatro primeiras simulações, pode-se concluir que o algoritmo respondeu de forma satisfatória, entretanto, houve uma pequena oscilação na saída do sistema, ocorrida devido à imprecisão dos valores dos ganhos do PID, uma vez que os mesmos foram estimados por tentativa e erro. Além disso, observa-se que, às vezes, o sistema não corrige a orientação, como na saída da curva I para a reta que segue na trajetória, ocorrido devido à uma heurística aplicada. A referida heurística consiste em limitar a correção de orientação com o uso de um threshold, ou seja, a correção só é feita se o erro de orientação for superior que o threshold. A heurística foi usada para evitar que o sistema tente corrigir pequenos erros, evitando-se que a saída do sistema tenha uma oscilação considerável a ponto de tornar a navegação autônoma impraticável.

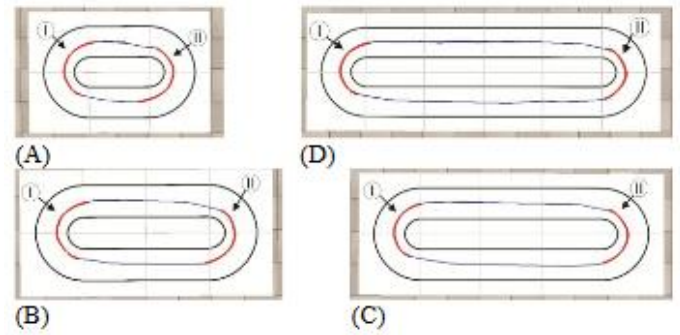
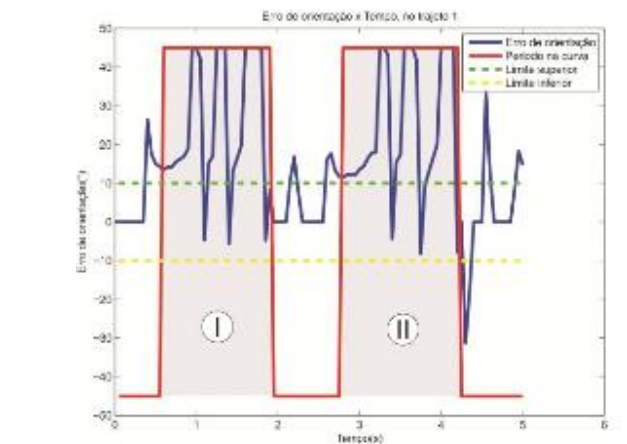


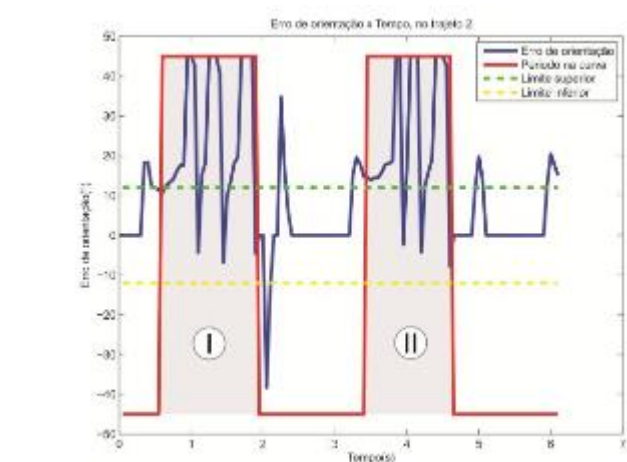
Figura 2 - Os quatro trajetos simulados para validação do algoritmo, alinhados em sentido anti-horário, sendo (A), (B), (C) e (D) os trajetos 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

Para análise dos dados obtidos das simulações, tais dados foram plotados em gráficos pelo software MATLAB da MathWorks, como pode ser visto na Figura 3. Destes gráficos, vê-se que a resposta nas regiões sombreadas I e II, que é a região em que o sistema esta corrigindo o erro de orientação nas respectivas curvas, possui uma resposta rápida, entretanto com uma pequena oscilação, que já fora discutida previamente. Entretanto, mesmo com essa pequena oscilação, pode-se observar que a resposta do algoritmo é eficiente, uma vez que a oscilação não vem do algoritmo.

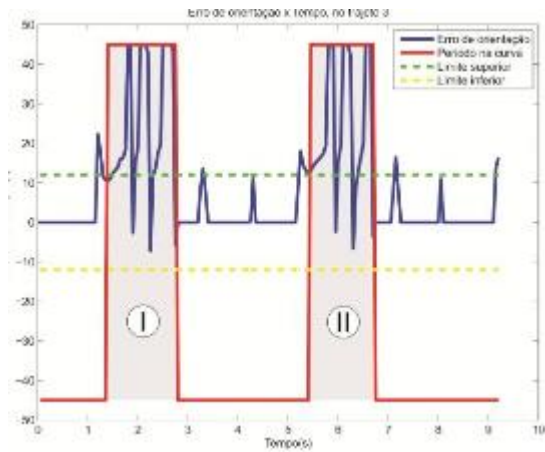
Outro detalhe interessante observado na Figura 3 é que no intervalo entre as curvas, a resposta do algoritmo é rápida e precisa, tão logo o erro tenha valor considerável o suficiente para ser corrigido, ou seja, acima do *threshold*, o robô móvel corrige a sua orientação em um pequeno tempo, como pode ser visto entre as regiões I e II.



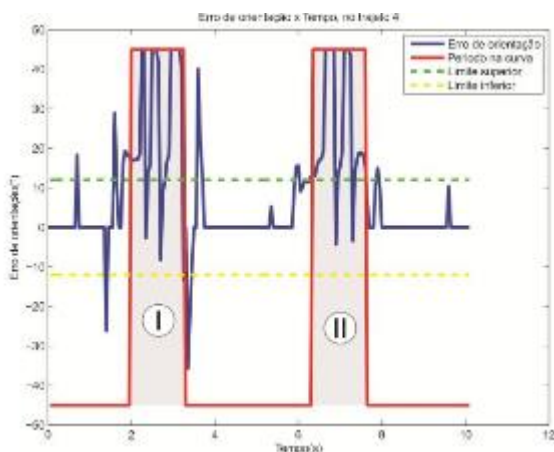
(A)



(B)



(C)



(D)

Figura 3 - Quatro gráficos, de erro de orientação x tempo, dos dados obtidos das simulações nos trajetos da Figura 2, sendo (A), (B), (C) e (D) o gráfico do trajeto 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

Com os dados obtidos da quinta simulação, que podem ser visualizados nas Figuras 4 e 5, percebe-se que os mesmos padrões de resposta do sistema, observados nos gráficos da Figura 3, se repetem, ou seja, no período entre as curvas, o erro de orientação, assim que se torna maior que o valor do *threshold*, é corrigido de forma satisfatória na reta e nas oito curvas do trajeto. Mesmo com a pequena oscilação discutida previamente, o erro é corrigido de forma rápida.

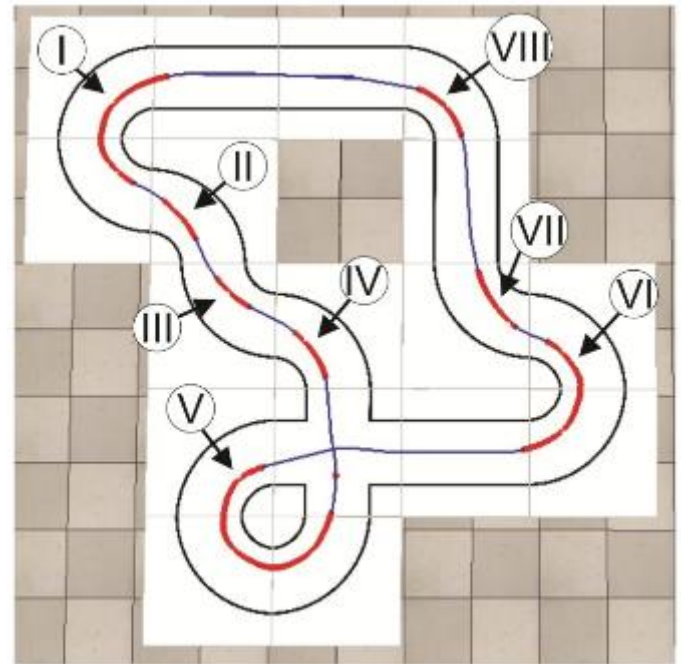


Figura 4 - Quinto trajeto simulado, o mesmo foi gerado de forma aleatória para validação dos dados obtidos das quatro simulações previamente discutidas.

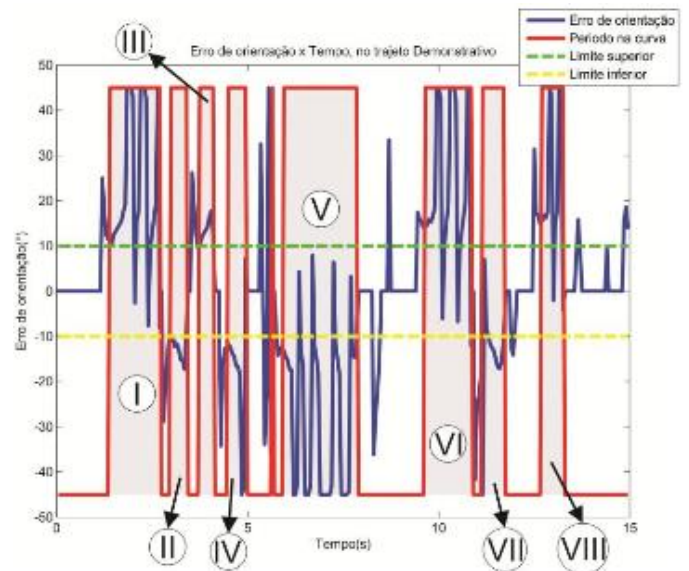


Figura 5 - gráfico dos dados obtidos do quinto trajeto simulado, as oito regiões sombreadas são correspondentes as oito curvas indicadas da Figura 4. Pode-se observar as semelhanças de padrões que emergem com a figura 3.

5 CONCLUSÕES

Dos dados obtidos dos testes simulados da modelagem demonstrada nas seções anteriores, junto com o pré e o pós processamento de imagem aplicado e as observações da seção anterior, pode-se observar que a resposta do algoritmo é satisfatória. Evidencia-se que o centro geométrico do robô móvel, em um determinado instante, é quase sempre congruente ao centro do trajeto, quando não o é, ou o centro geométrico do robô móvel situa-se perto da borda interna da curva, ou mesmo se encontra em uma posição próxima ao centro do trajeto.

Das Figuras 3 e 5, pode-se observar ainda que o sistema tem uma pequena oscilação na resposta do algoritmo. Isso ocorre

devido aos parâmetros K_p , K_i e K_d , do PID, os valores dos mesmos, quando imprecisos, inserem oscilações na saída do PID. Entretanto, como o centro geométrico do robô móvel pouco saiu dos dois casos preferíveis, já citados anteriormente, conclui-se que a simulação demonstrou o algoritmo derivado neste trabalho, atendendo de forma satisfatória sua proposição.

Futuramente, pretende-se concluir um algoritmo para a estimação dos parâmetros do PID, trabalho este já em andamento, porém ainda não finalizado. Além deste algoritmo, há a possibilidade de assistir ao sistema de visão computacional do robô móvel com o uso de *Dead-reckoning* [Cho et al, 2011], tornando a estimativa de pose do sistema mais precisa, trabalho este também em andamento. Existe a possibilidade da construção de um mapa do trajeto, ou seja, reconstruir o trajeto com o uso da visão computacional integrado a *Dead-reckoning*, o mesmo com o uso de odometria e de uma IMU (*Inertial Measurement Unit*) [Chung, Ojeda e Borenstein, 2001], com o trajeto mapeado poderia-se aplicar algum algoritmo junto com heurísticas para computar a melhor trajetória possível, ou seja, a trajetória em que o robô móvel completa o trajeto em um menor tempo. Na literatura, é comum aplicar algoritmos recursivos probabilísticos como redes neurais artificiais [Vlagic, Osmic e Lacevic, 2008] e algoritmos genéticos [Navarro et al, 2006] para aprender *path planning*, ou seja, dado um mapa do meio em que o robô móvel pretende navegar, e dado a sua coordenada e a coordenada de destino, ou *waypoint*, é possível computar, ou planejar, o melhor caminho possível de forma autônoma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Kim, H.-D.; Seo, S.-W.; Jang, I.-H.; Sim, W.-B. (2007). SLAM of Mobile Robot in the indoor Environment with Digital Magnetic Compass and Ultrasonic Sensors. International Conference on Control, Automation and Systems.
- Ericson, S.; Åstrand, B. (2008). Stereo Visual Odometry for Mobile Robots on Uneven Terrain. Advances in Electrical and Electronics Engineering - IAENG Special Edition of the World Congress on Engineering and Computer Science.
- Dudek, G.; Jenkin, M. (2010). Computational principles of Mobile Robotics. 2nd Edition. Cambridge, New York: Cambridge University Press. 391 p.
- Goldberg, S. B.; Maimone, M. W.; Matthies, L. (2002). Stereo Vision and Rover Navigation Software for Planetary Exploration. IEEE Aerospace Conference Proceedings.
- Cobos, J.; Pacheco, L.; Cufi, X.; Caballero, D. (2010). Integrating Visual Odometry and Dead-Reckoning for Robot Localization and Obstacle Detection. IEEE International Conference on Automation Quality and Testing Robotics - AQTR.
- Carsten, J.; Rankin, A.; Ferguson, D.; Stentz, A. (2007). Global Path Planning on Board the Mars Exploration Rovers. IEEE Aerospace Conference.
- Rahman, M.; Rahman, H. R.; Haque, A. L.; Islam, M. T. (2005). Architecture of the Vision System of a Line Following Mobile Robot Operating in Static Environment. 9th International Multitopic Conference.
- Moon, C. W. (1988). Error Analysis for Dimensional Measurement using computer vision techniques. Instrumentation and Measurement Technology Conference, 1988. IMTC-88. Conference Record., 5th IEEE, pp. 372-376.
- Parker, J. R. (2011). Algorithms for Image Processing and Computer Vision. 2nd edition. Indianapolis, Indiana: Wiley Publishing, Inc. 506 p.
- MOREIRA, A. F. ; FREITAS, E. D. G. ; LIMA, W. S. ; RODRIGUES, P. H. G. ; OLIVEIRA, W. B. X. (2014). Modelagem e Simulação de um Robô Móvel Controlado por Tração Diferencial: um Estudo de Caso (Via Software) do Robô Pioneer 3-DX. IX Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica, 2014, São Luís/MA. IX CONNEPI.
- Faizan, F.; Farid, F.; Rehan, M.; Mughal, S.; Qadri, M. T. (2010). Implementation of Discrete PID on Inverted Pendulum. 2nd International Conference on Education Technology and Computer (ICETC).
- COPELLIA ROBOTICS. Virtual Robot Experimentation Platform – V-REP USER MANUAL. Disponível em: <http://coppeliarobotics.com/helpFiles/index.html>. Acesso em: 4 de agosto de 2015.
- Wu, X.; Xu, M.; Wang, L. (2013). Differential Speed Steering Control for Four-Wheel Independent Driving Electric Vehicle. 2013 IEEE International Symposium on Industrial Electronics (ISIE).
- Freescale. Freescale Cup Race Track Details. Disponível em: <https://community.freescale.com/docs/DOC-1092>. Acesso em: 4 de agosto de 2015.
- Cho, B.-S.; Moon, W.-S.; Seo, W.-J.; Baek, K.-R. (2011). A dead reckoning localization system for mobile robots using inertial sensors and wheel revolution encoding. Journal of mechanical science and technology. v. 25, n. 11, pp. 2907-2917.
- Chung, H.; Ojeda, L.; Borenstein, J. (2001). Sensor fusion for mobile robot Dead-reckoning with a Precisioncalibrated fiber optic gyroscope. International conference on robotics & automation.
- Vlagic, J.; Osmic, N.; Lacevic, B. (2008). Neural Network controller for mobile robot motion control. World Academy of Science, Engineering and Technology.
- Navarro, N.; Muñoz, C.; Freund, W.; Tomás, A. V. (2006). Acquiring adaptive behaviors of mobile robots using genetic algorithms and artificial neural networks. Proceedings of the Electronics, Robotics and automotive mechanics and automotive mechanics conference.

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE VISÃO DE MÁQUINA DE BAIXO CUSTO PARA BRAÇOS ROBÓTICOS INDUSTRIAIS

Bárbara Grazielle Firmino de Araujo, Julierme Silva de Araujo, Rafael Franklin Alves Silva

bgfaraujo@gmail.com, julierme.silva@gmail.com, rafael.silva@ifpb.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
João Pessoa - PB

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: No processo industrial moderno a aplicação de braços robóticos na realização de distintas atividades tornou-se um fator sinônimo de otimização, qualidade e lucro. Porém, para tornar tais dispositivos aptos a perceberem o ambiente que os cercam, estes necessitam de sistemas de sensoriamento que tornam a aplicação da tecnologia cara e muitas vezes inviável. O objetivo deste trabalho consiste na detecção do posicionamento e transporte de peças através de um braço robótico auxiliado por um sistema de Visão de Máquina implementado com tecnologias de baixo custo como, por exemplo, o sistema embarcado Raspberry Pi 3, sua câmera nativa e a OpenCV, uma biblioteca open source para o desenvolvimento de sistema de Visão Computacional e Processamento Digital de Imagens.

Palavras Chaves: Visão de Máquina, Robótica Industrial, Sistema Embarcado, Automação

Abstract: *In the modern industrial processes the application of robotic arms in carrying out different activities has become a synonym for optimization factor, quality and profit. However, to make such devices are able to perceive the environment surrounding the need sensing systems, which makes the application of expensive technology and often impractical. The aim of this study is to detect the positioning and transport parts through a robotic arm aided by a Machine Vision system implemented with low-cost technologies such as, for example, the embedded system Raspberry Pi, his native camera and OpenCV an open source library for developing Computer Vision system and Digital Image Processing.*

Keywords: *Machine Vision, Industrial Robotics, Embedded System, Automation.*

1 INTRODUÇÃO

O uso de robôs móveis pode ser uma alternativa quando o tipo de atividade a ser executada possa colocar em risco a vida humana [Brunner et al., 2012]. Desta forma, robôs vêm sendo utilizados para substituir os seres humanos em tarefas consideradas perigosas, repetitivas ou até mesmo estressantes [Kanehiro et al., 2012].

Em um sistema de controle automático industrial, a tecnologia para a coleta de informações através de visão pode ser vista como mais um dispositivo de sensoriamento pertencente à arquitetura deste sistema. Embora isso seja uma forma simplificada de considerar esta complexa tecnologia, em essência, ela proporciona uma forma de entrada de informação

para o sistema de controle, por exemplo, de um braço robótico [Zibetti, 2011].

Os autores Steger et al. [2008] e Freeman [1989] fazem a distinção das áreas quando ressaltam que enquanto a Visão Computacional (VC) busca fazer os computadores verem, a Visão de Máquina (VM) busca fazer as máquinas verem, principalmente máquinas industriais. A Visão Computacional refere-se, em termos gerais, a área da ciência da computação que se dedica a desenvolver teorias e métodos voltados a aplicação “inteligente” de informações úteis contidas em imagens e a Visão de Máquina tradicional refere-se ao uso de VC em uma aplicação industrial (dotada de máquinas industriais) ou em um processo na qual a execução de uma determinada funcionalidade necessite do resultado oriundo da análise de imagem efetuada pelo sistema de visão [AIA, 2016], [Gonzalez et. al, 2008, p. 1-3].

Os sistemas de visão são compostos por hardwares e softwares de processamento, câmeras, iluminação e outros equipamentos do ambiente de aquisição [Gonzalez et. al, 2008, p. 1-3]. O avanço da microeletrônica tem possibilitado a redução do tamanho dos componentes eletrônicos e do custo de equipamentos. Um exemplo deste processo evolutivo foi o desenvolvimento de sistemas embarcados com alta capacidade de processamento, como a Raspberry Pi 3. Devido a sua arquitetura robusta, este dispositivo suporta a execução de aplicações voltadas a PDI (Processamento Digital de Imagens) e dotadas de técnicas de VC. Também possui um módulo de captura de imagem composto por uma câmera (desenvolvido pela Raspberry Pi Foundation) que facilmente pode ser conectado a plataforma embarcada através do socket CSI (Camera Serial Interface) específico para comunicação direta com a placa. Está característica da arquitetura evita a utilização desnecessária de outros conectores [Raspberry Pi, 2016].

Associado às distribuições oficiais desta plataforma embarcada encontra-se o Python, uma linguagem de programação poderosa, dotada de uma variedade de bibliotecas, que é bastante usada para administrar sistemas e desenvolver grandes projetos [Menezes, 2011, p.21]. A linguagem Python possibilita importar para seus projetos o OpenCV (Open Source Computer Vision Library) que é uma biblioteca multiplataforma que foi desenvolvida pela Intel em 2000 e vem sendo amplamente utilizada para implementação de aplicativos dotados de VC, processamento/tratamento de imagens, reconhecimento de objetos e inteligência artificial

[Alexander et. al, 2016]. É liberado sob a licença BSD, portanto, é gratuito tanto para uso acadêmico quanto comercial.

Associando os recursos utilizados no desenvolvimento deste trabalho, foi possível desenvolver um sistema de VM de baixo custo, acessível e com desempenho competitivo. Os sistemas automatizados de manipulação de objetos ou montagem de produtos, como braços robóticos, necessitam de sensores para detectar a posição e o local dos objetos ou peças a serem manipuladas. Para realizar essa detecção aplica-se na indústria sensores de presença, de posição e sistemas de VM. Os sensores de presença e de posição são de baixo custo, porém são limitados em informações necessitando assim do trabalho conjunto de um operador em aplicações mais complexas. Com desempenho elevado e alto nível de informações, os sistemas de VM atendem uma gama de aplicações com boa exatidão e precisão, possibilitando a operação automatizada de manipuladores robóticos e outros tipos de máquinas, sem a necessidade ou redução de intervenção humana, proporcionando uma maior produtividade, diminuição de erros e acidentes na indústria. Entretanto, os sistemas de VM são de custo elevado o que limita sua utilização e consequentemente a disseminação da tecnologia no setor industrial.

Este artigo encontra-se estruturado da seguinte forma: a seção 2 apresenta uma descrição do trabalho e o panorama tecnológico envolvido na pesquisa; a seção 3 aponta os testes realizados; a seção 4 ressalta os resultados obtidos; por fim, na seção 5 as considerações finais.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho realizado partiu da hipótese de que o Raspberry Pi 3 teria condições técnicas para realizar o processamento digital de imagens utilizando o OpenCV e a computação necessária para estabelecer a comunicação com o robô através de um cabo ethernet utilizando o protocolo de rede TCP/IP, visando assim poder nutri-lo externamente com informações que o auxiliasse na manipulação de peças alvo.

Dois pesquisadores trabalharam na implementação do projeto, realizando atividades paralelas e síncronas. Foram realizados estudos sobre as características técnicas do robô RV-2SD: sua linguagem de programação; sua estrutura física; canais de comunicação externa. Em paralelo ao entendimento das capacidades e limitações do robô, iniciou-se estudos para implementação do algoritmo de detecção e posicionamento de peças sobre a superfície de atuação do manipulador.

2.1 Arquitetura

O robô RV-2SD é um braço robótico industrial desenvolvido pela Mitsubishi. Nas instalações do IFPB (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba), o robô vem vinculado a uma bancada modular didática de processos de manufatura da Festo. O RV-2SD possui 6 graus de liberdade (Figura 1, Imagem 1), peso total de 19 kg, raio de alcance de 504 mm, repetibilidade de 0,02mm, velocidade máxima de 4,4m/s, controlador modelo CR1DA-700, encoder absoluto, driver dotados de servo motores AC e ferramentas pneumáticas e elétricas. A comunicação nativa do controlador do robô é realizada através da comunicação serial, utilizando um cabo RS232. O controlador é programado através da linguagem de programação Melfa Basic V [Mitsubishi.b, 2016].

A estrutura de obtenção de imagens das peças alvo pode ser visualizada na Figura 1 - Imagem 2. Ela é composta por uma torre onde em seu topo encontra-se o sistema embarcado e a câmera de captura das imagens. Em sua base, uma plataforma acomodará as peças alvo da captura do braço robótico.

O sistema embarcado (do inglês, Embedded System) aplicado na arquitetura do sistema de Visão de Máquina foi o Raspberry Pi 3. O Sistema Operacional (SO) escolhido para ser acomodado neste hardware foi o Raspbian, que é um SO Linux derivado do Debian, desenvolvido especificamente para esta plataforma embarcada. O Raspberry Pi 3 possui memória RAM (1GB), Wi-Fi 802.11 b/g/n (2.4GHz), Bluetooth 4.1 (BCM43438) e o processador da Broadcom BCM2837 de 4 núcleos de 64 bits ARM Cortex-A53 a 1.2GHz, que traz como GPU a VideoCore IV. Este novo processador traz um incremento de 33% na velocidade de processamento e com várias melhorias de arquitetura, o que proporciona um aumento de 50-60% no desempenho face ao Raspberry Pi 2. Também possui 4 portas USB, Camera Serial Interface (CSI), Display Serial Interface (DSI), entrada para cartão micro SD, porta ethernet, saída de áudio e HDMI, e 40 pinos GPIO para conectar a placa a outros dispositivos [Raspberry Pi, 2016].

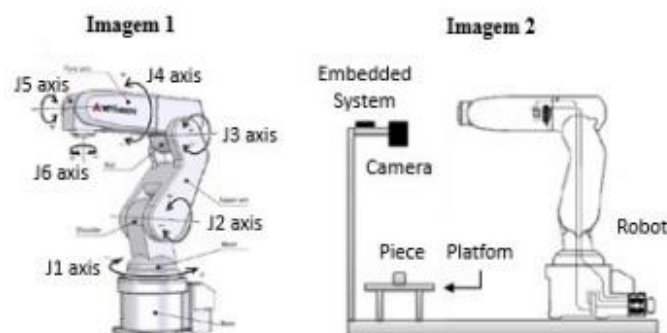


Figura 1 - Características do RV2SD e da plataforma.

2.1.1 Processamento Digital de Imagens e VM

A estrutura de desenvolvimento do sistema de visão aplicado nesta pesquisa seguirá a metodologia ressaltada pelos autores Filho e Neto [1999], que descrevem tal metodologia através do diagrama ilustrado na Figura 2.

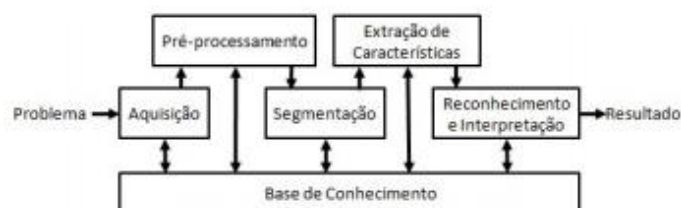


Figura 2 - Principais etapas de um Sistema de Visão Artificial.

O primeiro passo será a identificação da problemática inicial do sistema, que consiste na detecção de posicionamento de peças que se encontra sobre uma plataforma. Portanto, aquisição da imagem é obtida a partir da câmera interligada pelo barramento serial ao Raspberry Pi 3, onde os pixels de cada imagem colorida capturada em BGR são formados pela intensidade de cores primárias aditivas, como o vermelho (R - Red), verde (G - Green) e azul (B - Blue). Em seguida é executado o pré-processamento, que consiste na aplicação de métodos específicos, tais como filtros e realces, que facilitam

a delimitação de uma região da imagem útil através do destaque de contornos, bordas ou formas geométricas. Após a identificação deste segmento de imagem é realizada a extração de características, tal como, a detecção de cores e informações das coordenadas do objeto a ser detectado. Sucessivamente realiza-se a digitalização da imagem. A digitalização de uma imagem é parte crucial do processo e basicamente consiste em transformar uma imagem colorida em uma imagem monocromática binarizada para que o computador possa enxergar a imagem como sendo uma matriz de pixels e assim realize operações matemáticas de técnicas de segmentação.

Utilizando funções da biblioteca OpenCV, foi possível desenvolver um algoritmo de detecção de cor e de forma, como ilustra a Figura 3.

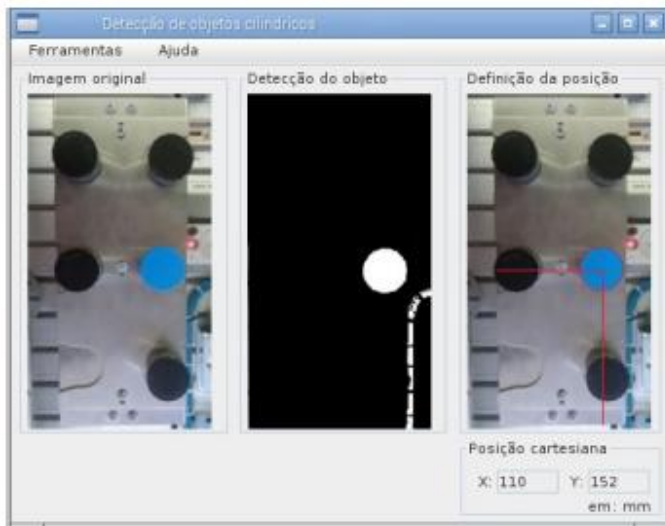


Figura 3 - Análise da detecção de objetos cilíndricos.

Todavia, antes de realizar a segmentação (ou seja, selecionar uma área útil de trabalho na imagem) é fundamental realizar um pré-processamento, por exemplo, um melhoramento da imagem a fim facilitar o processo de segmentação posteriormente. Os filtros são ferramentas bastante utilizadas nessa etapa, podem ser filtros Low Filter Pass (LFP) ou High Filter Pass (HFP). Os filtros do tipo LFP têm como principal finalidade extrair ruídos indesejados, atenuando ou eliminando as componentes de alta frequência e possui um efeito de suavização da imagem provocando um leve borrado na mesma. A função `cv2.cvtColor` (flag, `cv2.COLOR_BRG2HSV`), possui como parâmetro de entrada a imagem adquirida submetida anteriormente ao tratamento de ruídos em formato BRG, através dessa função o formato da imagem é convertido para HSV. HSV é a abreviatura para o sistema de cores formadas pelas componentes hue (matiz), saturation (saturação) e value (valor). Utilizar uma imagem nesse formato possibilita trabalhar diretamente com a faixa de valores referentes a determinada cor desejada. Um range entre o valor máximo e mínimo é definida de acordo com a cor que se deseja reconhecer, logo em seguida, é realizada a binarização da imagem utilizando a função `cv2.inRange` [Alexander et. al, 2016], [Gonzalez et. al, 2008].

Todos os pixels que possuem cor azul dentro da faixa admitida serão reconhecidos, no entanto, o grupo de pixels com maior área será o único reconhecido e identificado pelo sistema como sendo a peça alvo.

2.1.2 Interface de comunicação Ethernet

Sistema de Controle Distribuído (do inglês, Distributed Control System - DCS) é um sistema de controle, geralmente sistema de produção, processo ou qualquer sistema dinâmico, em que os elementos do sistema não são localizados centralmente, mas sim de maneira distribuída, dividido em partes pequenas, onde os subsistemas são controlados por um ou mais dispositivos de controle (Papcunet. al, 2012, pp. 1).

É possível observar que na arquitetura hierárquica do sistema descrito na Figura 4 não inclui todos os níveis de DCS [Jadlovsky et al., 2010]. Para a problemática abordada neste trabalho os dois níveis ali descritos supriram as necessidades.

O controlador CRIDA-700 do braço robótico industrial suporta três tipos de comunicação ethernet: através de funções de comunicação do Controlador; usando a função Data Link; usando a função de controle externo em Tempo Real. A primeira técnica normalmente é aplicada quando softwares ou hardwares proprietários específicos precisam ser configurados para estabelecerem uma comunicação com o robô. A comunicação em Tempo Real é utilizada quando aplicações externas necessitam controlar o robô sem haver interrupções ou atrasos.

Como é possível observar na Figura 4 a técnica de comunicação ethernet definida para controlar o robô foi a Data Link. Nesta, dados de posição do braço, por exemplo, podem ser recebidos e enviados para o controlador através de um link estabelecido utilizando os comandos de comunicação da linguagem Melfa Basic V: OPEN; PRINT; INPUT; CLOSE. Estes nativamente estão vinculados a transmissão de dados através do canal de comunicação serial, via RS232. Configurações nos parâmetros internos NETIP, NETPORT, CPRCE(n), COMDEV e NETMODE (depende da versão do Melfa), existentes no controlador, são necessárias para que a comunicação Data Link ethernet seja efetuada através dos comandos de comunicação citados. [Mitsubishi.a, 2016].

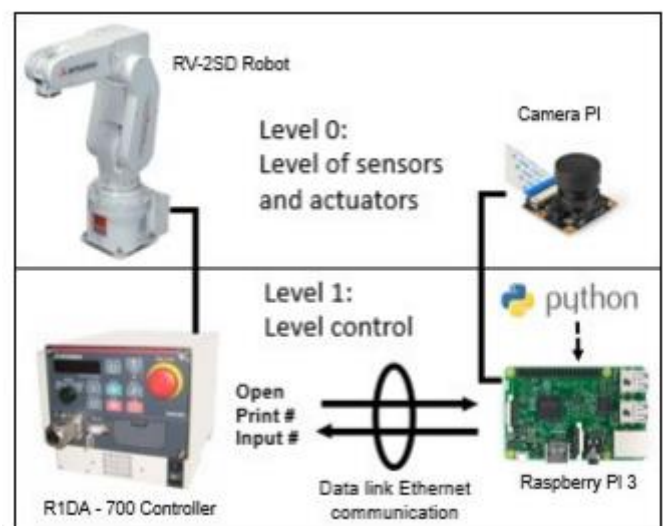


Figura 4 - Comunicação Data Link entre robô e Raspberry Pi 3.

A camada de software em Python responsável por enviar a posição do objeto alvo detectado pela VM para o controlador do robô, através de um cabo ethernet, foi implementado utilizando a tecnologia socket, visando envios de pacotes de dados através do protocolo TCP/IP. O IP e a porta que compõem o socket precisaram ser configurados internamente no controlador do robô através dos parâmetros NETIP e

NETPORT. O parâmetro COMDEV estabeleceu o canal de comunicação COM3 e o parâmetro CPRCE13 o tipo Data Link para este canal [Mitsubishi.a, 2016]. O controlador do robô foi configurado como server através do parâmetro NETMODE. O dispositivo externo (o Raspberry Pi) foi programado para estabelecer a comunicação com o controlador através de um socket client.

A comunicação através da tecnologia Data link usando a linguagem Melfa V não é complexa, como pode ser observado no exemplo descrito na Figura 5. Neste incrementa-se a posição inicial P1 com dados de posições enviadas externamente por um Personal Computer (PC). O comando OPEN abre a comunicação através do canal COM 3. Em seguida o programa é colocado em pause, pois, o comando INPUT está aguardando o envio externo de um dado de posição para em seguida atribuir à variável AUXPOS. O comando INPUT possui um comportamento baseado em eventos, ou seja, enquanto uma atividade de entrada pelo canal de comunicação não ocorrer, o programa permanecerá em repouso, não executando as instruções seguintes a este comando. Depois de encerrada as atividades de comunicação o canal é fechado utilizando o comando CLOSE.

Para que o controlador possa atribuir o dado recebido a variável de posição AUXPOS, o dado enviado (uma string de coordenadas) deve obedecer a uma sintaxe específica, por exemplo, "(123.7, 238.9, 33.1, 19.3, 0, 0, 0, 0)", onde cada valor numérico da sequência significa, respectivamente, (X=123.7, Y=238.9, Z=33.1, A=19.3, B=0, C=0, FL1=1, FL2=0) [Mitsubishi.b, 2016, p. 131].

```
Def Pos AUXPOS
AUXPOS = (+0.00,+0.00,+0.00,+0.00,+0.00,+0.00)
OVRD 20
'Fluxo de comunicacao TCP/IP - Data Link
Open "COM3:" AS #1
Input#1,M3,AUXPOS
Close #1
AUXPOS = P1 + AUXPOS
MVS AUXPOS
```

Figura 5 - Exemplo de comunicação Data Link.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os testes realizados aconteceram inicialmente sobre a acurácia da definição do posicionamento das peças alvo. Várias medições foram realizadas utilizando o sistema de Visão de Máquina e comparadas com equipamentos de precisão, como o paquímetro milimétrico. As análises preliminares apontaram uma discrepância de 3 mm devido a detecção das bordas do objeto alvo pelo sistema de PDI, que conseqüentemente, alterava a definição do centróide da peça. Estudos, visando à calibração e o aumento da precisão no algoritmo de detecção em imagem, estão sendo realizados, por exemplo, a aplicação de novos filtros.

Os testes seguintes ocorreram sobre o sistema de comunicação. Como nativamente a comunicação externa do controlador do robô é serial, após o entendimento das configurações necessárias para realizar a comunicação Data link, testes foram realizados inicialmente entre um PC e o controlador do robô.

Pacotes de dados, contendo um valor inteiro para o controle da garra robótica e um segundo valor equivalente a posição do

braço, foram enviados sequencialmente para testar o tempo de resposta do robô diante da tecnologia Data link. Foi possível observar dificuldades de leitura do controlador do robô quando os pacotes de dados foram enviados a frequências inferiores a 1/100ms (um pacote a cada cem milissegundos).

A Figura 6 descreve a versão do código de teste da comunicação Data link no lado do cliente, escrito na linguagem Python. Já a Figura 7, apresenta a versão do código de teste no lado do servidor em Melfa V, ou seja, sendo executado no controlador do robô.

Nos testes, a velocidade de resposta dos atuadores a estímulos estava em 100% (OVRD 100), eliminando assim possíveis atrasos oriundos de comandos programados no código.

```
import socket
import time
SERVER_HOST = '192.168.0.20'
SERVER_PORT = 10003 #COM3
cont = 0
def test(data):
    sock = socket.socket(socket.AF_INET,
                        socket.SOCK_STREAM)
    sock.connect((SERVER_HOST, SERVER_PORT))
    data = [data.encode()]
    for dataSend in data:
        sock.send(dataSend)
    sock.close()

for i in range(1, 11):
    cont = cont + 10
    msg = '1, ('+str(cont)+' , '+str(cont)+' ,
          '+str(cont)+' , 0, 0, 0) (0, 0)'
    test(msg)
    time.sleep(0.1) #100ms
msg = '1, (0, 0, 0, 0, 0, 0) (0, 0)'
test(msg)
```

Figura 6 - Código Python Client para teste de Data link.

```
Def Pos AUXPOS
AUXPOS = (+0.00,+0.00,+0.00,+0.00,+0.00,+0.00)
HOPEN 1
OVRD 100
WHILE(1)
'Fluxo de comunicacao TCP/IP - Data Link
Open "COM3:" AS #1
Input#1,M3,AUXPOS
Close #1
AUXPOS = P1 + AUXPOS
MVS AUXPOS
IF M3 = 0 Then
    HCLOSE 1
ELSE
    HOPEN 1
ENDIF
WEND
```

Figura 7 - Código Melfa V Server para teste de Data link.

Como nesta aplicação de Visão de Máquina a entrega dos dados sem erros é mais importante que a entrega dos dados em relação ao tempo, o protocolo TCP foi o estabelecido em relação ao UDP. Isto direcionou os pesquisadores deste

trabalho na escolha da Data Link, pois está técnica, disponibilizada pela linguagem Melfa V, promove a comunicação entre o controlador CR1DA-700 do robô RV-2SD e dispositivos externos, enviando pacotes de dados através do protocolo TCP/IP e um cabo ethernet.

Pacotes TCP são entregues em ordem e livres de erros. O protocolo retransmite os pacotes defeituosos ou faltantes automaticamente. Isto provoca atrasos que dificultam o controle de jitter (variação no tempo de latência dos pacotes de dados). O protocolo UDP não garante nem a ordem, nem a correção e nem a integridade dos pacotes, podendo estes chegarem corrompidos ou simplesmente não chegarem. Porém, a transmissão dos dados é mais rápida neste tipo de protocolo quando comparado com o TCP. Supondo que apenas um pequeno percentual de pacotes cheguem danificados e que esse fator seja irrelevante, o protocolo UDP/IP é aconselhado na realização de comunicações Tempo Real [Filho, 2016, p. 4]. A linguagem Melfa V fornece suporte a este tipo comunicação [Mitsubishi.b, 2016] como exemplifica Papcun et. al [2012, p. 1-4].

A fase final de testes ocorreu com a repetição dos mesmos procedimentos utilizados nos testes entre o Personal Computer e o controlador do robô, porém, agora sendo aplicado entre o sistema embarcado Raspberry Pi 3 e o controlador CR1DA-700.

Toda a fase de testes e desenvolvimento vem ocorrendo no laboratório de Processo de Automação Industrial, sobre o robô RV-2SD e a bancada de Processos Industriais da Festo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A escolha da comunicação ethernet foi unânime entre os pesquisadores, pois o Raspberry Pi 3 já possui nativamente portas de comunicação bem definidas para esta interface de transmissão e dados. Além desta premissa, observou-se que o controlador CR1DA-700 dá suporte a comunicação externa via cabo ethernet. A escolha da técnica de comunicação com o controlador através da tecnologia Data link ethernet tornou a transmissão de dados confiável e simples de implementar. A sua característica de comportamento baseado em eventos se adequou ao fluxo de execução do sistema de Visão de Máquina proposto neste estudo.

A Raspberry Pi 3 se mostrou um sistema embarcado eficaz para o processamento digital de imagens, e execução de algoritmos de Visão Computacional. Além destes fatores, ela suportou com eficiência o stress das transmissões de pequenos, médios e grandes pacotes de dados diante de ruídos do meio, como por exemplo, os oriundos de motores e atuadores industriais.

O sistema de Visão de Máquina se encontra na segunda fase de desenvolvimento. Os primeiros resultados desta nova fase apontam para um processamento digital das imagens, oriundas da plataforma de coleta de objetos alvo, mais eficaz quando a detecção destas peças é realizada após aplicação de filtros de luminosidade, pois ruídos luminosos vinham interferindo na qualidade da binarização das imagens, o que, conseqüentemente, vinha alterando a definição do centróide da peça alvo da captura do braço robótico.

5 CONCLUSÕES

Ao estabelecer a comunicação com o controlador do robô RV-2SD através da interface ethernet novas soluções para

problemas oriundos de processos industriais puderam ser contemplados, principalmente aqueles relacionados (diretamente ou indiretamente) a redes industriais e manipulação robótica. Antes da realização deste trabalho a comunicação com o robô ocorria somente através das portas Digital GPIO do controlador, o que limitava a aplicabilidade de soluções envolvendo dispositivos externos, tráfegos de dados através de pacotes com distintas informações e transmissões isentas de erros.

Com o término da segunda fase da implementação do algoritmo de PDI, será obtido um sistema de Visão de Máquina embarcado de baixo custo capaz de auxiliar braços robóticos a detectar peças, possibilitando a manipulação destas sempre que necessário, por exemplo, movendo peças entre um ponto A para um ponto B de um processo industrial.

Empresas de todos os níveis financeiros, dotados de braços robóticos industriais ou não, podem facilmente vincular os conhecimentos aqui dispostos em seus projetos, sem a necessidade de um grande investimento financeiro em software e hardware.

Com o aperfeiçoamento do algoritmo de detecção de objetos em imagens a precisão na captura das peças alvo vem tornando-se mais confiável. Para trabalhos futuros objetiva-se continuar otimizando estes algoritmos para que a precisão na captura destas peças sejam ainda maior, principalmente diante daquelas dotadas com formas não geométricas e dimensões reduzidas.

AGRADECIMENTOS

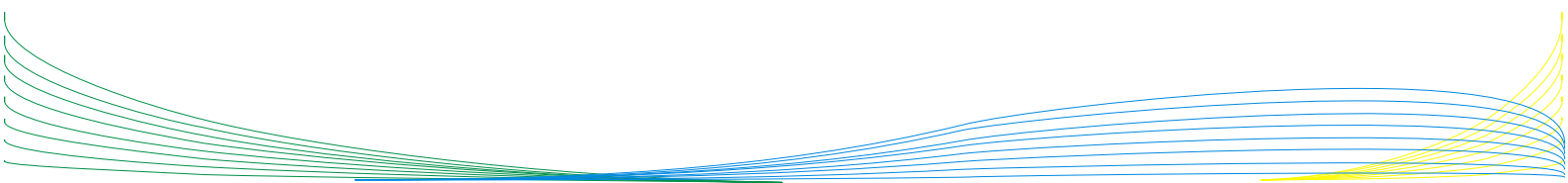
A Pró-Reitoria de Pesquisa Inovação e Pós-Graduação (PRPIPG) do IFPB por viabilizar o estudo necessário para o desenvolvimento do sistema de Visão de Máquina proposto neste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIA. Global Association for Vision Information. Computer Vision vs. Machine Vision. Acessado em: fev. 2016. Disponível em: http://www.visiononline.org/visionresources-details.cfm/vision-resources/ComputerVision-vs-Machine-Vision/content_id/4585.
- Alexander, M and Abid K. (2016). OpenCV-Python Tutorials Documentation. Release 1. pp. 1-273.
- Brunner, M. and Bruggemann B. (2012). Motion planning for actively reconfigurable mobile robots in search and rescue scenarios. Safety, Security, and Rescue Robotics (SSRR), IEEE International Symposium on. pp. 1-4.
- Filho, C. F. (2016). TCP/IP em Aplicações de Tempo Real - Um estudo de caso. Cap. 6. UFMG - Departamento de Engenharia Eletrônica. pp. 2-5. Acessado em: jun. 2016. Disponível em: <http://www.cpdee.ufmg.br/~seixas/PaginaSDA/Download/DownloadFiles/RealTimeTCPIP.PDF>.
- Freeman, H. (1989). Machine Vision for Inspection and Measurement. [S.l.]: Academic Press.
- Gonzalez, R. C; Woods, R. E. (2008). Digital Image Processing. 3 ed. Ed. Pearson, New Jersey - EUA. ISBN: 013168728x. pp. 1-193.

- Jadlovsky J.; Lacinak S.; Chovanak J and Ilkovic J. (2010). Proposal for distributed control system of flexible production line, Journal of Cybernetics and Informatics, vol. 11, Košice, Slovakia, ISSN: 1336-4774
- Kanehiro, F. and E. Yoshida. (2012). Efficient reaching motion planning and execution for exploration by humanoid robots. Intelligent Robots and Systems (IROS), IEEE/RSJ International Conference on. pp. 1-3.
- Mitsubishi.a, (2016). Industrial Robot: Instruction Manual - Ethernet Interface Communication CRn-500 series, pp.1-74.
- Mitsubishi.b, (2016). Industrial Robot: CRnQ/CRnD Controller Instruction Manual - Detailed explanations of functions and operations, pp. 1-534.
- Papcun, P.; Copik M and Jadlovsky J. (2012). Remote control of Mitsubishi industrial robot.12th Scientific Conference of Young Researchers (SCYR) – FEI TU of Košice. pp. 1-4.
- Raspberry Pi. Raspberry PI Foundation. Acessado em: abr 2016. Disponível em: < <https://www.raspberrypi.org/> >
- Steger, C.; Wiedemann, C.; Ulrich, M. (2008) Machine Vision Algorithms and Applications. [S.l.]: Wiley-VCH, pp. 370.
- Zibetti, M. V. W. (2011). Visão de Máquinas e suas aplicações na Automação Industrial, Monografia. Especialização, UTFP - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2011, pp. 8-44.

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



DESENVOLVIMENTO DE UMA BENGALA ELETRÔNICA PARA DEFICIENTES VISUAIS

Arlindo Elias Pereira Junior, Débora Abdalla Santos, Josualdo Junior Dias da Silva

arlindojr@dcc.ufba.br, josualdodias@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
Salvador – BA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR



Resumo: A tecnologia assistiva busca potencializar habilidades funcionais de pessoas com deficiência, com o objetivo de aumentar a qualidade de vida. Este trabalho apresenta uma proposta de tecnologia assistiva para deficientes visuais. Para tanto foi construído um protótipo que através de pistas táteis inteligentes o deficiente visual consegue se localizar, através de sensores, definir um destino e receber auxílio até chegar ao lugar desejado. A construção do protótipo foi dividida em duas fases, a primeira consiste em adicionar tags RFID no piso tátil e criar uma bengala eletrônica capaz de ler as informações da pista e enviar para um sistema. A segunda fase consiste na criação de um aplicativo que através das informações enviadas pela bengala eletrônica e pelo usuário, solicita a um serviço web uma rota. Obtendo a rota o deficiente visual é guiado através de mensagens de voz. Como resultado conclui-se que a proposta é viável e apresentou possibilidade de promover acessibilidade e qualidade de vida ao deficiente visual, auxiliando a mobilidade urbana dessas pessoas.

Palavras Chaves: Tecnologias Assistivas, Acessibilidade, Deficiente visual, RFID.

Abstract: Assistive technology search maximize functional abilities of people with disabilities, with the goal of increasing the quality of life. This project presents a proposal for assistive technology for the visually impaired. Therefore we built a prototype that through intelligent tactile cues the visually impaired can be located through sensors, set a destination and receive assistance until you reach the desired place. The construction of the prototype was divided into two phases, the first is to add RFID tags in tactile floor and create an electronic cane able to read the track information and send it to a system. The second phase is to create an application using the information sent by electronic walking stick and the user requests a web service route. Getting the visually impaired route is guided through voice messages. As a result it is concluded that the proposal is feasible and presented possibility of promoting accessibility and quality of life for the visually impaired, helping the urban mobility of these people.

Keywords: Assistive Technology, Accessibility, Blindness, RFID.

1 INTRODUÇÃO

Segundo dados do censo demográfico de 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), existem cerca de 45,6 milhões de deficientes, ou 23,9% de toda

população, e dentre eles 35,7 milhões, ou 18,7% da população, declaram ter deficiência visual.

Buscando a garantia dos direitos fundamentais dessa relevante parcela da população surgiram diversas leis, a exemplo da Lei nº 13.146/2015 que é a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania. Nesse contexto percebe-se uma crescente tentativa de melhorar a qualidade de vida das pessoas com deficiência.

Acessibilidade é a qualidade do que é acessível, ou seja, é a facilidade de acesso, utilização, aproximação e de aquisição. Ela é definida como possibilidade e condições de alcance para utilização, com segurança e autonomia, dos espaços, mobiliário e equipamentos urbanos, das edificações, dos transportes e dos sistemas e meios de comunicação por pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida (LAMÔNICA et al, 2008).

O avanço tecnológico tem proporcionado o surgimento de novas tecnologias com o objetivo de assistir o portador de deficiência nas suas atividades diárias. Devido a implantação de pisos táteis na Universidade Federal da Bahia, foi percebida a necessidade de auxiliar ainda mais os deficientes visuais a se orientarem na locomoção. Como eles sabem que de fato estão indo para o lugar correto, como usar a tecnologia para ajudar nisso? Esses questionamentos foram motivadores para a criação desse projeto.

A principal proposta é informar a localização exata do deficiente visual através de um protótipo de tecnologia assistiva, por meio da implantação de tags RFID (Identificação por radio frequência) em pisos táteis e a construção de um protótipo de bengala eletrônica que guie e oriente o usuário até o destino por ele escolhido.

Além do capítulo de introdução, este trabalho se divide em outros cinco capítulos. A apresentação do desenvolvimento da proposta deste trabalho se encontra no capítulo 2, onde se disarta sobre as definições, materiais, fluxo do sistema e calculo da rota. No capítulo 3 será apresentada a montagem da protótipo.

Os testes deste trabalho são apresentadas no capítulo 4, na qual também são evidenciados os desafios futuros e viabilidade econômica do projeto em questão. Por fim o capítulo 5 traz a conclusão.

2 DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA

Este projeto é um protótipo de um tipo de tecnologia assistiva voltada para deficientes visuais: a criação da bengala eletrônica, que auxiliará o deficiente visual a se locomover. A audição e o tato do usuário serão utilizados para ajudar na orientação, locomoção e segurança. Para atingir tal objetivo, o piso tátil foi adaptado com RFID (Identificação por radio frequência) e uma bengala que, através da interação com o sistema móvel, guiará o usuário até o lugar por ele escolhido. A bengala possui um Arduino, um leitor RFID e um módulo bluetooth que envia a informação. As tags, sensor de identificação, identificam o lugar, ou seja, cada placa tátil que possui essa tag estará associada a identificação de um determinado ponto. O sistema (Figura 1) requer o destino do usuário, que ao receber a informação da bengala, solicita a rota ao serviço web, para guiar o deficiente até o destino desejado.

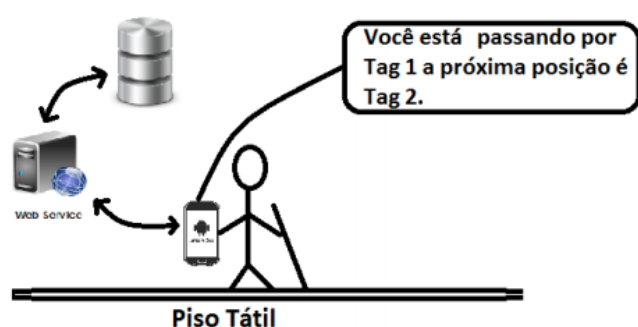


Figura 1 - Funcionamento do sistema

2.1 Construção do Projeto

2.1.1 Materiais

Para a construção desse projeto os principais componentes utilizados foram:

- Arduino Pro mini
- Leitor RFID RC522
- Transponder (Tag) RFID
- Protoboard
- Bluetooth JY - MCU
- Jumpers
- Celular com Sistema Operacional Android
- Bateria 9V

Segundo o site oficial do Arduino(2016), ele é uma plataforma de prototipagem de código aberto e de fácil uso. Surgiu como ferramenta destinada a estudantes sem experiência em eletrônica e programação, mas com o passar do anos se adaptou a novas necessidades, a exemplo da Internet das coisas e impressão 3d. O Arduino Pro mini foi utilizado na construção da bengala eletrônica por ter menores dimensões em relação a outras versões da plataforma. Ele possui um processador, 14 pinos digitais, 8 entradas analógicas.

RFID é a abreviação de Radio Frequency Identification - Identificação por RadioFrequência. É uma tecnologia de coleta de dados automática, que surgiu como alternativa de solução para controle de acesso e sistemas de rastreamento

nos anos 80, no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) (BERNARDO, 2004). O leitor emite frequências de rádio que são dispersas em diversos sentidos no espaço, desde alguns centímetros até alguns metros, dependendo da saída e da frequência de rádio utilizada. Ele opera pela emissão de um campo eletromagnético (radiofrequência), a fonte que alimenta o Transponder (Tag), que, por sua vez, responde ao leitor com o conteúdo de sua memória.

Bluetooth é uma especificação para a comunicação em curta distância de redes sem fio com um baixo custo e alta operabilidade. Ele permite a comunicação entre dispositivos distintos como smartphones, Arduino, fones de ouvido, impressora e outros dispositivos. Módulo Bluetooth utilizado nesse projeto, o JY - MCU, possui 4 pinos : VCC para alimentação, GND o neutro, TX para transmitir dados e o RX para receber dados.

O Aplicativo foi desenvolvido para dispositivos com sistema operacional Android, com Bluetooth e possibilidade de se conectar a internet. Ele foi desenvolvido na plataforma Xamarin Studio, que é um IDE para desenvolvimento de aplicativos móveis utilizando a linguagem C#. Devido ao público alvo do projeto, o sistema é implementado para a captura da voz do usuário, respostas em áudio e o aplicativo tem somente uma tela.

O circuito eletrônico (Figura 2) foi construído com os materiais descritos nessa seção.

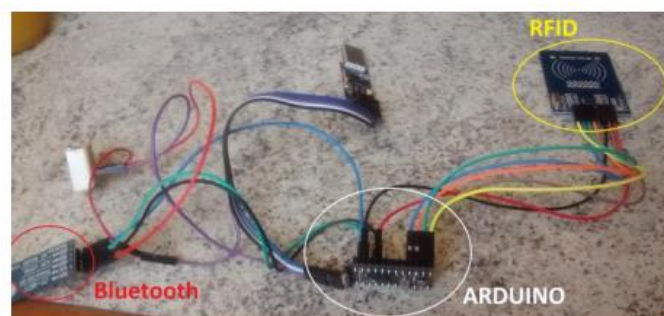


Figura 2 - Circuito Eletrônico

2.1.2 Fluxo do Sistema

O sistema segue o seguinte fluxo (Figura 3): o usuário abre o aplicativo, que habilita o Bluetooth e se conecta a bengala. Ao se conectar lhe é solicitado que pronuncie o local atual, logo após é perguntado o destino e o sistema solicita que o usuário aproxime a bengala da pista para fazer a primeira leitura para a obtenção da tag de partida. Essas informações são enviadas para um serviço web, que calculará a melhor rota e a enviará para o aplicativo solicitado a um serviço web a rota obtida a melhor rota e o usuário é guiado até o lugar desejado

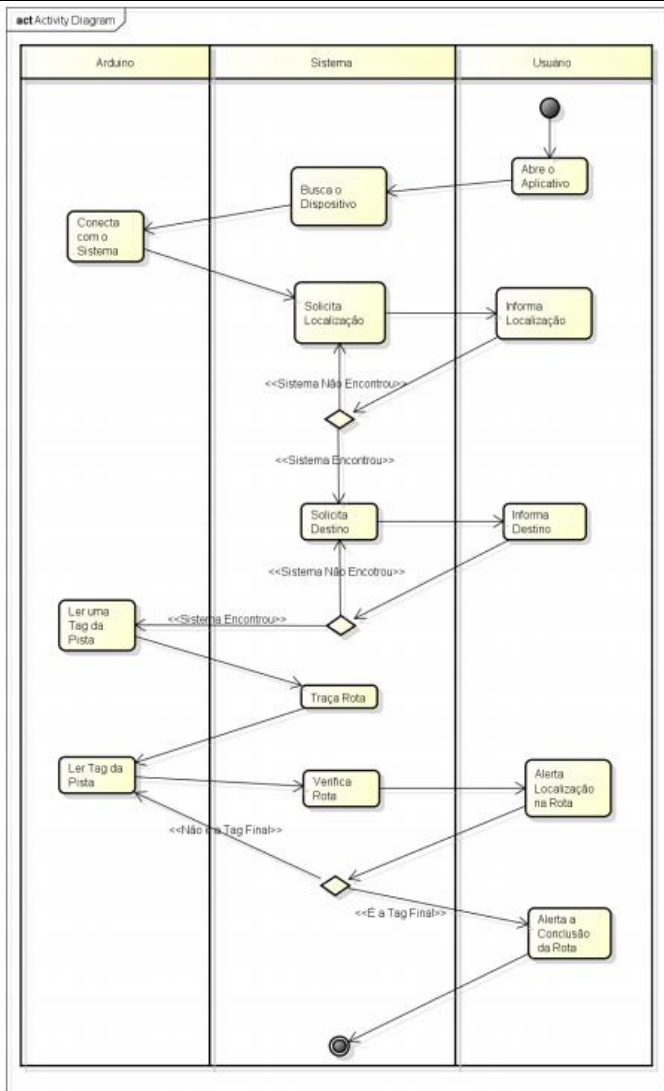


Figura 73 - Fluxo do Sistema

Existem alguns fluxos alternativos que são os tratamentos de falhas, são eles:

- Se ocorrer algum erro na requisição do local atual, o sistema informa ao usuário que ocorreu o erro e novamente é solicitado novamente o local;
- Se ocorrer algum erro na requisição do destino, o sistema informa ao usuário que ocorreu o erro e novamente é solicitado o destino;
- Se ocorrer um erro na escolha da rota, o sistema informa ao usuário que ocorreu o erro e o sistema é reiniciado;

2.1.3 Cálculo da Rota

Para a escolha do melhor caminho foi utilizado o Algoritmo de Dijkstra que é a aplicação do método guloso para o problema do caminho mínimo entre vértices de um grafo com origem única (MARINS, 2007).

No projeto cada tag é como um vértice de um grafo, cada vértice pode formar aresta com mais de uma tag e cada aresta tem um custo. Sendo assim, ao usuário informar o Transponder de origem e o de destino o algoritmo partirá de uma estimativa inicial para o caminho de custo mínimo.

Para viabilizar a constante atualização das informações dos vertices e arestas foi criado um Web Service que tem por objetivo calcular a melhor rota, ou seja, o que foi descrito nessa seção foi implementado nesse Web Service.

3 MONTAGEM DA BENGALA

Um grande problema encontrado na montagem do protótipo foi a dificuldade de ferramentas adequadas para a construção. Na Figura 4, é possível observar alguns dos materiais utilizados para a construção da bengala. Foi utilizado um cortador de massa e uma tampa de disjuntor para servir como base para o leitor RFID.



Figura 4 - Material Utilizado Para a Construção da Bengala Eletrônica

Após construir a base do leitor ela foi acoplada a bengala e começou a fase de implantação do circuito eletrônico na bengala (Figura 5). Para adicionar o circuito foi necessário isolar com fita isolante a parte metálica da bengala do circuito eletrônico, para evitar curto circuito.



Figura 5 - Inserção do Circuito Eletrônico

4 RESULTADOS E DESAFIOS FUTUROS

4.1 Testes

Apesar de não ter sido testado por deficientes visuais, foram feitos testes funcionais. O teste funcional não analisa o código-fonte e sim, se para uma dada entrada trará o retorno esperado (DEUS, 2009).

Para testar a conexão entre a bengala e o aplicativo, foram colocados a mais de 1 metro de distância e de 14 tentativas somente a primeira falhou, nas outras 13 foi estabelecida conexão. Logo após o teste de conexão, iniciou o teste de leitura da tag a uma distância de até 5cm, foi percebido que

quanto mais próximo de 5cm maior o tempo de resposta. Ao adicionar uma peça plástica de 3 cm de largura entre o leitor da bengala e a tag, não houve interferência significativa, pois de 10 tentativas somente em uma a leitura não foi efetuada.

Garantindo que existe conexão e a leitura, foi iniciado o teste de envio do código identificador para o aplicativo. Nesse teste foi percebido um alto grau de ineficiência, pois em alguns casos a leitura apresentava o código correto, mas o aplicativo não recebia os dois primeiros caracteres. Isso foi contornado adicionando um prefixo com 3 caracteres em todo envio, ou seja, se o código é "123456" ele será enviado como "AAA123456". Após essa alteração foi realizado 15 testes e em somente 2 casos houve insucesso.

Outro teste realizado foi o da captação de voz, que demonstrou baixa eficiência em ambientes com mais de uma voz humana por perto. A requisição do aplicativo ao Serviço Web também foi testada e teve tempo médio de resposta de 6 segundos.

Por fim, foi realizado o teste da escolha da melhor rota e de 40 testes em todos foi retornada a melhor rota.

4.2 Viabilidade Econômica

O custo do projeto é dividido em duas partes : Implantação dos pisos táteis e a construção da bengala. O custo da Implantação dos pisos é o valor do piso mais o da etiqueta RFID, a etiqueta é encontrada por 50 centavos e o piso de 12 reais e 50 centavos, totalizando 13 reais por cada piso. (CHINA.COM, 2016)

O valor construção da bengala equivale a soma do valor de cada componente. O custo médio de uma bengala é de 70 reais, do Arduino Pro Mini é de 12 reais, do leitor RFID é de 7 reais, do módulo Bluetooth é de 10 reais e da bateria 11 reais, totalizando 110 reais. (CHINA.COM, 2016; MERCADOLIVRE.COM, 2016)

Apesar do custo de construção da bengala eletrônica ser superior a 100 reais, é importante salientar que 60% do valor é devido a bengala tradicional que foi adaptada, ou seja, se somente fosse considerado o custo da adaptação o valor seria de 40 reais, sendo assim, é possível perceber que a relação custo benefício compensa.

4.3 Desafios Futuros

- Melhorar a inserção do sistema eletrônico na bengala. Isso pode ser feito através da construção de cases sob medida através da modelagem e impressão em 3d
- Alterar o Leitor RFID, a alteração é estratégica, pois o leitor usado(RFID - RC522) a antena não é externa, logo é necessário deixá-lo na extremidade da bengala, outro inconveniente é o tamanho.
- Construção de uma Bengala para o Projeto, durante o projeto uma bengala comum foi adaptada. Mas o ideal seria construir uma bengala apropriada, ou seja, com compartimentos adaptados para receber o circuito eletrônico.

5 CONCLUSÕES

Este projeto faz uma adaptação de tecnologias assistivas tradicionais para assistiva computacional, uma vez que utiliza tags em pisos táteis e adiciona um circuito eletrônico para

leitura das tags a uma bengala. Com base nas pesquisas realizadas não foram encontrados projetos que façam uso dessas tecnologias em conjunto, tornando este trabalho uma possível novidade.

A evolução da tecnologia possibilita a redução de barreiras para aqueles com algum tipo de deficiência ou mobilidade reduzida. No projeto em questão não ocorreram testes com deficientes visuais, entretanto esse protótipo demonstrou possibilidade de promover autonomia e segurança na locomoção de pessoas com deficiência visual.

Para atingir total autonomia e segurança na locomoção de pessoas com esse tipo de deficiência, é necessário adaptar-se a todos os meios possíveis da tecnologia e melhorar a forma de inserir o sistema eletrônico na bengala. Embora a construção da bengala tenha se caracterizado de forma artesanal, o objetivo de propor uma tecnologia assistiva para auxiliar na locomoção de pessoas com deficiência visual em ambientes pré-estabelecidos foi cumprido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Lamônica, D. A. C. et al. Acessibilidade em Ambiente Universitário: Identificação de Barreiras Arquitetônicas no Campus da USP de Bauru. Bauru: Revista Brasileira de Educação Especial, 2008.
- Bernardo, C. G. A Tecnologia RFID e os Benefícios da etiqueta inteligente para os negócios, 2004.
- Marins, F. A. S. Introdução à Pesquisa Operacional. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, 2011.
- Deus, G. D. D. Avaliação de Técnicas de Teste para Dispositivos Móveis por Meio de Experimentação. Goiás: Universidade Federal de Goiás, 2009.
- MercadoLivre, Mercado Livre, 2016. Disponível em : (<http://www.mercadolivre.com.br>). Acesso em: 21 de maio de 2016.
- China.com, Made-in-China.com, 2016. Disponível em: (<http://shhyec.en.made-inchina.com/product/obgQMBHdMPVw/ChinaMIFAR-E-Classic-1K-RFID-Identity-disc-tag-forTracking-system.html>). Acesso em: 21 de maio de 2016.

DESENVOLVIMENTO DE UMA PLATAFORMA AUTO ESTABILIZADORA DE BAIXO CUSTO

Ana Beatriz Alvarez, Jadson dos Santos Silva, Josilene Claret Ramos Arancibia, Rodrigo Jesner Silva Trindade, Yuri Sousa de Oliveira

anabe.alma@gmail.com, jadson_santos_silva@outlook.com, josileneclaret@gmail.com, rj.trindade@hotmail.com, yuri-so@hotmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
Rio Branco – AC

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Este trabalho descreve o desenvolvimento de uma plataforma auto estabilizadora com controle PID. Esta plataforma se movimenta de maneira autônoma em dois graus de liberdade (X e Y) utilizando para a implementação do controlador a tecnologia Arduino Nano e para obtenção da orientação da plataforma uma unidade de medição inercial (Inertial Measurement Units - IMU), o MPU-6050. A programação foi desenvolvida em uma linguagem própria do Arduino baseada em C++, e compilada com Arduino IDE 1.6.9. Esse protótipo surgiu como uma alternativa de buscar uma solução compacta, de dimensões reduzidas e baixo custo para realizar a estabilização de uma câmera montada sobre um veículo não tripulado remotamente controlado, de modo a diminuir a vibração nas filmagens e fotos, e possivelmente realizar o controle de direcionamento da câmera para captura de imagens. Resultados alcançados mostram o protótipo com comportamento satisfatório, permitindo manter a plataforma em posição horizontal mesmo com movime.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Introdução: Este trabalho descreve o desenvolvimento de uma plataforma auto estabilizadora com controle PID. A plataforma se movimenta de maneira autônoma em dois graus de liberdade (X e Y) utilizando para a implementação do controlador a tecnologia Arduino e para obtenção da orientação da plataforma uma unidade de medição inercial (Inertial Measurement Units - IMU), o MPU-6050. O protótipo surgiu como uma alternativa de buscar uma solução compacta, de dimensões reduzidas e baixo custo para realizar a estabilização de uma câmera montada sobre um veículo não tripulado remotamente controlado, de modo a diminuir a vibração nas filmagens e fotos, e possivelmente realizar o controle de direcionamento da câmera para captura de imagens.

Objetivos: Construção de uma plataforma estabilizadora com dois graus de liberdade visando manter a posição angular de uma plataforma fixa, utilizando como referência os graus de inclinação da mesma em relação ao campo gravitacional terrestre. Desenvolver um sistema de controle PID (Proporcional, Integrativo e Derivativo) para minimizar os ruídos, aumentar a precisão dos motores e compensar os erros de leitura do sensor.

Materiais e Métodos: As duas bases mais externas são compostas de madeira MDF, já a plataforma interna foi feita em acrílico. O sensor utilizado é MPU 6050, que contém um

acelerômetro e giroscópio com o objetivo de medir a inclinação da plataforma interna (Fig. 1). A plataforma é controlada por um Arduino, utilizando um sistema de controle PID, e têm como atuadores dois motores CC, alimentados por meio de um circuito ponte H.

A lógica do sistema obedece: ao se iniciar o sistema o sensor é inicializado e calibrado, depois o Arduino fica no aguardo de variações na aceleração angular, com a variação captada pelo sensor o Arduino determina a angulação que a base da estrutura interior se encontra, e baseado nesses valores é determinada a atuação dos motores e finalmente o laço retorna para a espera de variações na aceleração angular.

Resultados e Conclusões: Levando em consideração que os motores são provenientes de reciclagem de impressoras, a plataforma tem comportamento considerado eficiente, satisfazendo os objetivos pelo qual foi planejado, manter a plataforma em posição horizontal mesmo com movimento da sua estrutura exterior. O controle PID foi responsável pela estabilidade do sistema, além disso, ele foi capaz de corrigir erros de estrutura e medição, proporcionando assim um sistema robusto e confiável podendo ser usada de forma geral como suporte para sensores, instrumentos e câmeras.

Agradecimentos: Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro e à Universidade Federal do Acre (UFAC) pelos equipamentos disponibilizados para desenvolvimento deste trabalho.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo

Não disponível.

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

DRONE AMBULÂNCIA

Adriane Faria de Almeida, Alysson Carvalho de Andrade, Daniel Rufino Pereira, Fabiano Muniz de Oliveira, Hallan Kayo Pinheiro Guimarães, Jair Pinto Miranda, Jefferson Lorençoni de Moraes, Lysvania Prado Lima, Nilton Cesar Pereira Fernandes

adrianefaria.eng@gmail.com, alysson@comfortstar.com.br, daniel2007.13@hotmail.com, fabianoblessed@hotmail.com, hkpg.eng@gmail.com, jair.mirandah@gmail.com, lorenconi12112009@hotmail.com, Lysvaniapradolimabio.medicina@hotmail.com, mectronica2008@hotmail.com

Universidade Paulista – UNIP
Goiânia - GO

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Não disponível.

Palavras Chaves: Não disponível.

Abstract: *This project consists of the UAV model (Unmanned Aerial Vehicle) of multicopters class (rotary wing aircraft with more than two engines) to display images through remote sensing to assist in the care of people. Enabling so many situations that may assist wrapped an accident people, doctors, firemen etc. In pulse detection, body temperature monitoring, streamlining the process of ransom victims. The choice of equipment for the work was due to this being a lightweight device, versatile, being easy to use and low cost.*

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

O presente projeto consiste no modelo VANT (Veículo aéreo não tripulado) da classe multicoptores (aeronaves de asas rotativas com mais do que dois motores) para mostrar imagens, através do sensoriamento remoto que auxiliam no atendimento de pessoas. Possibilitando assim inúmeras situações que poderão auxiliar as pessoas envolta de um acidente, médicos, bombeiros etc. Na detecção de pulsação, monitoramento de temperatura corporal, agilizando o processo de resgate das vítimas.

A escolha do equipamento para o trabalho foi devido a este ser um dispositivo leve, versátil, por ser de fácil manuseio e baixo custo.

O presente equipamento foi inspirado no modelo do drone ambulancia criado na Europa no ano de 2014. Onde ele carrega o desfibrilador. Como vemos na imagem abaixo.



No caso do presente grupo, substitui o desfibrilador para um Sistema de medição de pulsação e temperatura corporal, pois é de fácil manuseio e não ocasiona acidentes.

2 FUNCIONAMENTO DO SISTEMA

O VANT é composto por sistemas de micro controlador, sistema GPS, câmera em hd, e sensores. Seu funcionamento é simples, uma pessoa irar ligar para equipe de emergência, através do sinal do celular ou telefone conseguimos localizar à pessoa que acionou emergência. Através do sinal de celular a equipe de emergência já tem localização certa para o atendimento, deslocando o VANT para o local. Chegando no local irar ser iniciado o procedimento de analise, onde o sensor faz medição passando para o sistema de processamento e enviando para o computador do operador que esta manuseando o VANT. Acontecendo um processamento instantâneo e imagens ao vivo, será coletado temperatura e pulsação sendo mostrado na tela do computador, um processo simples e rápido.

3 AUTONOMIA DE VOO

A tabela abaixo mostra autonomia de voo do projeto proposto.

Tabela 1.1

Autonomia de voo	30 minutos
Velocidade de voo	50 km/h
Altura máxima	250 m
Distância máxima	2 km
Quantia de motores	6

4 EQUIPAMENTOS USADOS NO VANT

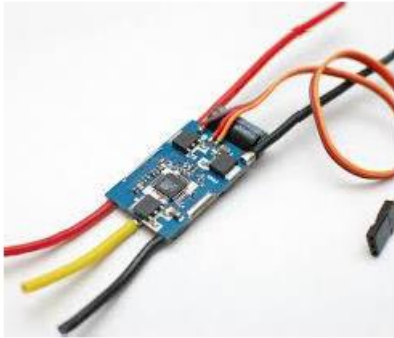
O Drone ambulancia sera composto por sistemas de controle como: Kit de telemetria, radio frecuencia de ate 2.4 Ghz, Placa de controle, Placa de GPS, helices, 6 motores cc, Camera de alta resolução com microfine e auto falante, 6 Esc, Frame, Placa divisora de carga, Placa controladora de voo, Bateria e por ultimo um kt de FPV. Sistemas de monitoração do drone ambulancia sera composto por medidor de pressão sanguinea, pulsação e batimentos cardiaco por ultimo um termometro a laser digital. Com esses componentes citados acima, será montado o drone ambulancia com o seguinte objetivo logo abaixo.

5 FUNCIONAMENTO DE CADA PEÇA

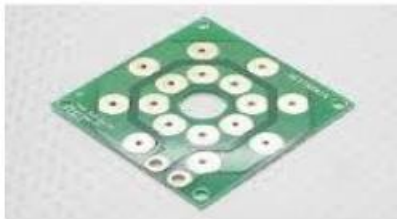
Motor brushless, um motor de corrente conitnua que não possui nenhum ponto de contato mecânico para passagem de eletricidade entre o rotor e o estator. Na figura abaixo mostra como é o motor brushless.



Esc – tem é o equipamento eletrônico que tem como função controlar a velocidade e a potência cinética de um motor elétrico, seja variando a corrente. Na imagem abaixo mostra como é um esc.



Placa divisora de carga – função para distribuir energia para todos os componentes elétricos de forma mais compacta e eficiente. Como mostrado na imagem abaixo.



Placa controladora de voo APM 2.6

Ela permite que operador possa transformar qualquer asa giratória fixa ou veículo multirrotor em um veículo totalmente autônomo, capaz de realizar missões de GPS programados com waypoints também conhecido na aviação como ponto fixo de notificação. Como mostrado na imagem abaixo.



GPS – conhecido como Sistema de posição global é um elaborado Sistema de satélites e outros dispositivos que tem como função básica prestar informações precisas sobre o posicionamento individual no globo terrestre. Como mostrado na imagem abaixo.



Kit de telemetria – função focada em monitoramento, medição e rastreamento de alguma coisa através de dados, enviados via comunicação sem fio (radio ou satélites) a uma central de controle. Como na imagem abaixo.



Hélices – tem por função tem propulsão, de tração ou de sustentação, formato de pás implantadas sobre o eixo central e apresentando uma superfície helicoidal que matematicamente possui uma curva que corta em ângulo constante as geratrizes de um cilindro e na arquitetura são consideradas pequenas volutas que se dispõem de cada um dos lados de um capitel coríntio. Como mostrado na imagem abaixo



Bateria – função ela é a fonte de fornecimento energética que irar manter todo o Sistema funcionando. No projeto citado, foi selecionado a bateria de saís de lítio. O modelo li-PO 3000mah, duração de até 1 h de carga. Como mostrado na imagem abaixo.



Camera e filmadora – tem função de capturar as imagens, filmar e enviar para a central de controle do Drone. Comunicação do paciente e com operador sera atraves deste equipamento como mostrado na imagem abaixo.



Radio turnigy 9x – tem função de controlar o drone a longa distancia de ate 2 km. o modelo proposto e de 2.4Ghz.No modelo proposto ele avisa quando tem queda de carga na bateria. Como mostrado na imagem abaixo.



FPV – Ele é responsável por enviar os dados ao vivo para operador. Como por exemplos filmagem, voz e outros. Como mostrado na figura abaixo.



6 OBJETIVO DO DRONE AMBULÂNCIA

Podemos definir primeiros socorros como sendo os cuidados imediatos que devem ser prestados rapidamente a uma pessoa, vítima de acidentes ou de mal súbito, cujo estado físico põe em perigo a sua vida, com o fim de manter as funções vitais e evitar o agravamento de suas condições, aplicando medidas e procedimentos até a chegada de assistência qualificada. A pessoa que, fara o procedimento devera, mantendo a calma e o próprio controle.

O drone vai aumenta a chances de sobrevivência e recuperação, pois é uma verdadeira corrida contra o tempo, e ele vai ganhar tempo iniciando tudo ate quando a equipe chegar ao local. Há uma sequência lógica a ser seguida constituída por etapas.

Avaliação do Local do Acidente

E preciso verificar se é possível saber do agente causador, se caiu algo sobre o paciente, se há fumaça, se está próximo de um veículo tombado ou amassado.

Estado do acidentado e posição do paciente

Verificar estado de consciência, dor, se está tentando dizer algo ou apontando para alguma parte do seu (dele) corpo, se está sozinho, se consta fraturas visíveis, verificar a coloração de pele, se os olhos estão embaçados ou pupilas dilatadas se o rosto esta pálida ou rubra.

Sinais Vitais

E o que indica a existência de vida, são eles: pressão arterial, temperatura corporal, respiração e pulso.

Pressão arterial

Pressão arterial (PA) refere-se à pressão exercida pelo sangue contra a parede das artérias. Normotensão – 120 x 80, Hipertensão limite – 140 x 90, Hipertensão moderada – 160 x 100, Hipertensão grave – superior a 180 x 110.

Temperatura corporal

Geralmente é menor de manhã e maior mais tarde no fim do dia. Temperatura corporal média de cada local do corpo, Valores normais: Boca: 37°C, Reto: 37.5°C, Orelha: 37.5°C, Axila: 36°C.

Respiração

Tem como principal função suprir as células do organismo de oxigênio e retirar o excesso de dióxido de carbono. Movimento por minuto,

Homem: - 16 a 18 mpm, Mulher: - 18 a 20 mpm, Criança: - 20 a 25 mpm, Lactentes: - 30 a 40 mpm.

A pulsação arterial

Cujos ritmos são chamados "pulsos". Valores normais: recém-nascido aos 2 anos de 120 a 140 batimentos, 8 anos até à adolescência de 80 a 100 batimentos, adulto sedentário de 70 a 80 batimentos, atletas ou idosos de 50 a 60 batimentos.

Os sinais vitais serão feitos através do drone, isto vai revolucionar o atendimento de emergência, chegando bem antes da ambulância convencional. Podendo assim aumentar as chances de sobrevivência, por que não será afetado pelo fluxo do transito, reduzindo o tempo de resposta do atendimento, desta formar podemos salvar muitas vidas e facilitar a recuperação de muitos, dispensando o desfibrilador, por ser verdade que grande maioria das pessoas não treinadas, não consegue usa ló, mesmo com instrução. O que será instruído caso necessário será a massagem cardíaca até que a equipe chegue ao local, isso manterá a vítima viva. Podemos perceber assim a imensa importância do drone ambulância.

7 CONCLUSÕES

Concluimos este projeto, com o objetivo em ajudar as equipes de emergencia, melhorando no atendimento e aumentando as probabilidades de vida das pessoas. Usando agilidade dos drones e seu facil manuseio. Um Sistema simples, barato e eficaz, com o passar do tempo sera melhorado e implantado em diversos lugares do brasil e mundo. Com um equipamento rapido, inteligente que possa atender as necessidades das vitimas em acidente. Vamos usar os drones para salvar vidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://doctordrone.com.br/c/componentes/>

<http://www.devميميمي.com.br/construindo-um-drone-autonomo-componenteshardware/>

<http://www.drone-configurator.com/pt/>

Livro De Primeiros Socorros - 2ª Edição - Stephen N. Rosemberg, M.D. - Johnson E Johnson Editora Record

Apostila - Estágio De Socorros De Urgência - Corpo De Bombeiros Militar Do Distrito Federal Companhia De Emergência Médica

Apostila - Treinamento De Primeiros

<http://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2014/11/drone-ambulancia-pode-diminuir-dramaticamente-riscos-das-pessoas-com-ataques-cardiacos.html>

<http://www.hypeness.com.br/2014/11/drone-ambulancia-poderia-aumentar-as-taxas-de-sobrevivencia-de-acidentes-em-ate-80/>

<http://www.tecmundo.com.br/drones>

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

EDROM CORRIDA HUMANOIDE

Heitor Menezes Souza Cunha, André Tommasello Ramos, Camael Henrique Ventura Duarte, Carolina Sousa Cecilio, Gabriel de Brito Silva, Gustavo Rezende Silva, Iago Avelar Peixoto, Jhonas Prado Moura, João Vítor Gabriel Silva, Leandro Cunha Borges, Leonardo Lopes Resende Barbosa, Mateus Polvore de Oliveira Guimarães, Matheus Martins Jeronimo, Nina Cervilha Oliveira, Renata Bernardes, Roberto de Souza Martins, Rogério Marques Rodrigues Filho, Rogério Sales Gonçalves

heitormenezes10@gmail.com, andretramos@hotmail.com, camael.ventura@gmail.com, carolina_cecilio@msn.com, debora_tahara@hotmail.com, gabriel_gx7@yahoo.com.br, gustavorezendesilva@hotmail.com, iagoaph@gmail.com, jhonaspradomoura@gmail.com, joaovitor_g.s@hotmail.com, leandroemt@outlook.com, leonardobarbosa@meca.ufu.br, mateuspolvore@hotmail.com, matheus.martins.jeronimo@gmail.com, nina@meca.ufu.br, renata.bernardes@ufu.br, roberto@mecanica.ufu.br, rfilho_11@hotmail.com, rsgoncalves@mecanica.ufu.br

Universidade Federal de Uberlândia
Uberlândia – MG

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Este artigo descreve o desenvolvimento, a estrutura e a programação do robô desenvolvido pela Equipe de Desenvolvimento de Robótica Móvel (EDROM), da Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. A construção do mesmo tem como objetivo competir na LARC/CBR, Concurso Latino – Americano de Robótica e Competição Brasileira de Robótica, na categoria de corrida de robôs humanoide.

Palavras Chaves: Não disponível.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

A EDROM foi fundada no ano de 2009, e inicialmente o intuito era participar de competições de luta de robôs, porém o projeto não teve continuidade devido a grande necessidade de recursos já que a competição tem uma característica destrutiva. Por isso, a equipe começou a investir e pesquisar em outras modalidades não destrutivas, como futebol humanoide.

E então, desde 2011 o time participou de diversas competições, como a LARC, CBR e RoboCup, e conquistou vários títulos nas categorias de Humanoid Robot Racing, SEK e Humanoid Soccer, com isso a EDROM conseguiu estabelecer entre as melhores equipes da categoria [1].

As duas participações da EDROM na RoboCup proporcionaram um grande ganho de experiência para os membros da equipe, tanto na área de desenvolvimento como na parte de estratégia. E ainda, através da resolução das dificuldades que surgiram durante a competição os membros conseguiram evoluir suas habilidades de resolução de problemas, o que incentivou os integrantes do time a continuar pesquisando e desenvolvendo nesta área.

O robô desenvolvido consiste de uma câmera, servo motores, uma estrutura metálica, controladores, sensores digitais, bateria, circuitos elétricos e uma interface para ser utilizada pelo usuário, consistindo de botões e LEDs. Com isso, é

possível monitorar o comportamento do robô, através das tomadas de decisão do mesmo.

Atualmente, uma APU, unidade de processamento acelerado, octa-core é utilizada para processar os algoritmos que controlam o movimento, reconhecimento de imagens e inteligência. Para melhorar a performance do processador foi implementado o uso de threads.

A estrutura mecânica utilizada, mostrada nas figuras 1 e 2, foi projetada, de maneira a se adequar às regras da competição da corrida de robôs humanoide [2].

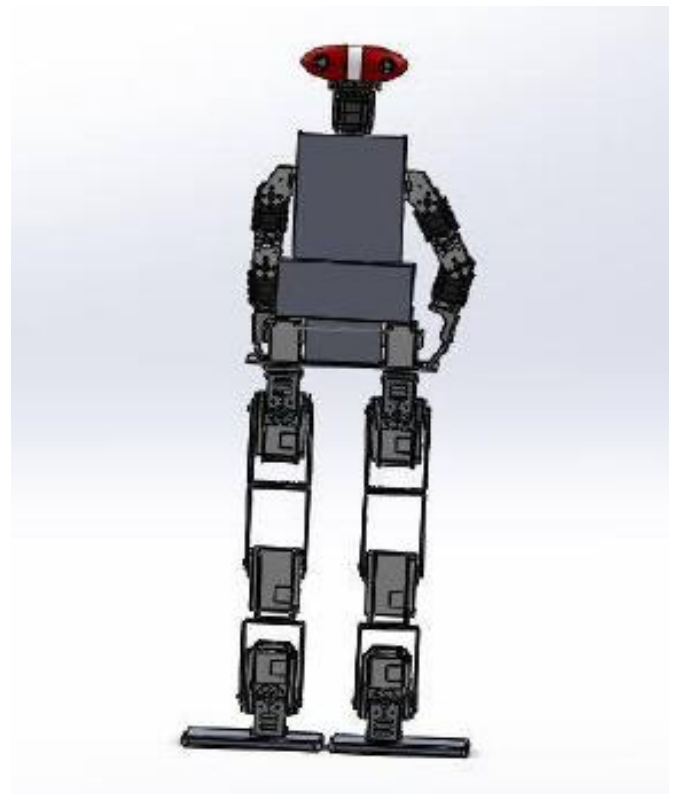


Figure 1 - Projeto Mecânico (Frontal)

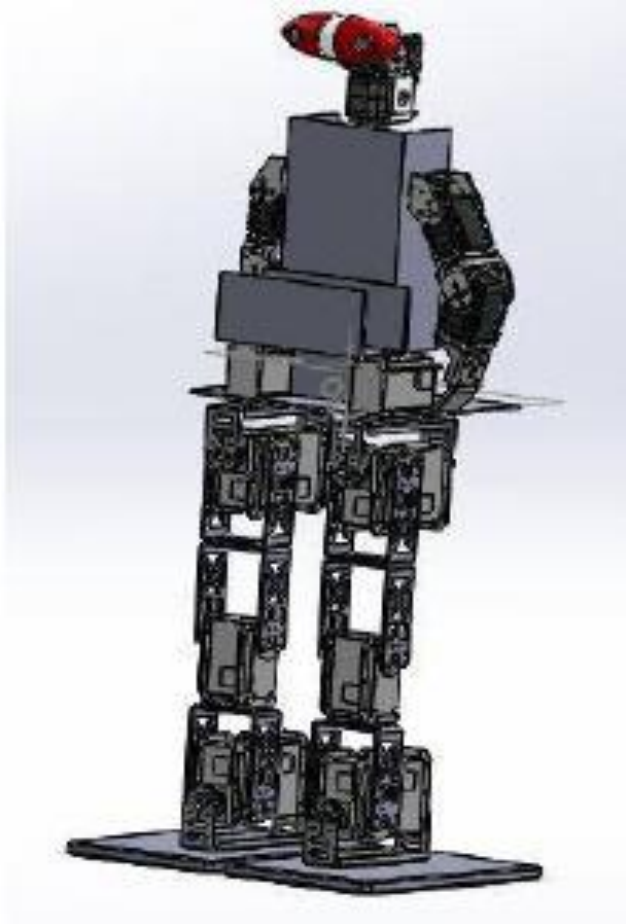


Figure 2 - Projeto Mecânico (Lateral)

Devido ao alto custo do projeto e dos equipamentos necessários, este trabalho só pode ser realizado através do auxílio proporcionado pela FEMEC/UFU, FAPEMIG, CNPq, John Deere, Central Máquinas, e a Radix.

2 VISÃO GERAL

Uma vez que o robô possui um processador com oito núcleos de processamento (Octa-core), com multiprocessamento heterogêneo, todas as tarefas foram divididas em quatro threads. A thread de flags simplifica as informações dos sensores e da câmera facilitando sua interpretação pela thread de inteligência, além de monitorar o estado do robô. A thread de movimento soluciona cada interrupção do sistema provocada por uma possível queda do mesmo. A thread de câmera usa os dados obtidos pela câmera para reconhecer os limites da pista e obstáculos que possam estar na mesma. A câmera é capaz de capturar 30 quadros por segundo. A GPU usada é a Mali-T628 MP6, que funciona em conjunto com duas CPU Cortex quad-core da Samsung, assim possibilitando a utilização de bibliotecas e ferramentas necessárias para o desenvolvimento do projeto. O hardware foi modificado para melhorar seu desempenho, como a retirada de processos desnecessários para aplicação, por exemplo, processos de GUI e procedimentos relativos à impressora.

3 ESPECIFICAÇÕES DE HARDWARE

A. Controlador

O controlador escolhido é o ODROID-XU3 Lite pelo seu alto poder de processamento e capacidade de suportar o Linux, que é usado juntamente com várias bibliotecas, como OpenCV. O controlador tem 1,8

GHz, 2 GB de memória. O sistema operacional Linux foi escolhido devido a compatibilidade com OpenCV e por não apresentar problemas ao ser executado.

B. Câmera

A Genius WideCam F100 foi escolhida por possuir um amplo campo de visão, cerca de 120°, que possibilitando enxergar uma grande área, sem necessidade de usar lentes adicionais, que acabam distorcendo a imagem.

Além disto, esta câmera possui ótima definição de imagem, não exibe imagens ofuscadas, e permitir filmar a 30 quadros por segundo em diferentes resoluções.

C. Bateria

A bateria utilizada no projeto é de polímero de lítio por ser mais leve do que outros tipos que possuem a mesma capacidade, e suas especificações são 5600mAh, 14,8 V.

D. Motores

O robô tem 18 motores da Robotis sendo servos MX-106 nas pernas e na base do tronco, dois AX-12A no pescoço e dois AX-12A em cada braço, cuja comunicação é via TTL.

E. Sensor

Será usado o sensor PhidgetSpatial modelo 1042, que possui uma bússola de 3 eixos, giroscópio de 3 eixos, acelerômetro de 3 eixos. Desta forma, o sensor monitora dados durante a movimentação do robô, fornecendo-os periodicamente para acompanhamento da situação, verificando se o robô está caindo ou se caiu, dando informações necessárias para reverter a situação.

F. Circuito de comunicação com os motores

Desenvolvemos um módulo de comunicação com os motores baseado no USBzDxl, projeto Open Source da equipe AUT-UofM [3], e nas recomendações da ROBOTIS [4].

Este módulo permite a comunicação via USB com motores de comunicação TTL e RS485 ao mesmo tempo. Utiliza componentes de baixo custo, o que permite fácil reposição. Alternativamente, também utilizamos o controlador OpenCM9.04 para comunicação com os motores.

G. Circuito de Alimentação e Segurança

Desenvolvemos também um circuito para organizar e permitir diferentes alimentações presentes no projeto, tais como alimentação para controlador, motores e entre outros componentes. Com este circuito temos valores de tensão confiáveis e ajustáveis, o que permite alimentação através de fonte reguladora ou bateria. No mesmo são inclusos segurança para curto-circuito e circuito de monitoramento dos níveis da bateria, contendo toda a parte elétrica de alimentação e segurança, devidamente dimensionado, o que facilita o manuseio através de interfaces simples, como botões e conectores, evitando problemas diversos.

4 MOVIMENTAÇÃO

Sobre o movimento, foi feita uma modelagem cinemática inversa para a trajetória da perna do robô. A finalidade de resolver a cinemática inversa é encontrar o ângulo de cada conjunto de motores para uma determinada posição do pé.

As equações utilizadas para a modelagem do passo do robô, e os respectivos cálculos dos ângulos dos motores foram baseados no projeto Open Source do robô DARwIn-OP [5].

A modelagem do movimento calcula as coordenadas x-y-z de um ponto que se encontra no pé e o ângulo de rotação em torno z. Também é capaz de calcular os balanços do tronco em dois eixos e o movimento do braço. Tudo isso feito em relação a um sistema de coordenadas onde Z inicia-se no chão passando pelo centro de massa, X aponta para a parte frontal e Y para a esquerda do robô.

O pé se move de acordo com a função seno, permanecendo paralelo ao plano do chão durante todo o movimento. A senoide foi escolhida pois é uma função que apresenta uma relativa suavidade, assemelhando-se ao passo humano, possibilitando um movimento sem descontinuidade, tendendo a não exigir mudanças angulares bruscas na posição dos motores. [6]

O passo é composto pela união de duas funções senos, uma no eixo Z e outra no eixo X. No eixo Y a função seno é responsável por mudar a direção do movimento, ou seja, implementar um passo omnidirecional. Cada função pode ser deslocada no eixo horizontal, no eixo vertical, defasada ou com variação na frequência, de modo a fornecer o movimento desejado.

Para cada ponto da trajetória do pé é necessário fazer o cálculo das posições dos motores, que combinadas levarão o pé até a posição determinada. Para realizar o cálculo de tais posições usa-se cinemática inversa.

O cálculo da cinemática inversa é feita principalmente através de relações trigonométricas, propriedades vetoriais e também da matriz de transformação homogênea ZXY de Tait-Bryan.

Por fim, são configurados alguns parâmetros para que a modelagem se adeque ao robô utilizado. Além disso, estes parâmetros podem variar durante a execução do movimento de andar do robô, através do software WalkTuner criado pela equipe para controlar o passo durante a fase de testes do projeto.

Para outros movimentos os quais não são modelados, utiliza-se o software MovCreator que foi criado pela EDRM, cujo funcionamento é baseado em um movimento através de várias poses e executa estas poses em sequência.

5 VISÃO COMPUTACIONAL

Toda a visão computacional do robô foi programada em linguagem C++, em conjunto com a biblioteca open source OpenCV [7], que nos permite usar diversas funções e filtros nas imagens capturadas pela câmera.

Para que o robô consiga realizar o trajeto e se mantenha dentro dos limites da pista, a equipe utiliza as linhas pretas laterais como parâmetros.

6 CONCLUSÕES

Este artigo apresenta apenas uma breve descrição do que foi utilizado no projeto por esta equipe. Existem ainda algumas mudanças a serem feitas para aperfeiçoar funções importantes para a finalização do projeto.

O principal objetivo deste trabalho foi implementar um andar bípede omnidirecional e um método de visão computacional que permite um robô humanoide se situar dentro da pista para que possa concluir a tarefa de acordo com as regras deste concurso LARC/ CBR 2016 [2].

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] < http://cbrobotica.org/?page_id=91/ >
- [2] < http://www.cbrobotica.org/wp-content/uploads/HRR2016_v2_english.pdf >
- [3] < <https://github.com/MojtabaKarimi/AUTMan-USBzDXL> >
- [4] < http://support.robotis.com/en/product/dynamixel/dxl_mx_main.htm > < http://support.robotis.com/en/product/dynamixel/dxl_ex_main.htm >
- [5] < http://www.robotis.com/xe/darwin_en >
- [6] Dissertation: Bipedal Walking for a Full-sized Humanoid Robot Utilizing Sinusoidal Feet Trajectories and Its Energy Consumpti-on. 2012. HAN, Jeakweon.
- [7] < <http://opencv.org/> >
- [8] < <https://ufuedrom.wordpress.com/> >

EDROM FUTEBOL HUMANOIDE

Heitor Menezes Souza Cunha, André Tommasello Ramos, Camael Henrique Ventura Duarte, Carolina Sousa Cecilio, Débora Tahara Valverde, Gabriel de Brito Silva, Gustavo Rezende Silva, Iago Avelar Peixoto, Jhonas Prado Moura, João Vítor Gabriel Silva, Leandro Cunha Borges, Leonardo Lopes Resende Barbosa, Mateus Polvore de Oliveira Guimarães, Matheus Martins Jeronimo, Nina Cervilha Oliveira, Renata Bernardes, Roberto de Souza Martins, Rogério Marques Rodrigues Filho, Rogério Sales Gonçalves

E-mail: heitormenezes10@gmail.com, andretramos@hotmail.com, camael.ventura@gmail.com, carolina_cecilio@msn.com, debora_tahara@hotmail.com, gabriel_gx7@yahoo.com.br, gustavorezendesilva@hotmail.com, iagoaph@gmail.com, jhonaspradomoura@gmail.com, joaovitor_g.s@hotmail.com, leandroemt@outlook.com, leonardobarbosa@meca.ufu.br, mateuspolvore@hotmail.com, matheus.martins.jeronimo@gmail.com, nina@meca.ufu.br, renata.bernardes@ufu.br, roberto@mecanica.ufu.br, rfilho_11@hotmail.com, rsgoncalves@mecanica.ufu.br

Universidade Federal de Uberlândia
Uberlândia – MG

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Este artigo descreve o desenvolvimento, a estrutura e a programação do robô desenvolvido pela Equipe de Desenvolvimento de Robótica Móvel (EDROM), da Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. A construção do mesmo tem como objetivo competir na LARC/CBR, Concurso Latino-Americano de Robótica e Competição Brasileira de Robótica, na categoria de futebol de robôs humanoide.

Palavras Chaves: Não disponível.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

A EDROM foi fundada no ano de 2009, e inicialmente o intuito era participar de competições de luta de robôs, porém o projeto não teve continuidade devido a grande necessidade de recursos já que a competição tem uma característica destrutiva. Por isso, a equipe começou a investir e pesquisar em outras modalidades não destrutivas, como futebol humanoide.

E então, desde 2011 o time participou de diversas competições, como a LARC, CBR e RoboCup, e conquistou vários títulos nas categorias de Humanoid Robot Racing, SEK e Humanoid Soccer, com isso a EDROM conseguiu se estabelecer entre as melhores equipes da categoria [1].

As duas participações da EDROM na Robocup proporcionaram um grande ganho de experiência para os membros da equipe, tanto na área de desenvolvimento como na parte de estratégia. E ainda, através da resolução das dificuldades que surgiram durante a competição os membros conseguiram evoluir suas habilidades de resolução de problemas, e no mais incentivou os integrantes do time a continuar pesquisando e desenvolvendo nesta área.

Os robôs desenvolvidos consistem em uma câmera, servo motores, uma estrutura metálica, controladores, sensores

digitais, bateria, circuitos elétricos e uma interface para ser utilizada pelo usuário, consistindo de botões e LED's. Com isso, é possível monitorar o comportamento do robô, através das tomadas de decisão do mesmo.

Atualmente utiliza-se o ODROID XU3 lite - este possui 1 processadores com duas CPUs de 4 núcleos cada - para processar os algoritmos que controlam o movimento, reconhecimento de imagens e inteligência. Para melhorar a performance do sistema o software foi dividido em vários processos e diversas threads.

Devido ao alto custo do projeto e dos equipamentos necessários, este trabalho só pode ser realizado através do auxílio proporcionado pela FEMEC/UFU, FAPEMIG, CNPq, John Deere, Central Máquinas e pela Radix.

2 ESTRUTURA MECÂNICA



Figure 1 - Projeto Mecânico

As estruturas mecânicas utilizadas foram projetadas, de maneira a se adequarem às regras da competição do futebol humanoide [2], pelos membros da equipe a partir do projeto open source da NimbroOP [3]. Para isso, foi utilizado o software SolidWorks devido a sua praticidade, no qual foram realizadas simulações estáticas aplicando os esforços aos quais as partes da estrutura estão submetidas.

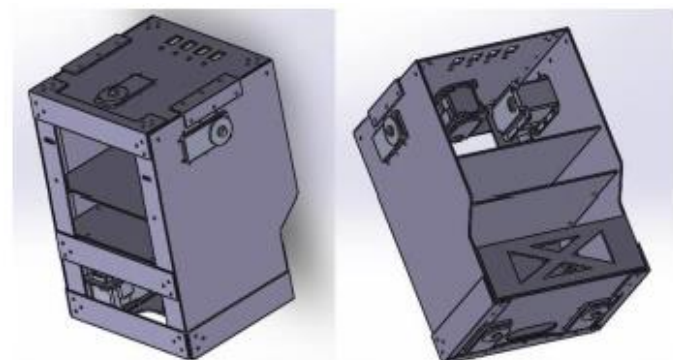


Figure 2 - Otimização do Projeto Mecânico anterior

A equipe, após estudos e desenvolvimento, otimizou a estrutura mecânica utilizada anteriormente. Para tal, foram utilizados os softwares SolidWorks juntamente com o Ansys, no qual foram realizadas simulações dinâmicas na estrutura mecânica prévia.

A equipe EDROM tem como intuito, em um futuro próximo, construir as humanoides utilizando a fibra de carbono como matéria prima, uma vez que esta possui excelentes características de resistência e possui baixa massa específica. Desta forma, resultando em uma estrutura mais resistente e mais leve.

Utilize outras seções, se necessário para organizar o seu texto.

3 VISÃO GERAL

Uma vez que o robô possui um processador com oito núcleos de processamento (Octacore), com multiprocessamento heterogêneo, todas as tarefas foram divididas em quatro threads. A thread de flags simplifica as informações dos sensores e da câmera facilitando sua interpretação pela thread de inteligência, além de monitorar o estado do robô. A thread de movimento soluciona cada interrupção do sistema provocada por uma possível queda do mesmo. A thread de câmera usa os dados obtidos pela câmera para reconhecer a bola e o gol e suas respectivas posições.

A câmera é capaz de capturar 30 quadros por segundo. O controlador possibilita a utilização de bibliotecas e ferramentas necessárias para o desenvolvimento do projeto. O software passou por mudanças para melhorar seu desempenho, como a retirada de processos desnecessários para aplicação, por exemplo processos de GUI e procedimentos relativos à impressora.

4 ESPECIFICAÇÕES DE HARDWARE

A. Controlador

O controlador utilizado é o ODROID-XU3 lite escolhido pelo baixo consumo de energia e seu alto poder de processamento, suportando sistemas operacionais Linux. Este controlador tem seu trunfo no processador, o Samsung Exynos5422, formado por um Cortex™-A15 2Ghz Quadcore e um Cortex™-A7 Quadcore. Este processador possui um sistema chamado Multi

Processamento Heterogêneo, que escala o uso das CPU de acordo com a necessidade, maximizando a economia de energia. Além disso o controlador possui 2 GB de memória RAM, uma GPU dedicada, a Mali-T628 MP6, e a memória ROM utilizada é uma eMMC 5.0 de 16 Gb.

O sistema operacional utilizado é o Ubuntu 14.04, sistema Linux, escolhido por ser um sistema de código aberto para o qual existem diversas bibliotecas também de código aberto, como a OpenCV e YARP.

B. Câmera

A câmera escolhida foi Genius WideCam F100 por conseguir um amplo campo de visão, cerca de 120°, que nos possibilita enxergar uma grande área sem a necessidade de usarmos lentes adicionais, que acabavam distorcendo a imagem.

Ela possui uma ótima definição de imagem, não exibe imagens ofuscadas, além de também permitir filmar a 30 quadros por segundo em diferentes resoluções.

C. Bateria

A bateria utilizada no projeto é de polímero de lítio com capacidade de carga de 5600mAh e tensão nominal de 14,8V. Escolhemos utilizar baterias de LiPo por ser mais leve e menor do que outros tipos que possuem a mesma capacidade.

D. Motores

O robô tem 20 servo motores digitais da Robotis, sendo 18 servos MX-106T distribuídos no corpo do robô e 2 MX-64 no pescoço.

E. Sensor

O sensor que será usado é o PhidgetSpatial modelo 1042, que tem uma bússola de 3 eixos, giroscópio de 3 eixos, acelerômetro de 3 eixos. Ele monitora dados durante a movimentação do robô, fornecendo-os periodicamente para acompanhamento da situação, verificando assim se o robô está caindo ou se caiu, tomando as medidas necessárias para reverter a situação, além de que futuramente poderá ser usado para validação e controle em tempo real da movimentação, através de um controle baseado em uma modelagem dinâmica.

F. Circuito de comunicação com os motores

Para realizar a interface de comunicação entre o controlador e os servos foi desenvolvido um driver conversor de comunicação baseado no USBzDxl, projeto Open Source da equipe AUT-UofM [4], e nas recomendações da ROBOTIS [5], sendo aplicadas as modificações e otimizações próprias da necessidade deste projeto.

Este módulo converte a comunicação USB com motores em comunicação de protocolo TTL e RS485 ao mesmo tempo, permitindo o uso de servo motores com diferentes tipos de protocolos simultaneamente.

G. Circuito de Alimentação e Segurança

Desenvolvemos também um circuito para organizar e permitir diferentes alimentações presentes no projeto, tais como alimentação para controlador, motores, entre outros componentes. Este circuito entrega valores de tensão confiáveis e ajustáveis e permite alimentação através de fonte reguladora ou bateria. No mesmo são inclusos segurança para curto-circuito, segurança para corrente reversa dos motores, circuito de monitoramento dos níveis da bateria, contendo toda a parte elétrica de alimentação e segurança, devidamente

dimensionado, o que facilita o manuseio através de interfaces simples como botões e conectores e evita problemas diversos. Além disso este possui um setor de interface com usuários, contendo as chaves gerais da alimentação, leds de status e verificação, e botões de entrada de dados.

5 MOVIMENTAÇÃO

Sobre o movimento, foi feita uma modelagem cinemática inversa para a trajetória da perna do robô. A finalidade de resolver a cinemática inversa é encontrar o ângulo de cada conjunto de motores para uma determinada posição do pé.

As equações utilizadas para a modelagem do passo do robô, e os respectivos cálculos dos ângulos dos motores foram baseados no projeto Open Source do robô DARwIn-OP [6].

A modelagem do movimento calcula as coordenadas x , y , z de um ponto que se encontra no pé e o ângulo de rotação em torno z . Ela também é capaz de calcular os balanços do tronco em dois eixos e o movimento do braço. Tudo isso feito em relação a um sistema de coordenadas onde, Z inicia-se no chão passando pelo centro de massa, X aponta para a parte frontal e Y para a esquerda do robô.

O pé se move de acordo com a função senoidal, permanecendo paralelo ao plano do chão durante todo o movimento. A senóide foi escolhida pois, é uma função que apresenta uma relativa suavidade, assemelhando-se ao passo humano, o que possibilita um movimento sem descontinuidade, tendendo a não exigir mudanças angulares bruscas na posição dos motores. [7]

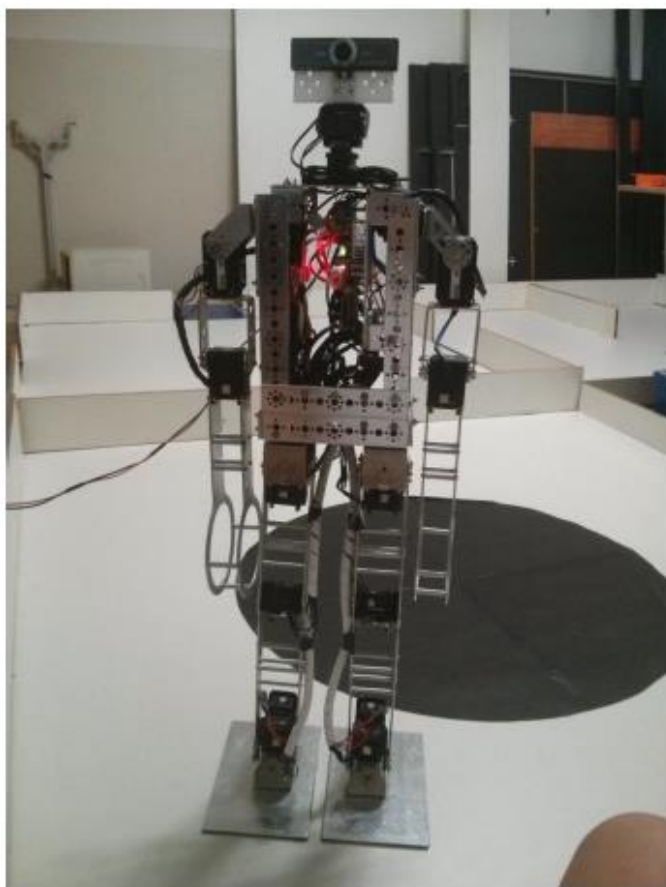


Figure 3 - Projeto EDROM Robô EVA.

O passo é composto pela união de duas funções senos, uma no eixo Z e outra no eixo X . No eixo Y a função seno é responsável por mudar a direção do movimento, ou seja,

implementar um passo omnidirecional. Cada função pode ser deslocada no eixo horizontal, no eixo vertical, defasada ou com variação na frequência, de modo a fornecer o movimento desejado.

Para cada ponto da trajetória do pé é necessário fazer o cálculo das posições dos motores, que combinadas levarão o pé até a posição determinada. Para realizar o cálculo de tais posições usa-se cinemática inversa.

O cálculo da cinemática inversa é feita principalmente através de relações trigonométricas, propriedades vetoriais e também da matriz de transformação homogênea ZXY de Tait-Bryan.

Por fim, são configurados alguns parâmetros para que a modelagem se adeque ao robô utilizado. Além disso, estes parâmetros podem variar durante a execução do movimento de andar do robô, através do software WalkTuner criado pela equipe para controlar o passo durante a fase de testes do projeto.

Outros movimentos utilizados na partida de futebol de robôs, como o chute, o movimento de levantar, de arremessar a bola na lateral do campo, e movimentos de defesa utilizados no robô goleira, não são modelados matematicamente, estes são projetados manualmente. Para isto, a equipe desenvolveu o software MovCreator que oferece uma interface com o robô e possibilita a criação de movimentos não modelados, a partir da criação de poses, visando sempre o equilíbrio do movimento como um todo (dinâmico ou estático).

Vale ressaltar que a equipe está desenvolvendo uma nova abordagem para a movimentação e equilíbrio do humanoide. A nova abordagem conta com a realização de modelagem dinâmica do robô e também lida com os conceitos relacionados a teoria de Zero Moment Point (ZMP)

6 VISÃO COMPUTACIONAL

O desenvolvimento de atividades envolvendo visão computacional possui como principal empecilho o processamento necessário para trabalhar com as imagens. Dessa forma, implementar técnicas eficientes e de baixo custo de processamento é um grande desafio dessa área. Com esse intuito, foi adotado o uso da biblioteca OpenCV, pelo fato de ela ser open source, desenvolvida para eficiência computacional e com um grande foco em aplicações em tempo real. [8]

No contexto da competição, o objetivo principal do trabalho no robô é a identificação do campo, da bola, do gol e de outros robôs. Dessa forma, a estratégia foi baseada considerando que todos os itens a serem identificados estivessem dentro dos limites do campo na imagem. Assim, o processamento começa determinando os limites do campo, utilizando rotinas de baixo custo computacional, para se definir uma região de interesse. Para se fazer isso, reduziu-se o tamanho da imagem a ser trabalhada para reduzir o custo do processamento, mas de forma a não perder informações significativas.

Usualmente operações simples como binarização de imagens de acordo com limites definidos para cores, transformações morfológicas como erosão e dilatação são suficientes, mas em algumas situações elas foram combinadas a algoritmos mais avançados como o utilizado para formar um polígono convexo com base em pontos obtidos. Algoritmos envolvendo histogramas e técnicas para encontrar e seguir determinado objeto, como uma bola por exemplo, foram desenvolvidos e

estão sendo adaptados, melhorados e testados em sistema embarcado.

Não obstante, com a posse de uma câmera com alta resolução e lentes Wide Angle, a equipe está conduzindo pesquisas e desenvolvimentos em calibração de câmera, algoritmos de normalização de imagens, reconhecimento de marcas e mais algumas ferramentas de visão computacional em tempo real. Usando tais operações, visa-se obter informações acerca da localização de um objeto em relação à imagem e consecutivamente ao robô, além da atual posição do mesmo no campo. Isso pode ser alcançado através de dimensões previamente obtidas através das medidas do robô, de especificação da câmera e características do ambiente, relacionadas adequadamente à posição dos motores na cabeça e à informação da imagem.

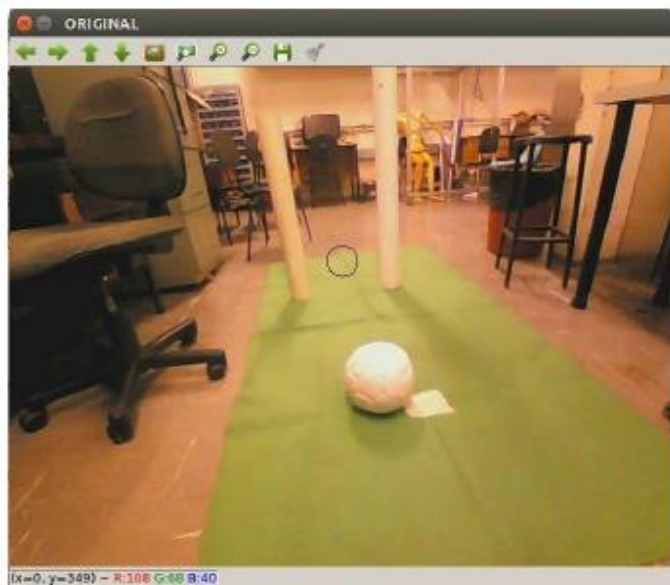


Figure 4 - Reconhecimento do Gol

7 CONCLUSÕES

Este artigo apresenta apenas uma breve descrição do que foi utilizado no projeto por esta equipe. Existem ainda algumas mudanças a serem realizadas para a finalização do projeto.

O principal objetivo deste trabalho foi implementar um andar bípede omnidirecional e um método de visão computacional que permite um robô humanoide andar e encontrar a bola e chutá-la para o gol de acordo com as regras deste concurso LARC/CBR 2016 [2].

Será um grande desafio, pois é um projeto complexo, o qual a estrutura mecânica do robô foi reformulada com base nos estudos de projetos Open Sources e na experiência com projetos anteriores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] < http://cbrobotica.org/?page_id=122 >
- [2] < <https://robocuphumanoid.org/materials/rules/> >
- “RoboCup”, 2015. ROBOCUP SOCCER HUMONOID LEAGUE. RoboCup Soccer Humanoid League Rules and Setup for the 2015 competition.
- [3] < <http://www.nimbro.net/OP/> >
- [4]<<https://github.com/MojtabaKarimi/AUTMan-USBzDXL>>

[5]<http://support.robotis.com/en/product/dynamixel/dxl_mx_main.htm>

<http://support.robotis.com/en/product/dynamixel/dxl_ex_main.htm>

[6] < http://www.robotis.com/xe/darwin_en >

[7] Dissertation: Bipedal Walking for a Full-sized Humanoid Robot Utilizing Sinusoidal Feet Trajectories and Its Energy Consumption. 2012. HAN, Jeakweon.

[8] <<http://opencv.org/>>

[9] <https://ufuedrom.wordpress.com/>

EQUIPAMENTO ROBÓTICO PARA O ESTUDO DE CINEMÁTICA

Jonatan Alberto Cordeiro, Michael Lee Sundheimer, Rodrigo Caitano Barbosa da Silva, Wellington Luiz Antonio

jonatacordeiro52@gmail.com, mike@ufrpe.br,
rodrigocaett@hotmail.com, wellingtonluiz123456@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
Recife - PE

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA



Resumo: A utilização de laboratórios de ensino de física nem sempre é possível na sala de aula do ensino básico, pois o custo alto dos equipamentos torna difícil a sua aquisição. Com o intuito de superar esse problema, fez-se necessária a criação de aparatos robóticos capazes de proporcionar o estudo da cinemática básica, como movimento retilíneo uniforme e o do movimento acelerado. Utilizou-se, portanto, o microcontrolador Arduino, sensores ópticos, transmissor/receptor bluetooth, aparelho celular e materiais recicláveis para a construção de um pequeno aparato robótico. Os equipamentos construídos permitem o estudo quantitativo de cinemática básica, bem como de compreender graficamente esses movimentos por meio de um aplicativo Android de smartphone criado pelo grupo. Além disso, o aluno ganha experiência com eletrônica através da montagem do circuito eletrônico. Foi possível perceber que os resultados numéricos alcançados na realização dos experimentos correspondem com a teoria física dos dois tipos de movimento analisados.

Palavras Chaves: Robótica Educacional, Instrumentação, Inclusão Digital, Arduino.

Abstract: *The use of physics teaching laboratories is not always possible in the elementary and high school classroom due to the high cost of the equipment, which prohibits its acquisition. With the goal of overcoming this problem, it was necessary to create robotic apparatuses capable of studying basic kinetics such as uniform and accelerated linear motion. An Arduino microcontroller, optical sensors, transmitter - receiver bluetooth, a smartphone and recyclable material were used to construct small robotic apparatuses. The constructed equipment permitted the quantitative study of basic kinetics, as well as graphical comprehension of the movements via an Android application for smartphone developed by the group. In addition, the student gains experience with electronics by mounting the electronic circuit. It was possible to perceive that the numerical results obtained in the experiments agree with the physical theory of the analyzed movements.*

Keywords: *Educational Robotics, Instrumentation, Digital Inclusion, Arduino*

1 INTRODUÇÃO

É notória a mudança mundial: tecnologias digitais cada vez mais ganham espaço na sociedade, transformando a forma de produção, geração e disseminação de conhecimentos. Livros impressos são substituídos por digitais, o quadro negro perde

lugar para a lousa digital, os desafios propostos para resolver com lápis e papel são trocados por montagens de robôs e problemas computacionais, redes sociais fazem os deveres dos discursos e debates.

Em 2005, um grupo de italianos lançou o Arduino, uma plataforma totalmente aberta para criação e reprodução de hardware e software, open source [ARDUINO®, 2016]. Como toda robótica tem o seu “cérebro”, o Arduino é um micro computador capaz de controlar pequenas coisas como ascender um LED (diodo emissor de luz), ler sensores, escrever em displays, controlar robôs e até grandes projetos como automação residencial. Diferentemente dos Kits LEGO Mindstorms, o Arduino oferece a possibilidade de utilização dos componentes eletrônicos capazes de serem encontrados em qualquer loja de eletrônica e não, por exemplo, um sensor que vem todo encapsulado sem ao menos saber do que ele é formado.

A utilização de robótica na sala de aula está baseada no construtivismo de Piaget, que considera uma melhor aprendizagem dos alunos quando eles estão ativos no processo de ensino e no construcionismo de Seymour Papert, que acredita numa melhor aprendizagem por parte do aluno, quando ele cria um artefato concreto, especialmente quando esse artefato trás uma relevância significativa para o seu cotidiano [PAPERT, 1991]. Papert foi um dos fundadores do Artificial Intelligence Laboratory e do Média Laboratory, ambos da MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts), considerado umas das pessoas fundamentais para o desenvolvimento do kits de robótica educacional da LEGO, tanto que a linha de produtos Mindstorms da LEGO foi batizada baseado no livro do Papert, Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas, originalmente publicado em 1980. [PAPERT, 1993].

As aplicações da robótica livre e de baixo custo são diversificadas, dependendo da criatividade de cada projetista existem inúmeras possibilidades para aplicar o microcontrolador arduino em atividades de ensino, um exemplo de utilização está no trabalho realizado pelos alunos do curso de Licenciatura Plena em Física da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), no qual construíram um aparato experimental utilizando o tubo de Kundt (equipamento para ensaios acústicos) para medir a velocidade de propagação do som no ar [Santos, et al, 2013]. Essa e outras atividades mostram o quanto essas ferramentas tem se mostrado requisitada quando se pretende trabalhar com

experimentos potenciais que levam a conexão de saberes em sala de aula gastando muito pouco dinheiro.

Vivenciando essa utilização da ferramenta Arduino, esse trabalho pretende demonstrar um conjunto de aparato robótico utilizando-se de microcontrolador Arduino, equipamentos eletrônicos de baixo custo, materiais recicláveis e um aparelho celular ou tablet para a realização de duas experiências, permitindo um estudo laboratorial do movimento uniforme e do movimento em queda livre. O trabalho diferencia pela criação do aplicativo Android que irá servir para mostrar os dados arrecadados no experimento, bem como o gráfico dos movimentos.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: na seção 2 apresenta a construção robótica criada. A seção 3 descreve os materiais e métodos do trabalho. Os resultados do trabalho são mostrados na seção 4, e finaliza com na seção 5 com a apresentação das conclusões.

2 O TRABALHO PROPOSTO

A necessidade e interesse de querer entender alguns fenômenos físicos, atrelada a dificuldade de encontrar equipamentos laboratoriais de baixo custo, capaz de realizar experimentos de física para o estudo do movimento retilíneo uniforme e do movimento acelerado (queda livre), levou o grupo a buscar alternativas que possam ser eficientes e didáticas para o estudo e compreensão do movimento com velocidade constante e acelerado, buscando entender como as grandezas tempo e deslocamento se comportam graficamente nesses dois tipos de movimento.

O conjunto robótico, desenvolvido no Laboratório de Pesquisa em Ensino da Física da UFRPE, consta de dois aparatos experimentais capazes de realizar o estudo do movimento uniforme (velocidade constante) de um carrinho motorizado em um trilho e o movimento acelerado de uma bola em queda livre em frente a uma pequena replica da Torre de Pisa, em referência ao famoso experimento de Galileu Galilei. O robô tem com seu “cérebro” o microcontrolador Arduino que está programado para enviar a um dispositivo celular os intervalos de tempo captados nos momentos que sensores de luz percebem a passagem do carrinho ou da bola, que são os objetos utilizados em cada experimento.

O sensor óptico usado é o sensor óptico reflexível [TCRT5000], que funciona emitindo luz infravermelha por um LED, que é refletida quando objetos aproximam-se dele, principalmente objetos bem reflexivos ou brancos. A luz refletida é absorvida por um fototransistor capaz de absorver luz infravermelha. Figura 2 mostra uma esquematização do circuito desse componente.

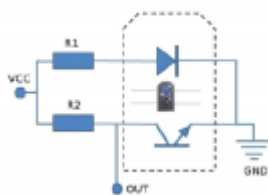


Figura 1 - Circuito do sensor óptico TCRT5000. Fonte: <http://www.zerokol.com>.

O projeto foi feito usando a plataforma Arduino, que é um microcontrolador, cuja função é a prototipagem de códigos e criação de circuitos elétricos. A placa Arduino contém pinos

de entrada e saída de dados, permitindo receber informações do meio ambiente, captando leituras de sensores. O Arduino é programado para registrar os instantes de tempo que os sensores ópticos são acionados ao passar o objeto por ele. Esses intervalos de tempo são enviados por bluetooth para um aplicativo criado pelo grupo, que permite ver num smartphone ou tablet, em tempo real, os dados obtidos na realização do experimento e o gráfico da posição do objeto em função do tempo. O aplicativo Android foi criado usando a plataforma online para criação de aplicativo [MIT App Inventor] do Massachusetts Institute of Technology, disponível gratuitamente na internet (<http://appinventor.mit.edu/explore/>).

A Figura 2 mostra o circuito eletrônico usado no projeto, que é usando tanto para o carrinho no trilho como para a Torre de Pisa.

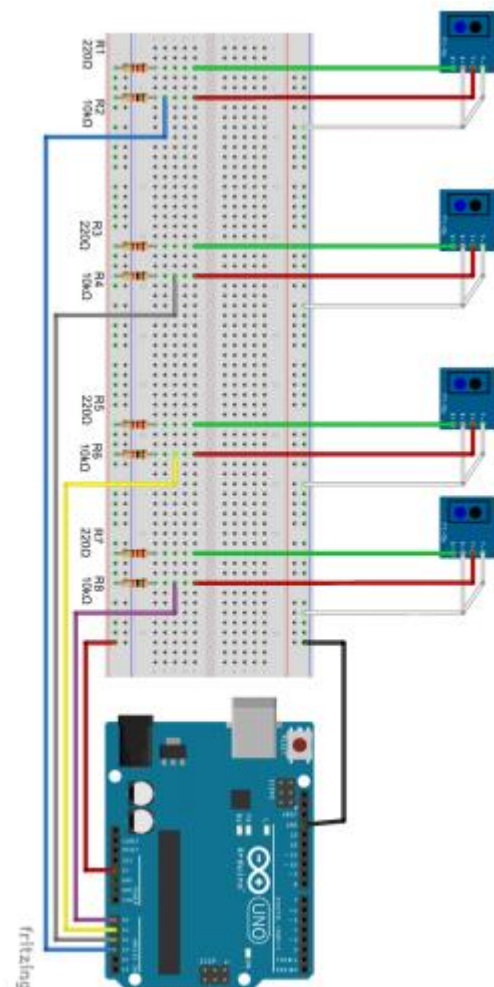


Figura 82 - Circuito Elétrico do Conjunto. Fonte: Criado pelos autores usando software Fritzing.

2.1 Estudo do Movimento Retilíneo Uniforme (MRU)

O experimento criado permite a compreensão do movimento uniforme linear e de visualizar e entender o gráfico da distância versus tempo com velocidade constante. A Figura 3 mostra o aparato para o estudo do MRU.

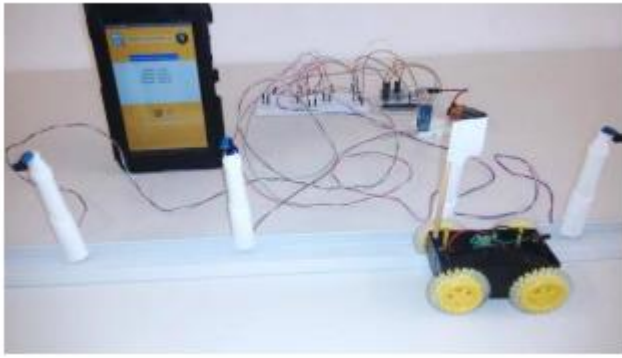


Figura 3 - Aparato Robótico para o estudo do MRU.

O equipamento é composto por um carrinho motorizado movido a duas pilhas AA com uma pequena bandeira branca de papel para ativar os sensores, um trilho (segmento de armação de divisória de paredes), quatro sensores ópticos TCRT5000 montados em corpos de marcadores de quadro branco e espaçados ao longo da trilha, um Arduino alimentado com bateria de 9 V, um transmissor/receptor bluetooth, protoboard, 4 resistores de 220 Ω e 4 de 10 k Ω e um smartphone ou tablet com o aplicativo Android instalado. As posições dos sensores foram obtidas manualmente por meio de uma trena métrica e os tempos de passagem do carrinho foram captados a medida que a bandeira passa por cada sensor óptico e enviados ao smartphone por bluetooth.

2.2 Estudo do Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV)

O grupo desenvolveu um experimento que pode ser aplicado para o aprendizado do conceito de movimento com aceleração constante e o estudo do gráfico desse movimento acelerado no ensino básico ou até no ensino superior. A Figura 4 mostra uma foto do aparelho desenvolvido.

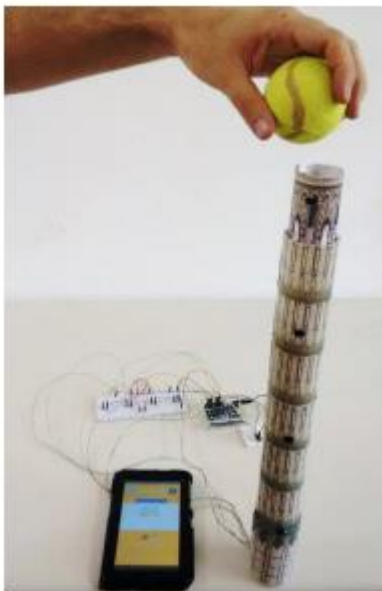


Figura 4 - Construção Robótica para o estudo do MRUV.

O circuito, sensores e programação são os mesmos utilizado para MRU só que neste caso os quatro sensores são espaçados igualmente na torre, separados por uma distância de 15 cm de um para o outro. Ao abandonar a bola muito próximo ao sensor mais alto, ela começa a cair em MRUV. Os sensores

captam o instante que a bola passa em sua frente, e o Arduino envia esses dados para o aplicativo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Com os dois experimentos prontos, o grupo procurou verificar o comportamento das duas situações analisadas para compreender graficamente os movimentos retilíneo uniforme e acelerado. Os primeiros testes foram feitos construindo uma tabela com os valores das grandezas tempo e deslocamento. Os instantes de tempo foram obtidos por meio da programação no Arduino, já as posições foram obtidas manualmente por uma trena métrica. Esses dados foram organizados em tabelas e por meio do programa GeoGebra foi construído o gráfico da posição em função do tempo. Um segundo momento ocorreu com a aplicação desses experimentos em duas escolas públicas na Região Metropolitana de Recife, Pernambuco, bem como no minicurso “Introdução ao Arduino” na VII Semana de Física da UFRPE. Na segunda fase, o grupo demonstrou a realização dos experimentos utilizando o aplicativo Android desenvolvido pelo grupo para obter os dados experimentais e desenhar o gráfico do movimento analisado no smartphone ou tablet.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram analisados para os dois movimentos, e para cada um deles organizou-se os dados em tabelas e em seguida representou graficamente a posição e os instantes de tempo da passagem do objeto.

Na Tabela 1 tem-se os dados obtidos para o experimento sobre o MRU, realizado no Laboratório de Pesquisa em Ensino da Física da UFRPE.

Tabela 1 - Dados do Experimento MRU

Pontos	Posição (m)	Tempo (s)
P1	0	0
P2	0,2	0,368
P3	0,4	0,727
P4	0,6	1,067

O gráfico do MRU está apresentado na Figura 5, mostrando os quatro pontos bem alinhados numa reta, permitindo concluir que neste tipo de movimento a velocidade é constante e dada pela inclinação da reta.

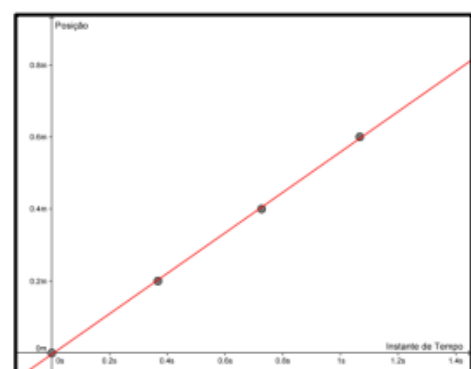


Figura 5 - Gráfico da posição versus tempo MRU. A linha vermelha é uma regressão linear de mínimos quadrados.

A função horária da posição é dada por

$$x(t) = x_0 + vt \quad (1)$$

onde x é a posição do objeto, x_0 é a posição inicial, v a velocidade e t o instante de tempo. Comparando com a equação obtida por regressão linear de mínimos quadrados dos dados,

$$x(t) = -0,004 + 0,562t \quad (2)$$

onde posição é dada em metros, tempo em segundos e a velocidade em m/s, podemos concluir que o carro tem uma velocidade constante de 0,562 m/s.

O experimento para o estudo do MRUV também foi realizado no Laboratório de Pesquisa em Ensino da Física da UFRPE. Os dados obtidos no experimento estão mostrados na Tabela 2.

Tabela 2 - Dados do Experimento MRUV

Pontos	Posição (m)	Tempo (s)
P1	0	0
P2	0,15	0,150
P3	0,30	0,222
P4	0,45	0,278

O gráfico da Figura 6 mostra como as grandezas de posição e tempo estão relacionadas. A equação cinemática para esse caso é

$$y(t) = y_0 + v_0t + \frac{1}{2}gt^2 \quad (3)$$

onde y é posição vertical do objeto, y_0 e v_0 são a posição e velocidade inicial, respectivamente, g é a aceleração da gravidade e t o instante de tempo.

Um ajuste polinomial de segunda ordem aos dados resulta em

$$y(t) = 0,279t + 4,823t^2 \quad (4)$$

onde posição é dada em metros, tempo em segundos, a velocidade em m/s, e a aceleração em m/s².

Comparando as equações (3) e (4) resulta em um valor experimental de $g = 9,6 \text{ m/s}^2$, bem próximo ao valor aceito de $9,8 \text{ m/s}^2$.

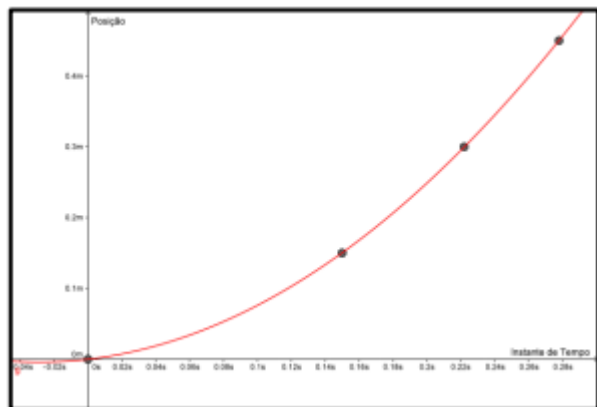


Figura 6 - Gráfico da posição versus tempo de MRUV. A linha vermelha representa a regressão polinomial de segunda ordem.

5 CONCLUSÕES

Como foi observado, o grupo criou um conjunto robótico para realização de experimentos de física básica, explicitamente de cinemática. Focou-se em criar instrumentos que possibilitem compreender numericamente e graficamente os movimentos retilíneos uniforme e acelerado, de maneira mais atrativa e dinâmica. Sugere-se para trabalhos futuros com os alunos de ensino fundamental um estudo aprofundado dos sensores, motores e componentes eletrônicos, para melhor compreensão dos princípios físicos de cada componente, explorando eles de forma interdisciplinar. A utilização do conjunto de atividades criadas pelo grupo pode minimizar a dicotomia entre a ciência em sua essência e como ela é transmitida pelos processos educativos atuais. Também serve como véis importante para se explorar metodologias pouco vivenciadas nas escolas, por exemplo modelagem científica, interdisciplinaridade, entre outras. Os dados obtidos experimentalmente permitem verificar a fidelidade com a teoria física referente a cada contexto analisado.

Agradecimentos: Jonatan Alberto Cordeiro agradece a UFRPE e o CNPq pela concessão da bolsa de Iniciação Científica Ensino Médio PIBIC-EM que permitiu a sua participação deste trabalho. Rodrigo Caitano Barbosa da Silva e Wellington Luiz Antonio realizaram esse trabalho na condição de bolsistas do Programa de Educação Tutorial PET - Conexões de Saberes “Ciranda da Ciência” da UFRPE.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arduino, Página oficial da Plataforma Arduino. Disponível em: <<http://www.arduino.cc/>>. Acesso em: 02/07/2016.
- Fritzing, Programa para criação de circuitos elétricos. Disponível em <<http://fritzing.org/>>. Acesso em: 10/07/2016.
- MIT App Inventor, Plataforma para criação de aplicativo Disponível em <<http://ai2.appinventor.mit.edu/>>. Acesso em: 10/07/2016.
- Papert, S., “Situating Constructionism”, In Constructionism, I. Harel e S. Papert, Eds, (1991). Disponível em <www.papert.org>. Acesso em: 10/07/2016.
- Papert, S., Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas, 2a ed., Basic Books, New York, NY, (1993).
- Santos, I. A. X.; Souza, R. A. A.; Mendonça, A. L., Medida da Velocidade do Som no Ar Utilizando Arduino e Materiais de Baixo Custo. Simpósio de Iniciação a Docência, UFRPE, 2013.
- TCRT5000 - Reflective optical sensor. Disponível em: <<http://www.zerokol.com/>>. Acesso em: 15/07/2016.

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

ESTRATÉGIAS PARA AMPLIAÇÃO DO USO DA ROBÓTICA PEDAGÓGICA E PROGRAMAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Amaury Antônio de Castro Junior, Andreia Alfonso Larrea, Cintia Adriana Bogarim, Esteic Janaina Santos Batista, Lucas Abreu da Silva

amaury.ufms@gmail.com, esteicejanaina@gmail.com, lucas10df@hotmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
Ponta Porã - MS

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Este trabalho tem como objetivo apresentar algumas estratégias para a disseminação do uso da robótica na educação básica na cidade Ponta Porã em Mato Grosso do Sul (MS) mas que vem sendo replicadas em outras cidades do estado. As ações resumem-se em oficinas, curso de capacitação para professores que além de vir apoiando no uso de ferramentas nas aulas, também vem ampliando a participação das escolas em olimpíadas científicas como a Olimpíada Brasileira de Informática (OBI) e Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR). O elevado número de medalhistas e faixas no estado na OBR favoreceu com que fosse criado um evento como forma de premiação para estes estudantes, o Robo Ára, que teve sua primeira edição realizada em 2015, onde foi destinada apenas aos medalhistas dos níveis 0 a 4 da OBR. O evento repercutiu positivamente e em 2016 aconteceu a segunda edição que foi ampliada para toda a comunidade que contou com diversas atividades para a comunidade, os medalhistas e os professores. Este artigo em sua maior parte detalhará estas atividades realizadas durante o segundo Robo Ára para que possa servir como apoio para outras regiões que desejem fazer eventos na mesma linha.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Olimpíada Brasileira de Robótica, Multidisciplinaridade, Evento.

Abstract: *This work aims to present some strategies for widespread use of robotics in basic education in the city Ponta Porã in Mato Grosso do Sul (MS) but which has been replicated in other cities in the state. The actions are summarized in workshops, training courses for teachers as well as come to support the use of tools in class, is also expanding the participation of schools in scientific olympiads as the Brazilian Olympiad of Informatics (OBI) and Brazilian Olympiad Robotics (OBR). The high number of medalists and tracks in the state in OBR favored that an event was created as a reward for these students, the Robo Ára, which had its first edition held in 2015, which was intended only to medalists levels 0-4 the OBR. The event had a positive effect and in 2016 the second edition which was extended to the entire community that included several activities for the community, the medalists and teachers. This article mostly will detail these activities during the second Robo Ára so it can serve as support for other regions wishing to events on the same line.*

Keywords: Robotics, Education, Robotics Olympiad, Multidisciplinary, Event.

1 INTRODUÇÃO

A robótica apresenta-se como uma poderosa ferramenta que vem sendo utilizada no ensino nas mais diversas disciplinas como forma de apresentar conteúdos de uma forma mais divertida e interativa por meio de ferramentas de software e hardware para as mais diversas aplicações e faixas etárias. Ela permite que o estudante por meio na manipulação do robô que envolve montagem e programação desenvolva o raciocínio lógico. Esse tipo de manipulação permite uma aprendizagem significativa que é apoiada em teorias e estudos de grandes educadores e pesquisadores, dentre eles, Piaget e Papert.

Para Piaget o conhecimento da-se pela interação com o meio físico e social. A educação é o fato de estimular a procura do conhecimento do estudante, por meio de desafios, onde eles farão suas próprias descobertas e então será construído o seu aprendizado, o que chamou de construcionismo (Kafai, 1996). Papert baseado nestas ideias formulou a teoria do construtivismo, que seria o construcionismo apoiado pelas novas tecnologias, e a interação seria do indivíduo com o computador (Becker, 1994).

No contexto da robótica educacional, essa interação dar-se-ia pela interação com kits de robótica e ferramentas de programação, onde por meio de desafios o estudante coloca em prática o conteúdo abordado construindo seu próprio conhecimento.

Na cidade de Ponta Porã, uma série de ações que inclui palestras motivacionais de robótica, oficinas, capacitação de professores e eventos têm sido feitas a fim de ampliar cada vez mais a robótica no ensino básico.

Dentre outros, um dos objetivos destas ações é o incentivo da participação das escolas na Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), que vem refletindo no aumento do número de participantes e medalhistas a cada ano na cidade de Ponta Porã e em outras do estado de MS.

Em 2015 aconteceu a primeira edição do Robo Ára que foi destinada apenas aos medalhistas da OBR modalidade teórica dos níveis 0 à 4, onde estes puderam presenciar diversas demonstrações de robótica e realizar atividades que foram descritas no trabalho do evento da MNR 2015.

O evento teve grande repercussão e no de 2016 foi ampliado e contou com a participação da comunidade em geral e contou com diversas outras atividades na programação que serão descritas no transcrito deste trabalho.

O objetivo do trabalho é apresentar brevemente algumas ações que têm sido realizadas por meio do Programa NERDS (Núcleo Educacional de Robótica e Desenvolvimento de Software) da Fronteira, e no restante apresentar em detalhes a segunda edição do evento do Robo Ára. Pretende servir como referencial para outras regiões que desejem realizar ações e eventos ligados a robótica educacional.

2 ESTRUTURA DA UNIVERSIDADE

As ações são realizados pelo Programa NERDS da Fronteira da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul Porã, situada na região de fronteira seca com o Paraguai. Os cursos oferecidos no campus são: Sistemas de Informação, Ciência da Computação, Matemática e Pedagogia.

As ações da universidade são interdisciplinares e permite a formação diferenciada dos acadêmicos. O diálogo entre os cursos de computação e de licenciatura favorece a qualidade destas ações, visto que quem detêm do conhecimento sobre programação e robótica muitas vezes não sabe como colocar em prática na sala de aula e o inverso acontece com os acadêmicos de licenciatura.

2.1 O programa NERDS da Fronteira

O programa NERDS (Núcleo Educacional de Robótica e Desenvolvimento de Software) da Fronteira, cujo nome remete ao termo “nerd”, um estereótipo que caracteriza uma pessoa que estuda demais, que se interessa por conteúdos de determinada disciplina que não está adequado a sua idade, ou ainda que se interessa demasiadamente por tecnologia. O complemento do nome “fronteira” é para reforçar o local que o projeto é desenvolvido, ou seja, em Ponta Porã, cidade fronteiriça (Fistarol, 2015).

O objetivo do programa é disseminar o uso da robótica e das novas tecnologias nas escolas, visando o desenvolvimento do raciocínio lógico e outras competências, capacitação de professores, palestras, oficinas, competições e eventos. E ainda dar apoio na realização das olimpíadas científicas, sendo estas a OBR e OBI.

O programa utiliza a estrutura e recursos humanos na Universidade, onde inclui acadêmicos de todos o oferecidos na unidade, os quais fazem parte do programa, sejam como bolsistas ou voluntários.

2.2 Relação da Universidade com os Núcleos de Tecnologia Educacional

Desde a implantação da UFMS campus Ponta Porã, a unidade mantém uma parceria com o Núcleo de Tecnologia Educacional Estadual (NTE) e Municipal (NTEM) de Ponta Porã para que por meio do programa NERDS e do projeto Futuros Programadores de Ponta motivassem as escolas a participarem da OBI e OBR por meio palestras que conscientizassem os professores sobre a importância na formação dos alunos, e posteriormente apoiando-os, oferecendo ajuda nas inscrições e orientando-os na aplicação da prova. Essa diálogo entre a Universidade e os NTE’s tornou possível outras ações como eventos, oficinas e capacitação professores.

Estas ações vêm sendo expandidas a outras cidades do estado de MS e um dos resultados é aumento crescente da

participação do estado e principalmente da cidade de Ponta Porã onde iniciou as ações (figura 1).



Figura 1 - Gráfico do número de inscritos na OBI em MS.

2.3 Ações dos NERDS

Para as ações de robótica educacional poderem de fato ser implantadas na escolas e expandidas em uma região é necessário que um conjunto de ações aconteçam dentre elas: capacitação de professores, novos desafios nos cursos de licenciaturas, elaboração de materiais didáticos, sensibilização da comunidade e ações políticas que favorecem a consolidação destas ações.

O programa NERDS da Fronteira realiza diversas destas ações que tiveram início na cidade de Ponta Porã e vem sendo expandida em outras cidades com o apoio do NTE local.

As ações tem início com palestras motivacionais sobre o curso da robótica educacional e ações que aconteceram e acontecem em Ponta Porã por meio do NERDS.

A próxima ação consiste na capacitação dos professores para o uso destas novas tecnologias. A primeira ferramenta apresentadas a eles é sobre a ferramenta do Scratch desenvolvida pelo Media Lab do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) dos Estados Unidos. Baseado na linguagem LOGO, ele possui códigos simples para comandar o personagem por blocos, que permite serem encaixados para criar uma aplicação, o que lembra os brinquedos de encaixar Lego, baseado no conceito de drag-and-drop (arrastar e largar).

A ferramenta permite criar jogos, animações e histórias, em um ambiente intuitivo, divertido e fácil, possibilitando que o usuário altere o cenário, personagem, inclua sons, utilize a câmera, permitindo ser usado nas mais diferentes disciplinas. É possível ainda fazer comunicação com hardwares como o Kits de robótica da LEGO e com o Arduino e outros microcontroladores.

Em Ponta Porã, após a oficina de Scratch foi oferecida oficina de LEGO e a próxima prevista é sobre programação para Arduino.

As oficinas de robótica são oferecidas como ação de ensino no campus para os acadêmicos dos cursos de licenciatura de Pedagogia e Matemática para que estes se apropriem do conhecimento da manipulação destas ferramentas, para que forme-se profissionais diferenciados. É permitida a participação de acadêmicos de outros cursos nessas ações, principalmente de calouros, visto que motiva estes a participarem das ações de extensão, incluindo-os em

atividades e diminuindo a evasão dos cursos de Sistemas de Informação e Ciência da Computação.

Há também um grupo de estudo da universidade sobre robótica educacional, onde periodicamente acontece Workshops, discussões e rodas de conversas sobre temas que norteiam a área.

Oficinas de extensão para estudantes medalhistas da OBI e em escolas principalmente de Arduino e Lego e apoio na OBR prática e teórica são oferecidos aos estudantes das escolas de ensino básico da cidade, para dar base para participarem de competições e desenvolverem projetos dentro das escolas.

Por fim, há as ações que envolvem a comunidade em geral, onde podemos destacar o evento Robo Ára a ser descrito na próxima seção.

3 O EVENTO ROBO ÁRA

A robótica desenvolve no aluno o raciocínio lógico, a capacidade de lidar com problemas, além de enxergar a aplicação de diversas disciplinas por meio dela. Além disso, a robótica tende a se tornar uma das maiores do país na próxima década, o que torna necessário a inserção da robótica nas escolas desde as séries iniciais. A Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) tenta despertar o interesse dos alunos pelo tema, por meio de duas modalidades: prática e teórica.

A modalidade prática corresponde a uma prova com questões envolvendo raciocínio lógico ou conhecimento sobre o robô, esta possui 6 níveis, os níveis 0 a 4 é destinado aos alunos do ensino fundamental, desde o 1º ano do atual regime de 9 anos, e o nível 5 para alunos do ensino médio. Já a modalidade prática é para os alunos que já tiveram algum contato com a robótica, em que é necessário programar um robô montado com um kit robótico para realizar determinada tarefa [OBR, 2015].

Acreditando na eficiência da Olimpíada e por ser também um dos objetivos do programa NERDS, decidiu-se realizar anualmente o evento Robo Ára.

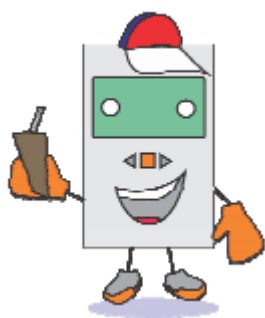


Figura 2 - Logotipo do evento.

O nome do evento “Robo Ára” é por ser realizado em uma cidade que faz fronteira seca com o Paraguai, o que faz com que muitas crianças paraguaias estudem em escolas brasileiras e vice-versa. O logotipo do evento (figura 2) é baseado no bloco do kit LEGO NXT, muito utilizado em escolas, com o boné que contém as cores do Paraguai e segurando uma guampa de tereré, uma bebida típica da região, a qual esta presente na entrada da cidade de Ponta Porã.

A primeira edição do evento aconteceu em 2015 destinada apenas para os estudantes medalhistas e faixas da OBR. A duração foi de 10 horas onde eles puderam passar o dia na

Universidade participando de demonstrações de robótica e atividades específicas para a faixa etária de cada nível.

A primeira edição teve uma grande repercussão e na segunda edição realizada este ano, o evento teve sua duração ampliada para dois dias. No primeiro dia do evento, admitiu-se a participação da sociedade em geral, onde puderam participar das demonstrações da robótica, demonstrações de softwares, jogos matemáticos e de jogos desenvolvidos no Scratch pelos alunos das escolas públicas de Ponta Porã. O segundo dia foi destinado apenas aos medalhistas e aos seus professores responsáveis, onde teve atividades específicas para eles nos moldes da edição anterior. As próximas seções detalharão as demonstrações e atividades oferecidas.

3.1 Organização do Robo Ára

Na comissão organizadora do Robo Ára havia acadêmicos dos quatro cursos oferecidos no campus, sendo esses: Ciência da Computação, Matemática, Pedagogia e Sistemas de Informação; além de técnicos administrativos e professores. Isto possibilitou que fossem realizadas uma série de tarefas interdisciplinares referentes ao evento, o que gerou troca de experiências entre os cursos.

A comissão organizadora foi dividida em equipes que ficariam responsáveis pela decoração, animação, por cada uma das salas de demonstrações e pelas atividades de cada nível. Em todos estes subgrupos havia acadêmicos dos quatro cursos, pois como o evento é destinado a crianças, precisaria além do conhecimento técnico mas também do conhecimento pedagógico.

3.2 Decoração e animação

Na entrada do evento havia um painel com um robô feito de caixa de TV (figura 3), cuja viseira poderia ser removida para fotos. Havia também dois robôs grandes (figura 4), que teve a estrutura feita com materiais recicláveis e lixos eletrônicos, tais como monitor de TV, latas de tinta, latas de leite e tubos. O braço destes robôs utilizou a placa Arduino e motores para se moverem. O figurino foi baseado em dois super heróis de desenhos animados.



Figura 3 - Faixa e painel de entrada.

Além disso, havia dois mascotes do evento, os quais aparecem ao lado dos robôs de lata na figura 4, caracterizados logotipo, que animaram as crianças durante todo o evento.



Figura 4 - Totem do evento.

Havia também lembranças do evento para as crianças e para os colaboradores. Na esquerda da figura 5 é a lembrança da primeira edição, onde foi feita miniatura em madeira do mascote para os colaboradores e em plástico para as crianças. Na esquerda da figura o porta lápis com as cores da bandeira do Brasil e Paraguai para os colaboradores e um chaveiro com a miniatura do Porãnto para os estudantes e organização.



Figura 5 - Lembranças do evento da primeira e segunda edição.

3.3 Primeiro dia

Houve sete salas de demonstrações no total, sendo três com robôs, duas de matemática, uma de softwares e uma de apresentação de jogos do Scratch.

Na primeira sala de demonstração de robótica foram apresentados robôs montados com kits do LEGO EV3. Foram montados uma cobra, um humanóide, um robô que monta cubo mágico, um dos jogos dos copos, em que o usuário tem que adivinhar em qual dos "copos" está a bola, e o robô que escreve "Robo Ara" (figura 6).

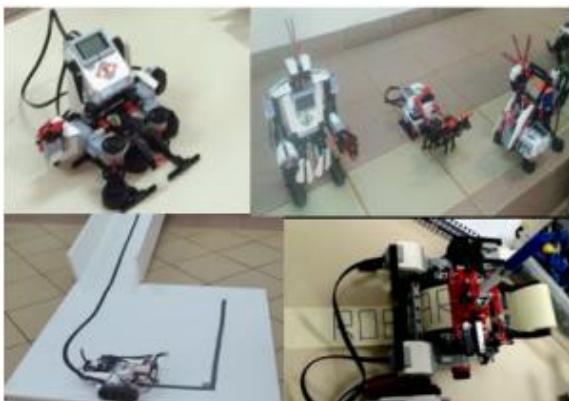


Figura 6 - Demonstrações de robótica.

Na segunda sala foi apresentada a OBR modalidade prática, onde foi apresentado os sensores do KIT Lego, geralmente utilizado nas provas e as arenas (figura 6). O objetivo desta sala era que pais, estudantes e professores conhecessem sobre a Olimpíada para que seja ampliada ainda mais a participação. Na terceira sala foi apresentado sobre a competição de Futebol de robôs e os usuários poderiam controlar o robô Curumim a partir de um controle joystick (figura 7).



Figura 7 - Futebol de robôs e demonstração de softwares.

Na sala de demonstrações de software (figura 7) foram apresentados alguns aplicativos desenvolvidos na Universidade e na sala de demonstrações de jogos matemáticos, foram apresentados alguns desafios para os participantes além do jogo de xadrez gigante (figura 8).



Figura 8 - Demonstração de jogos de matemática.

Foram apresentados os jogos desenvolvidos no Scratch pelos alunos das escolas estaduais de Ponta Porã (figura 9). O projeto fazia parte da avaliação final do curso de Scratch da turma do NTE de Ponta Porã. A apresentação foi no formato de banner e foi avaliado por professores e membros da organização da Universidade.



Figura 9 - Apresentação dos jogos do Scratch.

3.4 Segundo dia

O segundo dia foi destinado apenas aos estudantes medalhistas e faixas da OBR teórica da edição de 2015. Os estudantes passaram o dia da Universidade, assim como na edição anterior. Na abertura houve um teatro com os mascotes

Porãritos, posteriormente os alunos foram divididos por níveis da prova e participaram de oficinas e atividades destinados a faixa etária. Os professores também participaram de oficina e dinâmicas durante o dia. Nos intervalos os mascotes animaram as crianças e no encerramento eles apresentaram o que fizeram durante o dia e lhes foi entregue a lembrança do evento.



Figura 10 - Mascotes Porãritos

3.4.1 Teatro dos Porãritos

No teatro do Porãrito o objetivo era trabalhar com programação por meio da programação desplugada, que consiste em ensinar programação sem utilizar softwares e hardwares de programação. Foram feitos comandos de programação para o porãrito no papelão como "andar", "polichinelo", "flexão".



Figura 11 - Teatro dos Porãritos

A peça consistia no professor que era o engenheiro do Porãrito que pedia ajuda para a plateia para programá-lo novamente. Os comandos eram fixados em um mural, simulando um ambiente de programação. Foram produzidos efeitos sonoros especiais para a peça com voz de robô. O porãrito deveria durante a peça "executar" os comandos selecionados pelo plateia na sequência como no ambiente de programação.

3.4.2 Nível 0

No nível 0 as crianças fizeram uma mão robótica com canudos, barbante e fita adesiva. Posteriormente eles manusearam a ferramenta Scratch Jr no tablet, que é similar ao Scratch, mas destinada a faixa etária de 5 a 7 anos.



Figura 12 - Mão robótica



Figura 13 - Programa Scratch Jr.

3.4.3 Nível 1

No nível 1 por ser um grande número de crianças, foi preparada uma brincadeira de "caça ao tesouro" para eles. Onde os "tesouros" eram peças de computador (lixos eletrônicos) do Laboratório de Robótica Sustentável do campus. Para encontrá-los as equipes deveriam resolver alguns desafios de lógica para abrir a dica.

Ao final da brincadeira foi explicado a eles sobre o descarte correto de lixo eletrônico.



Figura 14 - Jogo Quiz: Robot Life

No período da tarde eles participaram da brincadeira "Quiz: vida de robô" onde foi adaptado o conhecido "jogo da vida" (figura 13). As crianças foram subdividas em grupos, onde havia em torno de cinco integrantes cada, e um tutor, que era algum dos membros da organização que estavam responsáveis pela atividade. A equipe deveria resolver questões de raciocínio lógico para seu robô avançar as casas.

Para a montagem foi necessário a parte com cerda da escova de dente, pilha de relógio, fita isolante, fio, e o molde para a cabeça do robô. A diferença deste projeto para a "barata elétrica" é que as crianças colocaram encima a cabeça de um robô. O molde é o mesmo do nível 0, porém só a cabeça e menor.

3.4.4 Nível 2

No nível 1 as crianças criaram um robô de livre customização com vibradores de celulares e LED alimentado por pilhas de placa de mãe.

Os estudantes aprenderam conceitos sobre eletrônica e puderam usar a criatividade no projeto, customizando o robô com materiais recicláveis.



Figura 15 - Um dos robôs desenvolvidos

3.4.5 Nível 3

Os alunos do nível 3 participaram de uma oficina de programação em blocos do LEGO EV3. O desafio final da oficina foi um seguidor de linha, requisito básico para um robô na prova prática da OBR.



Figura 15 - Oficina de Lego

3.4.6 Nível 4

Os estudantes do nível 4 participaram de uma oficina de Scratch, onde lhe foram propostos desafios ao longa da duração de toda a oficina.



Figura 16 - Oficina de Scratch

3.4.7 Atividades para os professores

Os professores participaram de uma oficina onde lhes foram explicadas várias técnicas para resolver questões de raciocínio lógico como as da OBR teórica.



Figura 17 - Atividades para os professores

Foram realizadas algumas dinâmicas para mostrar a importância do trabalho em equipe e o papel do professor na transformação do aluno.

Por último, foi oferecida uma oficina sobre montagem e programação de kits LEGO EV3.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O evento Robo Ára apresenta-se como uma alternativa para a desmistificação da robótica para a comunidade, forma de premiar os alunos medalhistas e faixas da OBR, além de se tornar um momento de aprendizado para professores e alunos que participam.

Ele têm tido boas repercussões, já em sua primeira edição, conseguiu-se aumentar para cem o número de estudantes medalhistas e faixas da OBR em Ponta Porã.

O evento ainda, na sua organização interdisciplinar, promoveu a troca de experiências entre os diferentes cursos, técnicos e professores, onde cada um pode perceber a importância da sua área para outra e como estão interligadas, o que resultou um evento organizado, pensado nos mínimos detalhes.

A ação vem inovando suas atividades a cada ano, e a terceira edição já está sendo planejado, visto que espera-se um número maior de participantes durante os dias do evento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Becker, Fernando. "O que é construtivismo." Série Idéias 20 (1994): 87-93
- Fistarol, D. O. et. Al. (2015). Programa NERDS da Fronteira e o uso da Robótica Educacional na Inclusão Digital. Computer on the Beach 2015. Disponível em: <http://www6.univali.br/seer/index.php/acotb/article/view/7041>. Acesso em: 27 de jul. de 2015.
- Valente, José Armando. "Por que o computador na educação." Computadores e conhecimento: repensando a educação. Campinas: Unicamp/Nied (1993): 24-44.
- Kafai, Y. B., & Resnick, M. (1996). Constructionism in practice: Designing, thinking, and learning in a digital world. Mahwah, NJ: Erlbaum. K. Elissa, "Title of paper if known," unpublished.

ESTRUTURA SENSORIAL PARA TRANSMISSÃO DOS MOVIMENTOS DO BRAÇO HUMANO PARA CONTROLE DE UM MANIPULADOR ROBÓTICO

Geovani Bastos Vanderley, Adriano de Oliveira Rocha, Carine Ramos de Almeida Gottschall, João Erivando Soares Marques, José Alberto Diaz Amado, Juan Lieber Marin

geovaniibastos@hotmail.com, adrianorochacl@gmail.com, carineragottschall@gmail.com, joaoerivando@yahoo.com.br, sportingjada1@hotmail.com, juan.marin@ifba.edu.br

Instituto Federal da Bahia - Campus Vitória da Conquista
Vitória da Conquista – BA

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Com o avanço da tecnologia, a preocupação com as condições de trabalho e segurança do trabalhador tem sido discutidas visando uma redução de acidentes e melhorias na qualidade de vida da população. Este projeto consiste no desenvolvimento de um sistema sensorial que identifica as angulações realizadas no movimento de todas as articulações do braço humano. Para isto, foi utilizada uma combinação de sensores digitais e analógicos dispostos em cada região da estrutura humana com o fim de captar estas informações e processá-las através de um microcontrolador. Todos os dados do sistema são enviados para um computador através de um módulo de comunicação de radiofrequência. Os resultados foram obtidos conforme o esperado, com um manipulador robótico executando de maneira proporcional a movimentação realizada pelo braço humano. Os dados enviados para a execução puderam ser vistos em tempo real, dispondo uma ferramenta adicional ao sistema. Um controle especial de referência para os sensores fo...

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Motivação: Com o passar do tempo o mercado tem acompanhado uma crescente mudança com o desenvolvimento de novas tecnologias como smartphones e vídeo games que utilizam sensores de movimento, isso faz com que estes equipamentos desenvolvam uma cultura de mudanças e se tornem populares. A partir disso, o principal objetivo do projeto é enviar comandos a um braço robótico, com um meio de controle diferente dos sistemas habituais que utilizam o teach pedant ou computadores. A ideia é realizar o controle a partir dos movimentos da mão humana, a fim de propor ao usuário uma interface mais intuitiva, com a utilização do sistema háptico. Isto faz do projeto algo motivador, principalmente por estar relacionado com uma tecnologia que tem produzido inovações e que atendem a diversos setores da sociedade contemporânea.

O estudo realizado neste trabalho pretende servir a outros projetos, mesmo que seja relacionado a diferentes tipos de aplicações ou em posteriores aperfeiçoamentos que podem surgir com a inclusão de novos sensores triaxiais, a exemplo do giroscópio. A inclusão deste novo dispositivo deve manter o custo reduzido e fazer com que o sistema consiga estimar a variação angular com maior exatidão.

Objetivo: Desenvolver um sistema de controle sensorial utilizando o próprio braço humano para posicionamento dos

sensores para realizar o controle de um braço robótico de cinco eixos usando o software Matlab.

Descrição do trabalho: Desenvolvimento de uma estrutura para posicionamento em um braço humano com sensores para captar as angulações produzidas por suas articulações e reproduzir estes dados em um manipulador robótico. Os seus elementos principais foram: o sistema embarcado junto com os sensores, o módulo de comunicação por radiofrequência, o manipulador robótico e um computador realizando as operações necessárias.

Metodologia: Primeiramente foi necessário conhecer o funcionamento de cada um dos dispositivos utilizados no projeto como, o manipulador robótico, os diferentes sensores, a construção do sistema embarcado, o módulo de comunicação, e a programação utilizada para fazer o controle do manipulador robótico. Depois foram realizados testes de funcionamento em cada um dos dispositivos para a posterior construção do sistema e finalmente realizar os testes finais.

Resultados: Os testes foram feitos várias vezes em muitas amostras para cada um dos sensores utilizados, sendo feita a comparação com a sua respectiva junta operacional do manipulador robótico em que ele estava designado. Ou seja os dados de leitura dos sensores deveriam iguais aos valores que efetivamente foram movimentados pelo manipulador robótico através de seus encoders. Os resultados se mostraram bastante satisfatórios, pois o objetivo foi cumprido, com a movimentação entre os dois sistemas bastante proporcional e uma adaptação de utilização bem realizada.

Conclusões: Diante da proposta inicial do projeto, pode-se concluir que o trabalho atingiu os resultados esperados. Assim, este projeto de pesquisa resultou na produção de uma monografia em língua pátria, códigos computacionais e o objetivo de construir um sistema háptico sensorial também foram alcançados.

O Matlab foi uma ferramenta essencial para o desenvolvimento do trabalho, este software junto ao toolbox MTIS permitiu atender às necessidades computacionais para controlar o robô e interagir com as informações providas da luva.

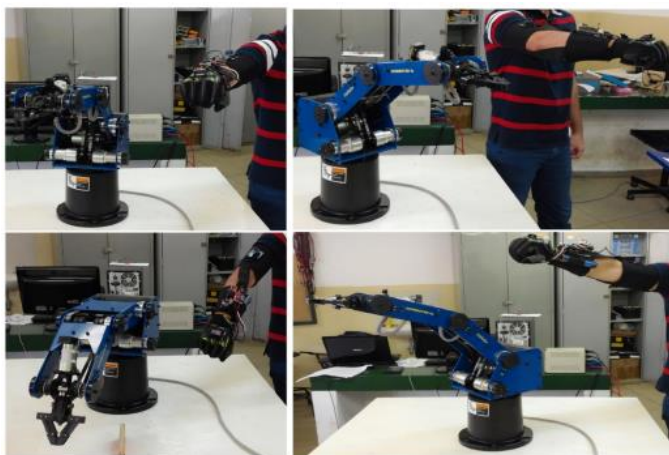
O método de referência utilizado na movimentação do sistema se mostrou eficiente, pois através deste método foi possível obter movimentações dinâmicas, proporcionais e com bastante liberdade de operação, dando a opção ao usuário de utilizar o protótipo em qualquer valor de angulação.

A utilização do Arduino foi considerada relevante, pois além de possuir um conjunto de bibliotecas de código aberto, contribuiu por apresentar um modelo compatível com as necessidades do projeto, principalmente com o módulo de comunicação Xbee através de seu shield.

Os testes realizados demonstraram uma ótima precisão entre os valores lidos e passados pelos sensores e a movimentação real executada pelos encoders do manipulador, sendo possível concluir que o sistema se mostrou eficiente. Além disso, testes feitos em laboratório executando possíveis atividades rotineiras em ambientes industriais, como o de pegar peças e colocar em locais diferentes foi realizado de maneira bem dinâmica, fácil e intuitiva, facilitando a utilização do usuário..

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.

FRESADORA CNC DE BAIXO CUSTO - SUSY

Marcus Paulo Soares Dantas, Orivaldo Vieira de Santana Júnior

mgsdantas15@gmail.com, orivaldo.santana@ect.ufrn.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE - ESCOLA CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
Natal - RN

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Este trabalho propõe uma solução de baixo custo para a fabricação de placa de circuito impresso. Para este propósito foi construída uma máquina CNC capaz de desenhar circuito impresso em uma placa cobreada virgem. Esta CNC trabalha com uma fresa ou com uma caneta de tinta permanente. A construção desta máquina foi possível devido a disponibilidade de vários projetos de hardware aberto encontrados na internet. Dentre eles, foi selecionado aquele com custo baixo e com boa documentação. A partir do projeto escolhido algumas melhorias foram acrescentadas, principalmente na escolha dos softwares e da eletrônica. Algumas contribuições menores foram realizadas na estrutura mecânica. Três testes foram realizados, o primeiro para validar a calibração da movimentação dos eixos, o segundo para validar o uso da caneta e o terceiro para validar o uso da fresa. Os dois primeiros testes deram resultados satisfatórios. No terceiro teste, a fresa não retirou o cobre em um pequeno trecho do caminho percorrido, o que indica a necessidade de pequenos ajustes no projeto.

Palavras Chaves: Máquina CNC, fresa, placa de circuito impresso, protótipo.

Abstract: *This paper proposes a low cost solution to manufacture printed circuit board. For this purpose it was built a CNC machine capable of draw circuit in a virgin copper-plate. This CNC works with a milling cutter or a marker pen. The construction of this machine was made possible by the availability of various open hardware projects found on the internet. Among them, we selected the one with low cost and good documentation. From the chosen project some improvements have been added, especially in the choice of software and electronics. Some minor contributions were made in the mechanical structure. Three tests were performed, the first to validate the calibration of movement axes, the second to validate the use of the pen and the third to validate the use of the cutter. The first two tests gave satisfactory results. In the third test, the cutter did not remove the cover on a short stretch of the path, which indicates the need for minor adjustments in the project.*

Keywords: *CNC machine, cutter, printed circuit board, prototype.*

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a fabricação digital está ficando cada vez mais acessível, principalmente a produção de objetos físicos através de fresadoras CNC (Comando Numérico Computadorizado). Essas máquinas, que no passado eram operadas manualmente, foram automatizadas por sistemas

computacionais acelerando o processo de fabricação [PÉRES, 2014, p. 02]

Além da necessidade de produção a indústria necessita de peças cada vez mais precisas, pois um erro em uma peça pode custar bilhões de reais, por exemplo, um problema em um lançamento de satélite. Essa precisão é muito difícil de ser alcançada em peças feitas em fresadoras manuais utilizadas pelo homem. Essa necessidade motivou diversas pessoas a buscarem as mais diversas soluções para produção dessas peças e a melhor solução encontrada foi o Comando Numérico Computadorizado (CNC, do inglês Computer Numeric Control). Esse método permite que máquinas sejam controladas através de números e letras codificadas, o sistema interpreta esses códigos e os convertem em sinais que são enviados para os componentes da máquina.

A origem do CNC permitiu que a produtividade da indústria aumentasse bastante assim como a precisão dos produtos. A aplicação do CNC na indústria permitiu que peças complexas fossem fabricadas para as indústrias automobilísticas, aeronáutica, etc. [PÉRES, 2014, p. 03]

Com o desenvolvimento do CNC e com o avanço da internet, diversos projetos puderam ser reproduzidos e melhorados, a partir desse desenvolvimento este artigo propõe uma fresadora CNC de baixo custo que recebeu o nome de Susy.

A necessidade de produção de placas de circuito impresso para diversos projetos do grupo de robótica foi a principal motivação para produção dessa fresadora CNC, pois antes utilizávamos o processo de transferência térmica, durante esse processo ocorreram muitas falhas além de ser um processo bem demorado e complexo.

Este artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 aborda a construção da fresadora CNC, os softwares utilizados e sua estrutura de custos. A seção 3 aborda os procedimentos feitos para realização dos testes das placas feitas. A seção 4 mostra todos os resultados obtidos a partir dos testes feitos com a fresadora CNC, por fim a seção 5 mostra as conclusões que obtemos a partir do desenvolvimento do nosso projeto.

2 O TRABALHO PROPOSTO

A Susy é uma fresadora que utiliza o CNC. A máquina foi construída no Laboratório de Automação e Robótica (LAR) da Escola de Ciências e Tecnologia (ECT) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), tendo como base o projeto do professor Marlon Nardi Walendorff⁸, a construção

⁸ Disponível em: professormarlonnardi.blogspot.com.br/p/cncaseira.html

da fresadora teve como objetivo principal a confecção de placas de circuito impresso (PCB) para os projetos dos alunos que fazem parte do LAR e de toda a UFRN. Na construção do projeto participaram ativamente dois alunos do Bacharelado de Ciências e Tecnologia da UFRN, a sua montagem foi dividida em cinco partes: A primeira parte consistiu basicamente na obtenção de medidas mais precisas do projeto original pois no documento disponibilizado no site do



Figura 1 - Montagem do eixo z e fixação da micro retifica.

professor Marlon não estava bem clara quais medidas de cada parte do projeto deveriam ser utilizadas, na segunda parte do projeto foram realizados os cortes das partes de madeira da máquina com base nas medidas obtidas na primeira parte, na terceira parte foi montado o eixo z e feita a fixação da micro retifica (Figura 1), a montagem do eixo x e y foi feita na quarta parte da montagem do projeto (Figura 2), por fim foram feitos diversos testes de movimentação para verificar possíveis travamentos das barras roscadas, a movimentação dos motores é feita através de um firmware⁹ instalado no micro controlador utilizado, na fresadora Susy foi utilizado o grbl na sua versão 09j, a versão final da fresadora pode ser observada na figura 03.

O grbl é um firmware gratuito e open source, ele é ideal para CNC's pois possui um alto desempenho para controlar os movimentos dessas máquinas [CONRADO 2016, p.01], atualmente diversas impressoras 3D, máquinas de corte laser e CNC's utilizam o grbl devido ao seu grande desempenho e facilidade de uso, esse firmware foi escrito na linguagem de programação C, o grbl foi criado de modo que todos os recursos sejam otimizados para que ele consiga ser executado tranquilamente no chip Atmega328p presente no Arduino Uno, um dos fatores que contribui para o crescimento do grbl além do apoio de grandes empresas como a Carbide 3d e OpenBulds foi o fato de que em 2009 o criador do firmware, Simen Svale Skogsrud, abriu o código do mesmo para toda a comunidade¹⁰ possibilitando assim que diversas pessoas de todo o mundo contribuíssem com o código e melhorassem sua performance e otimização contribuindo para o sucesso no mercado de CNC's.

⁹ Firmware é um conjunto de instruções operacionais no hardware. [PALHARES, 2011, p.01]

¹⁰ Página no github do grbl: <https://github.com/grbl/grbl>

Além do grbl existe um software que é essencial para a fresadora CNC, esse software é o bCNC¹¹, assim como o firmware utilizado no projeto ele é open source, ele é baseado na linguagem de programação python¹², o que possibilita o seu uso em várias plataformas, podendo ser executado no Windows, Linux ou mac. No quesito performance, o bCNC é bem robusto e rápido pois ele foi otimizado a ponto de enviar perfeitamente qualquer código G¹³ sem nenhum travamento em computadores bem antigos ou bem modestos como um Raspberry Pi. Outro ponto que mostra a vantagem do bCNC em relação aos outros softwares disponíveis no mercado é a opção de auto nivelamento que é essencial para fresadoras CNC's que trabalham com a confecção de placas de circuito impresso. O auto nivelamento é simples e pode ser feito colocando uma ponta de prova na placa e outra na ponta da fresa, ao acionar essa função o software faz com que a fresadora desça até que a ligação seja fechada, quando isso ocorre é salva uma posição no software que corresponde ao desnivelamento da mesa, essa escolha foi uma das diferenças entre o projeto da fresadora CNC Susy e a fresadora do professor Marlon.



Figura 2 - Montagem do eixo x e y e finalização parcial da estrutura.

A fresadora CNC Susy se diferencia do projeto da fresadora do professor Marlon em quatro pontos principais: O primeiro ponto é que a Susy utiliza o CNC Shield, pequena placa de expansão para o Arduino Uno que possui quatro slots para controlar drivers A4988 além disso ele suporta tensões de 12v a 36v, enquanto o projeto do professor Marlon utiliza easy drivers, o segundo ponto é a base de fixação da fresadora CNC desenvolvida no LAR-ECT-UFRN, ela utiliza uma base com diversos furos para facilitar a fixação de objetos que podem ser fresados enquanto a fresadora do professor Marlon utiliza fita dupla face, o terceiro ponto é a fixação do motor do eixo z, nos utilizamos metal fixado na madeira para fixar o motor e o outro projeto utiliza a própria madeira para fazer o mesmo, por fim o quarto ponto de diferença entre os projetos é o software de movimentação, nos utilizamos o bCNC, por

¹¹ Página no github do bCNC: <https://github.com/vlachoudis/bCNC>

¹² Python é uma linguagem de programação de altíssimo nível orientada a objeto, de tipagem dinâmica e forte, interpretada e interativa. [BORGES, 2014, p. 14]

¹³ O código G foi desenvolvido para padronizar os códigos utilizados pelas máquinas CNC. [MIRANDA, 2009, p. 02]

outro lado o professor Marlon utiliza o *Universal G-code Sender* que possui apenas a opção de envio de código G.

No projeto foram utilizados um Arduino Uno D'AUSILIO(2012, p.316), uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre, baseada no microcontrolador ATmega328, que contém quatorze pinos de entrada e saída digitais onde seis deles podem ser utilizados como *Pulse Width Modulation* (PWM), além disso o Arduino Uno possui seis portas analógicas, um cristal oscilador de 16MHz e uma conexão *Universal Serial Bus* (USB). Além deste, um *CNC shield*, três motores de passo bipolares Nema 17, uma micro retifica e uma fonte de 5A e 12v. Na parte estrutural da máquina foram utilizadas algumas peças de madeira parafusadas entre si, 6 trilhos telescópicos de gaveta light 25 CM, 3 barras roscadas de ¼ com 25 cm de comprimento e 3 porcas para barras roscadas de ¼.



Figura 3 - Versão final da fresadora Susy.

2.1 Custo

Um dos principais pontos que foram priorizados no projeto foi a questão do custo de produção da fresadora CNC, por esse motivo em nossas reuniões optamos por utilizar somente *softwares* gratuitos, essa escolha faz com que o usuário não se preocupe em adquirir licenças de *softwares* que por muitas vezes são bastante caras, outra opção no projeto é a escolha de *softwares open source* isso possibilita que usuários mais avançados possam solucionar *bugs* futuros que os *softwares* possam apresentar. Na escolha do micro controlador a prioridade também foi o custo, escolhemos o Arduino Uno pois seu preço é bem acessível além de sua comunidade ser bem ampla e bem ativa.

Tabela 1 - Estrutura de custos

Descrição	Preço (R\$)	Fornecedor
CNC Shield	R\$ 5,23	Aliexpress
Driver A4988 (Unidade)	R\$ 4,42	Aliexpress
Motor de passo	R\$ 38,38	Aliexpress

nema 17(Unidade)		
Arduino Uno	R\$ 12,81	Aliexpress
Fonte Chaveada Industrial 60W 12V 5A	R\$ 48,30	SoldaFria
2 metros de Barra roscada de ¼	R\$ 6,30	Parafusos e Acessórios
Porcas de ¼ (Unidade)	R\$ 0,10	Parafusos e Acessórios
Trilho Telescópico Ligh (Par)	R\$ 6,70	Valfredo e Barbosa LTDA
Micro Retífica	R\$ 229	ShopTime
Acoplador Sanfonado	R\$ 3,64	Aliexpress

Na tabela 1 podemos observar a estrutura de custos da fresadora CNC Susy, após realizar a soma de todos os componentes chegamos ao resultado final de R\$ 465,78, esse valor equivale a mais ou menos 10% do valor das fresadoras CNC disponíveis no mercado brasileiro, desse modo o preço favorece a construção da máquina nas mais diversas instituições de ensino (Universidades, Institutos Federais, Escolas Técnicas, etc.) ou laboratórios pessoais.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Após a finalização das etapas de construção citadas na seção anterior foram realizados alguns testes para analisar e observar a performance da fresadora CNC. O primeiro teste consistiu na geração de um quadrado de 2cm x 2cm para testar a angulação de 90° da fresadora CNC, o quadrado foi feito no *paint*, aplicativo que faz parte da suíte de acessórios do Microsoft Windows que permite a edição e criação de imagens. Logo após a criação do quadrado a imagem foi aberta no *Inkscape*¹⁴, software livre para editoração eletrônica de imagens e documentos vetoriais, com o auxílio do *plug-in gcodetools*. Esta ferramenta, *gcodetools*, permite que o *inkscape* exporte imagens para código G. O envio do código G para a fresadora CNC Susy foi realizado através do *bCNC*.

No segundo teste a micro retifica foi retirada para dar lugar a uma caneta de tinta permanente. A intenção desse teste foi realizar desenhos sobre uma placa de cobre para posteriormente ser feita a corrosão numa solução ácida preparada com percloroeto de ferro (FeCl3). A placa que foi utilizada no teste foi feita no *software fritzing*¹⁵, *software open source* que permite a criação de circuitos eletrônicos. Após a criação da placa ela foi exportada para um formato de produção *gerber*. Segundo VICTOR (2008, p. 01) o *gerber* é um formato padrão universal de arquivo composto de uma combinação de comandos gráficos utilizados por equipamentos tipo fotoploter para a formação das imagens da placa de circuito impresso.

Este formato pode ser gerado a partir de qualquer programa para projeto de placa de circuito impresso. Esses arquivos foram abertos em outro *software* o *flatcam*¹⁶, *software open*

¹⁴ Página oficial do inkscape: <https://inkscape.org/>

¹⁵ Página oficial do fritzing: <http://fritzing.org/>

¹⁶ Página oficial do flatcam: <http://flatcam.org/>

source que permite que os arquivos *gerber* sejam exportados para código g. Após abertos os arquivos foram exportados para código G e enviados para a fresadora *CNC* através do *bcNC*.

O terceiro teste foi similar ao segundo, a principal diferença é que no terceiro teste a micro retífica foi recolocada com uma fresa específica para cortes de placas de circuito impresso. Todos os outros passos de criação de circuito, a geração de arquivos *gerber* e código G foram similares aos do segundo teste, tendo apenas diferenças nas velocidades de cortes e profundidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma vez que os testes foram concluídos podemos observar os resultados, após a conclusão do primeiro teste descrito na seção anterior chegamos ao seguintes resultado (Figura 3).

O quadrado teórico produzido através do software teria as medidas de: 2cm x 2cm e um ângulo de 90° nas suas vértices, o quadrado produzido pela fresadora *CNC* possui as medidas de aproximadamente 2,001cm x 2,001cm e um ângulo de aproximadamente 90,00093° nos vértices, logo é possível observar que a máquina possui uma precisão aceitável para projetos de placas de circuito impresso.



Figura 4 - Quadrado 2cm x 2cm feito na fresadora CNC.

Após a realização do primeiro teste e observação dos seus resultados o segundo teste foi realizado, os resultados do segundo teste podem ser observados na Figura 5.

O resultado obtido na figura 5 foi bastante satisfatório pois ele foi fiel a placa produzida no software. Após a fresadora *CNC* ter concluído o desenho a placa foi corroída no percloroeto de ferro e funcionou corretamente, esse processo se mostrou bastante vantajoso em relação aos utilizados anteriormente para confecção de placas pois era utilizado o processo de transferência térmica que é demorado e exige bastante prática.



Figura 5 - Placa feita com pincel de tinta permanente na fresadora CNC.

A placa da figura 5 é bem simples, desse modo decidimos tentar fazer uma placa um pouco mais complexa, para testar mais ainda a precisão da nossa fresadora *CNC*, a placa da figura 6 já foi corroída e apresenta trilhas bem complexas mostrando o grande potencial da fresadora *CNC*.

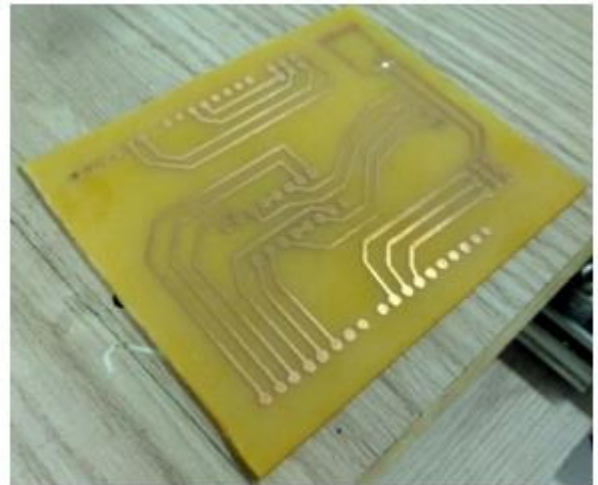


Figura 6 - Placa complexa feita pela fresadora CNC.

O terceiro teste obteve um resultado bem satisfatório (Figura 7), porém apresentou algumas falhas em questões de isolamento da placa devido ao desnivelamento da mesa de impressão, foi devido a esse problema que adotamos o *bcNC* antes utilizávamos o *Universal G-code Sender*.

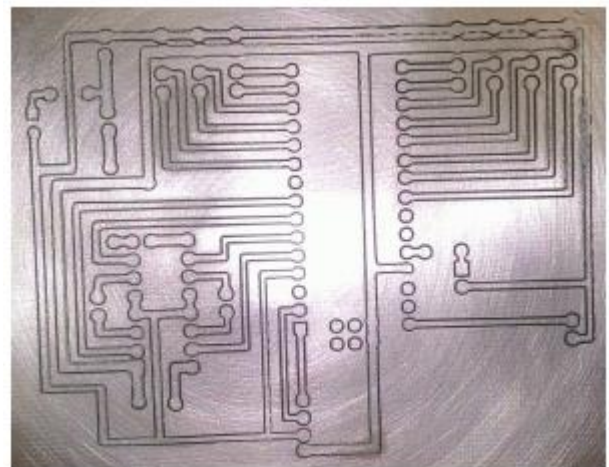


Figura 7 - Placa feita com fresa específica para placas de circuito impresso.

Como pode ser observado na figura acima as trilhas ficaram muito boas, mostrando o potencial da fresadora *CNC Susy*. A partir dos testes feitos foram feitas algumas análises para observar qual seria o melhor método de produção de placas, com a caneta de tinta permanente ou com a fresa específica para PCB's, os resultados podem ser observados na tabela 2:

Tabela 2 – Análise de dados de impressão

Método utilizado	Caneta	Fresa
Velocidade máxima de movimentação	300mm/min	150mm/min
Tempo gasto com o desenho do circuito.	8min e 47s	17min e 46s

Tempo gasto com a corrosão da placa.	32min e 45s	Não é necessária a corrosão
Tempo total	41 min e 30s	17min e 46s

A partir da tabela 2 podemos observar que o método de produção de placas com a fresa se mostrou bem mais vantajoso, pois ele é bem mais rápido do que o método com a caneta, a produção da placa com a caneta pode ser bem mais lenta. Na Mostra Nacional de Robótica (MNR) rápida porém o tempo gasto com a corrosão da placa é muito grande, durante esse tempo podem ser feitas quase duas placas com a fresa. Além disso o processo de corrosão é um pouco perigoso e deve se tomar bastante cuidado quando está sendo o feito o manuseio do percloroeto de ferro.

5 CONCLUSÕES

Levando em consideração os processos de produção de placas de circuito impresso de algumas décadas atrás a ideia de construção de uma máquina pequena e compacta que pudesse cortar trilhas nas placas de cobre não era muito palpável. Porém com o decorrer dos anos e com a popularização da internet, as divulgações de projetos, imagens, CAD's ficaram bem mais difundidas. Essas divulgações possibilitaram que diversos projetos pudessem ser reproduzidos e melhorados, apontando erros e melhorando cada vez mais e mais o projeto original.

A adaptação e melhoria do projeto original fez com que observaremos alguns pontos fortes no projeto. O primeiro ponto forte foi seu tamanho em relação as outras CNC's. Além disso o preço da fresadora CNC Susy é bem mais barato se comparado com as outras CNC's disponíveis no mercado. A facilidade de construção do seu projeto assim como a simplicidade no manuseio de softwares da CNC Susy são de extrema importância para usuários mais novatos no ramo. Quanto a sua precisão a fresadora mostrou resultados satisfatórios além de apresentar um desempenho melhor em relação ao processo de fabricação com químicos para placas de circuito impressos.

Por outro lado o projeto apresentou alguns pontos fracos que também devem ser ressaltados: o desnivelamento da mesa causou um certo incomodo porém foi rapidamente solucionado por software, os trilhos possuem uma certa folga que podem causar alguma imprecisão para projetos que necessitem de precisão; em caso de corte de madeira deve ser tomado um cuidado com o pó pois ele pode entrar dentro dos trilhos e causar atrito podendo fazer com que ocorram travamentos no deslocamento da máquina.

Ainda que os trilhos ofereçam uma precisão satisfatória para os projetos que desenvolvemos no laboratório para projetos futuros ou para pessoas interessadas nesse projeto que desejem melhorá-lo ou busquem mais precisão é recomendado o uso de barras lineares, elas irão ter menos folgas e consequentemente irão dar mais precisão para o projeto. Além disso para trabalhos futuros com CNC's o grbl é uma alternativa que se mostrou muito boa, assim como o bCNC apresentando uma performance satisfatórias em todos os momentos.

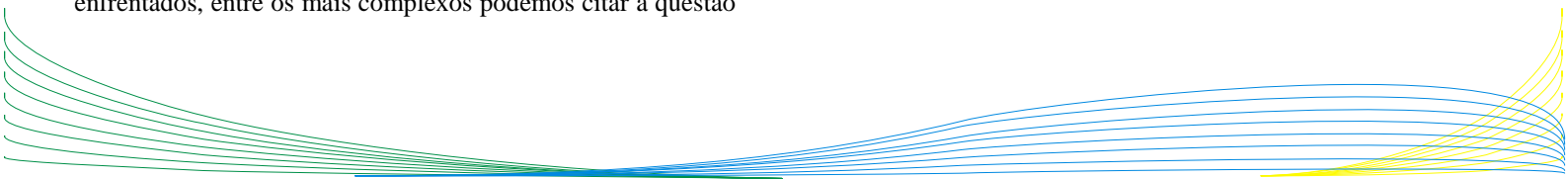
Durante a construção do projeto diversos desafios foram enfrentados, entre os mais complexos podemos citar a questão

do alinhamento da barra roscada com a porca dos eixos e a fixação de porcas nas bases.

Dessa maneira esperamos que a construção da fresadora CNC Susy possa auxiliar a comunidade, contribuindo para o crescimento de novas tecnologias na área e servindo como uma base para construção de novas fresadoras CNC's cada vez mais complexas e precisas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORGES, L. E. Python para Desenvolvedores. 1ed. São Paulo: Novatec Editora Ltda, 2014. p. 14-16.
- D'AUSILIO, A. Arduino: A low-cost multipurpose lab equipment. Behavior Research Methods, p. 305-313, 2011.
- PALHARES, I. O consumo de tecnologia no rastro da aceleração da obsolescência. ComCiência, Campinas, p.01-03, 2011.
- CONRADO, R. Grbl v0.9j: O que é? Para que serve? Como configurar?. 2016. p.01-23.
- VICTOR, L. M. A. GERANDO ARQUIVOS GERBER e FURAÇÃO ALTIUM DESIGNER. 2008, p.01-06.
- MIRANDA, R. J. C. de. DESENVOLVIMENTO DE UM PROGRAMA DIDÁTICO COMPUTACIONAL DESTINADO À GERAÇÃO DE CÓDIGOS DE COMANDO NUMÉRICO A PARTIR DE MODELOS 3D OBTIDOS EM PLATAFORMA CAD CONSIDERANDO A TÉCNICA PROTOTIPAGEM RÁPIDA. Belo Horizonte: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA, 2009. p.1-112.
- PÉREZ, A. H. CONTROL DE UNA FRESADORA CNC DE USO DIDÁCTICO. Mexico: Instituto Politécnico Nacional. 2014. p 1 - 149



I-HOUSE: ESTUDOS PARA IMPLANTAÇÃO DE CASA INTELIGENTE

Janize Pereira Firmiano, Paulo Henrique Cruz Pereira

jani.p.firmiano@gmail.com, paulop.vga@gmail.com

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS

Varginha - MG

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: É corrente chamar inteligente às casas que possuam características capazes de tornar a vida mais simples a quem nelas residem, assim agrupadas em cinco categorias principais: Segurança, Economia, Conforto, Ecologia e Integração. A automação residencial ou casa inteligente (I-House) tem mostrado que a integração de dispositivos eletroeletrônicos e eletromecânicos aumenta consideravelmente os benefícios se comparados com os sistemas isolados, de eficiência limitada. É também uma aliada na otimização de recursos, como por exemplo, água e energia elétrica, além de trazer maior conforto e segurança aos usuários. A gestão dos espaços interiores e exteriores com a adequação do controle de iluminação, aquecimento, irrigação, temperatura da água, etc., às condições atmosféricas ou às ordens remotas via Internet ou celular, atualmente, é uma realidade em algumas residências, no Brasil, e em muitos outros países do mundo. Nessa nova dimensão, a I-House cede o lugar de destaque para ser incorporada em uma nova ciência denominada Domótica. Com caráter multidisciplinar, ela agrega vários conceitos de outras ciências como Arquitetura, Engenharia, Ciência da Computação, Medicina, Sociologia e Psicologia, a fim de estudar todas as necessidades do usuário frente às possibilidades oferecidas pelas novas tecnologias digitais e suas interações com a residência automatizada. Neste trabalho propõem-se os estudos dos principais protocolos de comunicação e tecnologias utilizadas na construção da residência inteligente permitindo o conhecimento básico para contribuir com alguns conhecimentos que permitam à aluna bolsista dominar os conceitos fundamentais desta área tecnológica para que dele possa fazer uso, segundo os seus próprios critérios de escolha.

Palavras Chaves: Casa Inteligente, Automação Residencial, Domótica.

Abstract: *It is common to call smart homes that have characteristics capable of making life simpler who reside in them, and grouped into five main categories: Security, Economy, Comfort, ecology and integration. The home automation and smart home (I-House) has shown that the integration of electronic and electromechanical devices greatly increases the benefits compared to isolated systems of limited efficiency. It is also an ally in the optimization of resources, such as water and electricity, and bring comfort and safety to users. The management of indoor and outdoor spaces adequacy of lighting control, heating, irrigation, water temperature, etc., atmospheric conditions or remote orders via Internet or mobile phone today is a reality in some residences in Brazil and in many other countries with the adequacy of lighting control, heating, irrigation, water temperature, etc., atmospheric conditions or remote orders*

via Internet or mobile phone today is a reality in some residences in Brazil and in many other countries. In this new dimension, I-House gives the prominent place to be incorporated into a new science called Domotics. With a multidisciplinary character, it adds various concepts of other sciences such as Architecture, Engineering, Computer Science, Medicine, Sociology and Psychology in order to study all the user needs facing the possibilities offered by new digital technologies and their interactions with automated residence. In this work we propose the studies of the main communication protocols and technologies used in the construction of intelligent residence allowing the basic knowledge to contribute some knowledge to student scholarship holder master the fundamental concepts of this technological area so that it can make use of, according to their own selection criteria.

Keywords: Smart Home, Home Automation, Domotics.

1 INTRODUÇÃO

A capacidade de “aprender-a-aprender” é fundamental para o profissional na sua vida prática e estratégica para o desenvolvimento social e econômico de uma nação.

A essência da atividade profissional de um engenheiro ou arquiteto é desenvolver projetos baseados em necessidades reais, sob restrições reais, e para operar em um mundo real. Para levar em conta todos estes fatores, o engenheiro e o técnico, ambos com visão empreendedora, precisam desenvolver uma visão sistêmica para compreender a totalidade e o relacionamento entre as partes do problema que pretende resolver. Além dos conhecimentos técnicos, formam a base das habilidades requeridas do engenheiro ou arquiteto, a capacidade de julgamento crítico de alternativas e a capacidade de propor aplicações tecnológicas criativas, através do trabalho cooperativo com outros profissionais. Suas decisões são tomadas levando em conta questões de ordem técnica, econômica, social e ética. As habilidades citadas devem, portanto, ser amplamente estimuladas ao longo de um curso de engenharia e arquitetura, se possível, desde o primeiro dia do curso. Segundo BAZZO e PEREIRA (1996): “pode-se admitir como hipótese que se o projeto é a atividade integradora da prática profissional, também deve ser o elo integrador da formação acadêmica que prepara o aluno para o exercício da profissão. O projeto deve ser utilizado ao longo de todo o curso de graduação para integrar os conteúdos teóricos aos práticos como também integrar a formação acadêmica como um todo à vida profissional”.

Baseando-se no descritivo acima, sugere-se o estudo de protocolos de comunicação e as tecnologias envolvidas no

projeto e implementação de uma casa inteligente como ferramenta de consolidação de conhecimento e interrelacionamento entre a fundamentação teórica e a construção prática (mundo real).

A utilização de uma metodologia onde o aluno consolida suas informações através do lúdico deve ser vista sob dois aspectos: como uma contribuição à solução do problema geral capaz de integrar a formação acadêmica às exigências da vida profissional; e como um campo de experimentação de novas abordagens do ensino de engenharia e arquitetura, cujos resultados podem servir de base para o desenvolvimento de um novo modelo de ensino na área tecnológica.

Neste sentido, este projeto, propõe o estudo de protocolos de comunicação entre os diversos tipos de tecnologias utilizadas em um projeto de casa, edifício, comércio ou indústria inteligente. Pois, atualmente, já atingimos um nível tecnológico em que as construções dos prédios, sejam eles independentemente de sua utilidade, devido às tecnologias utilizadas e a respectiva integração existente entre as mesmas, nos permitem afirmar se trataram de verdadeiros “edifícios inteligentes”, fazendo assim jus ao nome que lhes é dado.

A diferença essencial entre um edifício inteligente seja de residência, indústria, comércio ou serviços, e um edifício que utiliza tecnologias tradicionais, está na forma como todas as funcionalidades se integram e complementam, fluindo a informação entre o sistema de segurança, os equipamentos de climatização, os eletrodomésticos, o controle de acesso, a irrigação automática, a rede de computadores, a rede telefônica, o sistema de difusão digital de áudio e vídeo, entre outros.

2 METODOLOGIA

Neste projeto a metodologia de trabalho a ser utilizada está fundamentada na Teoria de Aprendizagem Construcionismo que tem sua origem com o trabalho desenvolvido por cientistas do MIT, liderados por Seymour Papert.

Uma estratégia de aprendizagem eficaz consiste no desenvolvimento de projetos em grupo. Os projetos devem ser suficientemente abertos para permitirem abordagens diferentes e ao mesmo tempo restritos o suficiente para permitir que diferentes abordagens sejam comparadas (Papert, 2008). A ideia defendida por Papert aqui é a de que não são as regras de resolução que resolvem o problema; é pensar sobre o problema que promove a aprendizagem. Além disto, a discussão de um problema com outra pessoa também contribui para promover a aprendizagem.

Na visão construcionista, não existe um “método de ensino”, porque isto pressupõe transmissão de conhecimentos e, “quando o conhecimento é distribuído em minúsculos pedaços, não se pode fazer nada, exceto memorizá-lo na sala de aula e escrevê-lo no teste” (Papert, 2008). Papert critica assim a concepção tradicional da escola, que considera a inteligência como inerente ao ser humano, desnecessária e até impossível de ser desenvolvida. Ao contrário disto, ele afirma que só quando o conhecimento está integrado num contexto de uso pode-se ativá-lo e, ao corrigir sucessivamente as falhas de compreensão, realmente adquiri-lo.

O professor, dentro da teoria construcionista, tem um papel não apenas técnico de promover a aprendizagem, planejando e coordenando as atividades desenvolvidas na forma de projeto pelos alunos, mas também de ser um construtor do seu próprio

conhecimento pedagógico. Isto só pode ocorrer, segundo Papert, se o professor também estiver envolvido sintonicamente com a atividade de aprendizagem em questão. Assim como Piaget afirmou que brincar é o trabalho das crianças, Papert relata que é preciso desenvolver a ideia de que o trabalho deve ser o “brinquedo” (divertido e prazeroso) dos adultos.

Para realização deste projeto, a fim de atender a metodologia construcionista, utilizar-se-á os aplicativos de distribuição gratuita, versão estudante, Autocad, Revit e Sketchup, bem como de materiais de sucatas para construção da maquete do edifício ou residência inteligente. Os sensores ou dispositivos eletrônicos necessários para a implementação junto a maquete já encontram-se disponível no Laboratório de Robótica e Sistemas (LRS), do Departamento de Mecatrônica, da Unidade Varginha, fruto de aquisição de outros projetos financiados por diversos órgãos de fomento (CNPq, FAPEMIG e PROPESQ), em seus editais anteriores.

As etapas do projeto foram definidas da seguinte maneira:

- Atividade 1 – Estudos iniciais e nivelamento (revisão bibliográfica): o objetivo desta tarefa é aprimorar os conhecimentos do(a) aluno(a) sobre as principais aplicações da domótica e a importância de sua concepção de projeto arquitetônico, pesquisa de modelos propostos por centros de pesquisas em sistemas de prédios inteligentes, entendimento dos mecanismos de controle e sistemas de acionamentos elétricos;
- Atividade 2 – Organização de dados e implementação dos modelos de simulação: nesta etapa o(a) aluno(a) deverá familiarizar-se com o ambiente de projeto Autocad, Revit e Sketchup, softwares de licença gratuita para estudantes;
- Atividade 3 – Simulação, teste e análise de resultados: nesta etapa o(a) aluno(a) irá realizar a implementação e aplicação da maquete da casa inteligente, fazendo análises sob diferentes condições de interação de movimentação e tipo de carga (iluminação, motores, e irrigação). Os resultados da simulação serão avaliados, discutidos e validados;
- Atividade 4 – Elaboração de relatório de pesquisa: produção de um relatório descrevendo métodos, resultados obtidos, conclusões e recomendações para trabalhos futuros. Também poderá ser realizada uma produção de artigo científico a ser apresentado posteriormente em congressos, seminários e ou jornadas científicas;

3 GESTÃO DO PROJETO

A estruturação da metodologia, já descrita anteriormente, tem por objetivo criar sintonicidade e facilitar a assimilação e acomodação.

A fase de exploração do tema focaliza a atenção dos estudantes para o projeto a ser desenvolvido criando a motivação e o envolvimento necessário. A fase de desafio é importante para estabelecer a conexão entre o problema atual e os conhecimentos e estratégias adquiridos anteriormente.

A experimentação real possibilita aos estudantes agir diretamente sobre os objetos e abstrair suas propriedades físicas. Este processo é chamado de abstração empírica. Na fase de solução do desafio, as concepções pré-existentes e as descobertas derivadas da ação direta sobre os objetos são combinadas visando a resolução do problema. Esta fase também irá fornecer os elementos cognitivos necessários para

criar generalizações e reestruturações do conhecimento. O processo que permite estas generalizações é chamado de abstração reflexiva, e irá ser utilizado pelos estudantes na fase de reelaboração do conhecimento para construir representações formais do conhecimento.

Entre os instrumentos a serem utilizados para observar os resultados, se podem citar a observação direta do comportamento dos estudantes na realização do projeto, a análise da documentação escrita, a aplicação de questionários, e a realização de entrevistas informais. Nas atividades práticas, também os protótipos foram considerados para análise dos resultados. Os instrumentos foram selecionados levando-se em conta que a classe de fenômenos da aprendizagem a ser observada não é facilmente avaliada em termos quantitativos. Em outras palavras, os instrumentos utilizados permitem detectar um nível qualitativo de consecução das aprendizagens desejadas, sem efetivamente medi-las no sentido quantitativo.

Por observação direta, entende-se, neste projeto, a técnica de coletar informações sobre um dado fenômeno diretamente no contexto em que o mesmo ocorre, se tendo como base teórica a obra de Minayo em que se aplica nos casos que tenham os fatores a serem observados são numerosos, complexos e não admitem medidas quantitativas (Minayo, 2001).

A análise de relatórios permite verificar um amplo espectro de fatores tais como a organização das ideias, o conteúdo, a lógica do raciocínio, a clareza, o domínio dos conceitos, a criatividade, o senso crítico, a capacidade de expressão, entre outros, conforme foi possível compreender (Santana, 1999).

As entrevistas informais, bem como os questionários escritos, tem por objetivo a coleta de informações objetivas e subjetivas, sendo estas últimas relacionadas aos valores, atitudes e percepções do entrevistado.

Por fim, são realizadas reuniões semanais, em datas e horários a serem definidos mensalmente pela equipe do projeto, para se verificar o andamento dos trabalhos, dirimir dúvidas que possam ter surgidas ao longo dos trabalhos, orientação para os próximos passos, bem como apresentação de caminhos a serem tomados para que se encontrem as possíveis soluções dos problemas que se apresentaram ao longo do trabalho.

4 PROJETO ARQUITETÔNICO

O projeto I-house é desenvolvido a entorno do conceito de automação residencial, em que busca a integração de dispositivos eletrônicos na otimização do funcionamento da edificação.

O objetivo é o aumento dos benefícios funcionais proporcionados tanto por dispositivos eletrônicos quanto eletromecânicos, estes consideráveis quando comparados os tradicionais sistemas isolados, de eficiência limitada. Busca ainda redução de consumo de recursos de energia elétrica e água, além de proporcionar mais segurança e conforto aos usuários. Logo, esses itens tornam-se possíveis graças a automação aliada ao uso da edificação.

Constrói-se assim a casa do futuro, que permite poupar o tempo das pessoas na execução de atividades diárias do lar. Na I-house a tecnologia é explorada no espaço arquitetônico e o torna um sistema inteligente e mais eficiente.

Propõe-se a construção de um modelo arquitetônico, no qual elementos como fechamento e travamento de portas e janelas, abertura de cortinas, controle de temperatura, vigilância, iluminação, gestão de energia e água, rega inteligente, sejam comandados de forma automática. Serão administrados de forma remota através de quadros elétricos instalados no modelo, uma vez que o número de quadros será definido pela complexidade do sistema de domótica a implementar.

O projeto trata-se de uma residência térrea, disposta no terreno sob orientação NE. São 135 m² de área construída em um terreno com o total de 272 m². Dá-se acesso a residência pela fachada SO, o hall conduz primeiramente a sala de estar e jantar, ou o acesso é feito pelo portão da garagem que conduz a cozinha, entrada de serviço. Acima do hall de acesso é implantado o teto jardim, que além de enriquecer o projeto esteticamente, traz maior conforto térmico ao interior da residência.

São quatro dormitórios, sendo dois suítes, além do banheiro social. Três dos dormitórios estão na fachada com melhor insolação, na orientação NE, e também para o melhor conforto acústico ambiental. O quarto dormitório está na fachada leste, também de boa insolação. A cozinha, é construída a partir da ilha que permite maior dinâmica ao ambiente.

O projeto segue a partir linhas e volumes simples, o partido é a arquitetura contemporânea, além de cores em tons pastel, para estabelecer leveza. Os materiais utilizados são o concreto, vidro e madeira.

5 RESULTADOS ESPERADOS

Ao final do projeto a bolsista deverá ter criado uma maquete de uma residência ou edifício, controlado de forma programável ou autônoma. Os sistemas inteligentes terão o desafio de otimizar os recursos elétricos, de água, conforto, segurança e meio ambiente. De forma a permitir a integração das diversas tecnologias existentes para se consolidar uma I-House.

Outra meta a ser atingida é a publicação de um artigo referenciando-se ao trabalho desenvolvido neste projeto em um seminário, congresso ou jornada científica.

Não se pode deixar de destacar a meta principal desde projeto que consiste na permanência dos estudantes no curso e a continuidade dos estudos em um curso correlato ao projeto (mecânica, controle, automação, elétrica e computação).

As Figura 1, Figura 3, Figura 2 e Figura 4 mostram todo o projeto arquitetônico desenvolvido para realizar, posteriormente, as devidas automatizações.



Figure 1 - Planta baixa da edificação proposta.



Figure 2 - Vistas Frontal e Superior



Figure 3 - Vistas da Elevação Posterior e Frontal.



Vista Posterior



Vista Lateral

Figure 4 - Vistas posterior e lateral.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), a Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC/MG), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo apoio na realização e publicação de mais este trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bazzo, W. A., Pereira, L. T., & Linsingen, I. (2000). Educação Tecnológica: enfoques para o ensino de engenharia. Florianópolis: UFSC.
- Carboni, Márcio H. S. (2016). SketchUp 8.0: apostila da disciplina GEC228 - Prototipagem I. Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas, Departamento de Expressão Gráfica. Disponibilizado em <http://www.exatas.ufpr.br/portal/deggraf_marcio_carboni/wp-content/uploads/sites/19/2015/02/CEG228-Apostila-SketchUp-8-prof-Marcio-Carboni1.pdf>, capturado em março/2016.
- Delors, Jacques et al. (2010). Educação um tesouro a descobrir. Barsília: UNESCO.
- Dolors et al. (1996). Os quatro pilares da educação. In: J. Dolors, Educação: um tesouro a descobrir (pp. 89-102). São Paulo: Cortezo.
- Minayo, M. C. (2001). Pesquisa Social: teoria, método e criatividade (18a ed.). Petrópolis: Vozes. Papert, S. (2008). A Máquina das Crianças: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artmed.
- Pereira, P. H. (Março de 2004). Robótica Pedagógica: uma aplicação em sala. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Educação. Três Corações, MG, Brasil: UNINCOR.
- Santana, I. M. (1999). Por que avaliar? Como avaliar? critérios e instrumentos. Petrópolis: Vozes.

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

IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA DE CONTROLE E DIREÇÃO HÁPTICO APLICADO A UM PROTÓTIPO AUTOMOTIVO

Diones Silva Souza, Gabriel Almeida Santos, João Erivando Soares Marques, José Alberto Diaz Amado, Leonardo Freire Pacheco, Romualdo Teixeira Cunha

dionessouza12@hotmail.com, gab.biel2011@gmail.com, joaoerivando@yahoo.com.br, sportingjada1@hotmail.com, leofpacheco2@gmail.com, romoaguia@gmail.com

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA
Vitória da Conquista - BA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: O presente documento tem o intuito de apresentar a implementação de sistema de controle de direção, por meio de um sistema háptico em um protótipo móvel, através de um controle sem fio. O protótipo teve o seu motor controlado por uma ponte H, chaveada através de portas PWM de um sistema embarcado. Toda a comunicação foi feita através de módulos RF. O projeto final foi composto pelo protótipo e por uma luva, que possuía o módulo transmissor, que enviava as informações de movimento para o carro, e a placa receptora, que era responsável pelo sinal PWM que controlava o motor do protótipo. A sua velocidade era controlada através da angulação do pulso do portador; à medida que o pulso se aproximava de 90°, o carro atingia velocidade máxima, podendo o mesmo se movimentar para frente e para trás. Além de ter sistema de controle, o carro também foi equipado com sensor ultrassom para evitar colisões frontais. O sistema de controle mostrou eficiência satisfatória em relação a velocidade e a distância em que o carro era controlado, e ao evitar colisão em obstáculos.

Palavras Chaves: Controle, Ponte H, Sistema Embarcado, Modulo RF, Sensor.

Abstract: *This document aims to present the implementation of steering control system by means of a haptic system in a mobile prototype through a wireless controller. The prototype had its engine controlled by an H bridge switching through PWM port an embedded system. All communication is done via RF modules. The final design was composed of the prototype and a glove that had the transmitter module, which sent the motion information to the car, and the receiving plate, which was responsible for the PWM signal controlling the engine prototype. Its speed was controlled by the wearer's wrist angulation; as the clock approached 90, the car reached maximum speed and the same move forward and backward. In addition to the control system, the car was also equipped with an ultrasound sensor to prevent head-on collisions. The control system showed satisfactory efficiency relative speed and the distance that the car was controlled, and avoid collision obstacles.*

Keywords: Control, Bridge H, Embedded System, RF Module, Sensor.

1 INTRODUÇÃO

Com o passar do tempo, o ser humano percebeu que o seu modo de vida estava sendo insustentável, e que seus erros poderá prejudicar as gerações futuras. Isso fez com que aos poucos, soluções fossem criadas, visando continuar a produção e comodidade atual, mas comprometendo menos o meio ambiente. Através dessas soluções o homem pôde adquirir um pouco mais de tempo para o planeta em que habita.

Uma das principais fontes de poluição são os carros a combustão. Logo que isso foi percebido, novas formas de transporte foram criados, e uma delas é o carro elétrico. Com 0% de emissão de gases que prejudicam a camada de ozônio, bem como a baixa propagação de ruídos. Além disso, a tecnologia está tornando possível um meio de transporte mais prático e comodo na sua forma de manuseio. E é por essas justificativas, que esse projeto foi pensado e desenvolvido.

Sabendo de tal necessidade, o projeto visou construir um protótipo móvel elétrico, com um princípio de funcionamento similar aos carros elétricos convencionais, e que pode ser controlado de acordo com a vontade do seu desenvolvedor. Aquele que tem o controle do carro poderá definir a direção e a velocidade que deseja que o veículo se movimente. Esse protótipo também evita colisões frontais, fazendo com que ele se torne um diferencial, quando se trata de proteção.

O estudo desse tipo de protótipo com essas funcionalidades é importante para a criação de novos veículos elétricos sustentáveis e práticos para o usuário, que um dia substituirão os veículos convencionais a combustão. Os principais objetivos foram a confecção do sistema háptico e o controle de direção. Assim, 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

O trabalho descrito consiste em elaborar um sistema de controle do motor de corrente contínua em um protótipo, utilizando a 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 sistema embarcado, que possui um microcontrolador. O sistema de controle e de força será separado com o uso de optoacopladores, tornando assim, o circuito de controle protegido contra qualquer surto de corrente ou tensão que possa ocorrer.

A comunicação será feita usando módulos receptores e transmissores de Rádio Frequência, descartando o uso de qualquer meio material de transmissão de dados. O sinal que define a tensão média no motor é determinado por meio de um sistema háptico, que contém um acelerômetro e giroscópio, que sentem a inclinação da mesma.

Para evitar danos ao protótipo, também será implementado um sistema de proteção, composto por um sensor ultrassônico, que tem a capacidade de calcular a distância em que se encontra com um obstáculo. O sensor será instalado na frente do protótipo, onde há mais riscos de ter colisões.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Motor de corrente contínua

O motor de corrente contínua (Figura 1) é uma máquina elétrica que tem o papel de converter energia elétrica em energia mecânica. Sua principal diferença dos outros motores é que o mesmo opera sobre uma corrente contínua. Assim como todos os outros motores, ele pode ser dividido em duas partes principais: rotor, que é a parte móvel do motor, e estator, que é a parte fixa do motor. Esse tipo de motor em particular tem outros dois componentes essenciais para o seu funcionamento, que são: o anel comutador, responsável por realizar a mudança de sentido de corrente a bobina do rotor, e as escovas, que são as partes de grafite que estão em contato com o anel comutador e são as responsáveis em conduzir a energia para o circuito do rotor (PETRUZELLA, 2013).

Através da interação dos campos magnéticos criados pelo estator e pelo rotor, o motor, consegue mover o seu rotor, num movimento rotacional, e esse movimento gera a energia mecânica usada para realizar um certo tipo de trabalho. Os motores são utilizados praticamente em todos os lugares onde a energia elétrica alcança, e é de extrema importância para a indústria, residências e outros ambientes.



Figure 1 - Motor de corrente contínua (IFBA, 2015).

3.2 Controle de motores CC: Ponte H

A ponte H é um circuito simplificado capaz de controlar motores de corrente contínua diretamente a partir de sinais elétricos, permitindo o controle de velocidade e potência dos mesmos. Outra vantagem da ponte H, é que ela permite que o motor possa girar em ambos os sentidos. Esse tipo de circuito é amplamente utilizado em robótica e recebeu esse nome por

causa da sua configuração. Quando desenhado num papel, o circuito parece com a letra “H”. Contém 4 chaves, S1-S4. Podem ser utilizados transistores, relés ou MOSFET’s (PETRUZELLA, 2013).

Quando suas chaves são ligadas, a depender das chaves, a corrente flui por um sentido, girando o motor num determinado sentido, e a sua velocidade pode ser controlado através do controle de corrente que passa pelas chaves (Figura 2). Assim é o funcionamento da ponte H, que possui diversas e inúmeras aplicações na área de robótica e automação (PETRUZELLA, 2013).

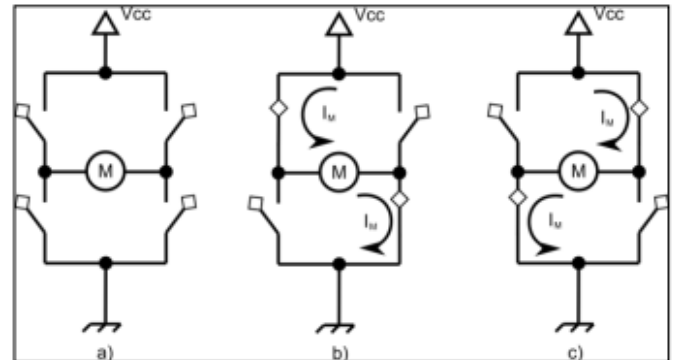


Figure 2 - Configurações de uma ponte H, com correntes fluindo em diferentes sentidos (PETRUZELLA, 2013).

3.3 Sistema embarcado

A placa Arduino (Figura 3), que surgiu em 2005, na Itália, tinha como principal objetivo simplificar a robótica através da eletrônica. Ela foi criada inicialmente para fins acadêmicos e interação com projetos escolares. O sucesso da criação dessa placa foi tanta, que logo em 2010 foi feito um documentário sobre a utilização desse material. Geralmente, uma placa Arduino é constituída de um controlador Atmel AVR de 8 bits, pinos digitais e pinos analógicos para entrada e saída, alimentação por fonte e uma entrada USB para comunicação com um computador, onde a sua programação é feita. Ela recebe alimentação de aproximadamente 7V, através de uma fonte ligada a tomada, e opera nas tensões de 5V e 3,3V, geralmente. Dentro do próprio Arduino, existe um firmware carregado na placa controladora, que faz com que ela interaja com Windows, Linux e até Mac OS X (MCROBERTS, 2011).



Figure 3 - Sistema embarcado Nano, um dos diversos modelos de Arduino (IFBA, 2015).

Além disso, o arduino é uma placa de prototipagem eletrônica com hardware livre e com uma linguagem de programação padrão – C/C++ baseado em Wiring e interface gráfica construída em Java – onde o usuário pode desenvolver, compilar e executar programas. Sua estrutura permite a conexão de circuitos externos através de pinos de conexão.

Em termos de aplicações, o arduíno é muito utilizado para receber dados de diversos sensores eletrônicos – temperatura, peso, iluminação, presença, entre outros – e fazer a leitura dessas informações, enviando esses dados a um sistema remoto.

3.4 Módulos RF: Transmissor e Receptor

Os módulos RF (Figura 4) são soluções baratas e de fácil acesso quando se trata de comunicação sem fio. O seu princípio de funcionamento é bem simples e se assemelha a um rádio. Um transmissor envia um sinal com dados, e um receptor recebe esse sinal, tudo isso através de ondas de rádio, na faixa de 315MHz ou 433MHz, dependendo do módulo adquirido. Esses dados podem ser facilmente enviados e recebidos e interpretados por placas Arduíno. Com uma pinagem de fácil entendimento, os módulos possuem apenas pinos para suas ligações de 5V, e os pinos de dados (BUYAN, 2015).

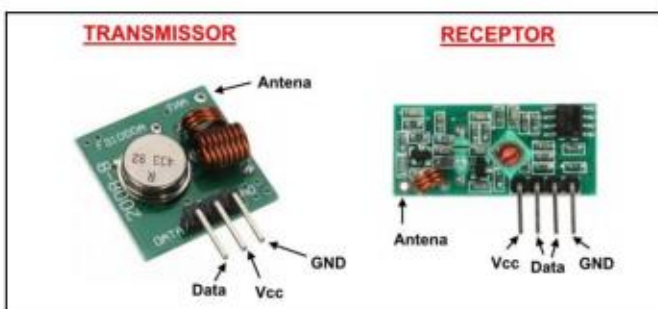


Figure 4 - Transmissor e receptor de um módulo RF de 433MHz, com suas respectivas pinagens (BUYAN, 2015).

3.5 Acelerômetro: MPU-6050

O MPU-6050 é um módulo acelerômetro e giroscópio de alta precisão, que também conta com um termômetro, não necessário nesse específico projeto. Ele é um sensor de 6 eixos, fornecendo 6 saídas de saída, sendo elas, 3 para acelerômetro e 3 para giroscópio. Ele é um sensor barato, simples e de grande eficiência, e por esses motivos foi escolhido para auxiliar o projeto, exercendo a função de sensor de inclinação, que determina a velocidade e direção que o protótipo deve andar. As suas ligações são feitas de acordo com a Figura 5 (BUYAN, 2015).

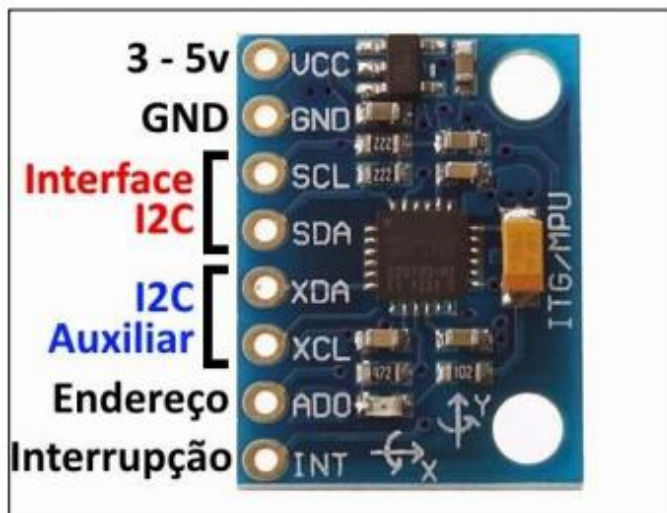


Figure 5 - Pinagem do sensor giroscópio e acelerômetro MPU 6050 (BUYAN, 2015).

O módulo utiliza a comunicação via interface I2C, assim a conexão com o Arduino é bastante simplificada, utilizando apenas os pinos analógicos A4 (SDA) e A5 (SCL) e a alimentação, que pode variar entre 3 e 5V, e no caso desse projeto, 5V. Essa ligação se refere ao Arduino Uno. Ao ligar um MPU 6050 num Arduino Mega, deve-se prestar atenção nas entradas do Arduino Mega, já que o mesmo possui estradas próprias para esse tipo de sensor (BUYAN, 2015).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Pesquisa bibliográfica

Para a elaboração do projeto em questão os autores fizeram uma pesquisa bibliográfica, através de consultas em livros, revistas, sites e artigos que abordasse sobre o tema. Estudiosos como Ahmed, Gioppo, Petru, Bosch e Vernini foram consultados para o enriquecimento do projeto. Os conceitos sobre controle de motores de corrente contínua, sensores ultrassônicos, sistemas embarcados com microcontroladores Atmel, sistemas hápticos e utilização de pulsos PWM foram adquiridos através do estudo para a implementação do sistema de controle e direção háptico aplicado a um protótipo automotivo.

4.2 Simulação computacional

Após a fundamentação teórica, foi simulado todo o sistema no programa computacional PROTEUS, a fim de prever o funcionamento do circuito, protegendo o sistema, antes de implementar fisicamente o projeto. Dessa maneira, qualquer erro ou comportamento fora do comum seriam detectados na simulação, e poderia ser mudado sem muito trabalho e livre de gastos. Também foi simulado o comportamento do sensor ultrassônico para diversas distâncias de obstáculos.

4.3 Elaboração da Ponte H

A Ponte H foi pensada utilizando MOSFET's, do tipo P (IRF 9540N) e do tipo N (IRF640N) pois eram capazes de suportar grandes correntes (Figura 6). Também foram utilizados optoacopladores (4n25), para isolar o circuito de força do circuito de controle, protegendo o sistema embarcado contra qualquer sobrecorrente que poderia ocorrer, ou curtos-circuitos. A ponte foi desenvolvida de maneira que quando um sinal do microcontrolador acionasse as chaves, a depender das chaves, é fechado um dos caminhos, girando o motor num determinado sentido, e quando chegasse na chave oposta, o sentido seria o inverso. O controle da velocidade se deu através do controle da corrente, função que seria feita pelo pulso PWM, que chaveava os MOSFET's, e fazendo o controle da corrente.

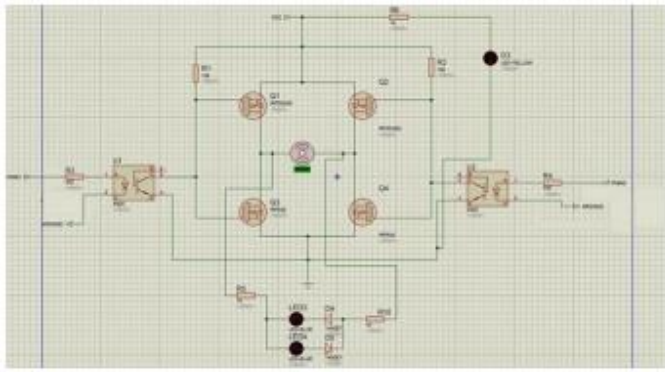


Figure 6 - Circuito da Ponte H desenhado no programa computacional Proteus (IFBA, 2015).

4.4 Implementação do sistema no protoboard

A simulação computacional ocorreu com diversas etapas do projeto, como ponte H, e sistema embarcado. Outras partes do projeto foram apenas implementadas no protoboard. Durante a simulação, alguns aspectos foram mudados, e por causa disso, todo o projeto foi aperfeiçoado, sempre tentando alcançar a máxima eficiência e funcionalidade. A simulação no protoboard foi importante, pois os autores se familiarizaram com alguns aspectos importantes dos componentes utilizados, e como seria o funcionamento de fato do circuito. Problemas como temperatura ou excesso de corrente foram detectados e solucionados antes da confecção final da placa.

4.5 Elaboração dos circuitos receptores e transmissores

Todo o sistema funciona através do controle sem fio. Por isso, deveriam ser criados circuitos com capacidades receptoras e transmissoras. O circuito de transmissão continha um sistema embarcado, com a programação de enviar o sinal que vinha do Giroscópio MPU6050, através de um módulo RF de 433MHz. Esse sinal viajaria até o circuito receptor. Antes de tomar qualquer decisão, o programa verificava a existência de algum tipo de barreira que poderia haver a sua frente. Caso houvesse, o carro andaria na direção contrária para se livrar da barreira. Caso contrário, o programa seguiria sua rotina normalmente. O sinal poderia variar em valores de 0-510. Esse valor foi escolhido, pelo fato do PWM do sistema embarcado possuir 8 bits. Sendo assim, apenas valores de 0-256 poderiam ser escritos da porta Arduino. Quando o sinal possuía valor entre 0-255, ele enviava o valor ao PWM em uma determinada direção ($\text{Valor enviado via PWM} = 255 - \text{Valor recebido}$). A medida que o valor fosse mais próximo de 0, mais rapidamente o carro se moveria. Caso o valor fosse maior que 255, a placa enviaria para outra porta Arduino o valor para movimentar o carro na direção oposta. Quando maior o valor, mais velozmente o carro se moveria na direção contrária ($\text{Valor enviado via PWM} = \text{Valor recebido} - 255$). O que decidia os valores que seriam enviados via módulo RF era a inclinação do pulso do portador do sistema háptico.

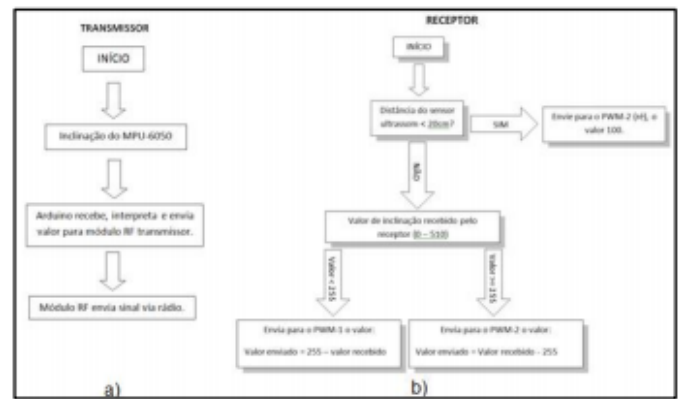


Figure 47 - Diagrama de blocos dos programas executados nos sistemas embarcados. (a) programa transmissor e (b) programa receptor (IFBA, 2015).

4.6 Confecção das Placas

Em seguida, a confecção das placas foi concluída, a esse ponto, todos os possíveis erros já tinham sido descobertos e mudados. A confecção se deu em placas de cobre, onde o circuito era impresso nelas, e corroído numa solução de percloroeto de ferro. As partes que continham o circuito impresso não se corroíam, criando trilhas por onde as correntes passariam.

4.7 Implementação do sistema

Todo o sistema foi implementado em um carro elétrico (Figura 8). O carro foi adquirido com a parte elétrica danificada, mas isso não foi problema, pois toda a parte elétrica foi substituída pelo sistema desenvolvido pelos autores.



Figure 8 - Protótipo automotivo que foi utilizado no projeto (IFBA, 2015).

Todo o sistema de controle do motor e receptor foi afixado ao carro, e o sistema de transmissão e decisão da velocidade do carro foi afixado numa luva (Figura 9).



Figure 9 - Circuitos impressos implementados do sistema. Em (a), sistema háptico, e em (b) o circuito receptor acoplado a Ponte H, ligada ao motor (IFBA, 2015).

O controle de velocidade e sentido de movimento do carro eram decididos através da inclinação do pulso do portador do sistema háptico. Quanto mais inclinado, maior a velocidade do carro, sempre dependendo de qual posição do pulso fosse escolhida.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O último passo do projeto foi a implementação dos circuitos, montagem dos mesmos no protótipo e os testes. O sensor ultrassônico foi acoplado na parte frontal do carro, para detecção de qualquer obstáculo (Figura 10), e as placas transmissora e receptora foram confeccionadas.



Figure 10 - Sensor ultrassônico acoplado no protótipo (IFBA, 2015).

A ponte H e o circuito receptor foram colocados em baixo do banco do protótipo (Figura 11). Esse lugar foi escolhido porque era o local onde o motor se encontra, por isso, seria necessário menos fios para implementar, de maneira que deixaria um aspecto mais organizado aos circuitos.



Figure 11 - Placa receptora, já acoplada a Ponte H (IFBA, 2015).

Para alimentação do circuito da ponte H, foi utilizada uma tensão de 7,4V. Esse valor foi escolhido porque o motor tem tensão de 3V-9V, e por isso, o valor que ele deve ser alimentado deve permanecer nessa faixa. Foram adquiridas pilhas especiais para essa alimentação. Duas pilhas, de 3,7V cada e aproximadamente 6,8A, ligadas em série, proporcionariam aproximadamente 7,4V, e seriam o suficiente para o funcionamento do protótipo por alguns minutos.

O resultado obtido foi como esperado. À medida que o portador da luva inclinasse o seu pulso, o sinal PWM aumentava seu ciclo de trabalho e consequentemente, a velocidade que o motor operaria (Figura 12). Também é possível perceber a variação da sua tensão RMS de acordo com o ciclo de trabalho.

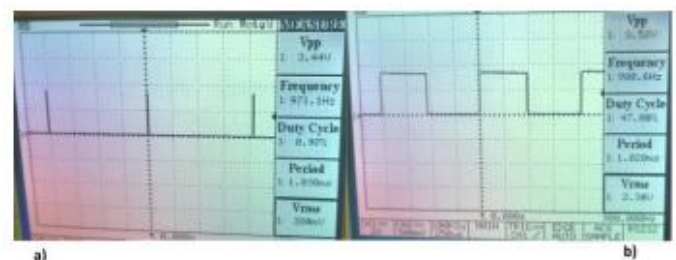


Figure 12 - Gráfico representando o ciclo de trabalho do pulso PWM do Arduino em duas diferentes inclinações aproximadas do pulso do portador da luva: (a) 0° e (b) 45° (IFBA, 2015).

6 CONCLUSÕES

Ao fim dos estudos, na primeira parte do projeto, os autores aprenderam sobre assuntos nunca antes vistos, e isso foi de extrema importância para o seu aprendizado, pois é sabido que, independente do curso, o mesmo nunca será capaz de ensinar todo o assunto sobre uma determinada área acadêmica. Um projeto como esse contribui para o aprendizado de aspectos da sua área que poderão ser usados num futuro próximo, sendo o diferencial sobre outros profissionais.

A parte da simulação dos circuitos também foi um grande aprendizado para perceber a importância da simulação de um circuito antes de confeccionar uma placa final. As simulações ajudaram os autores a compreender o comportamento dos circuitos fora do papel, e a mostrá-lo como o circuito reagiria quando fosse definitivamente montado.

Ao final da montagem e dos testes, verificou-se que todo o sistema funcionou como o esperado. A transmissão e recepção funcionaram como devido, e um bom alcance, de pelo menos

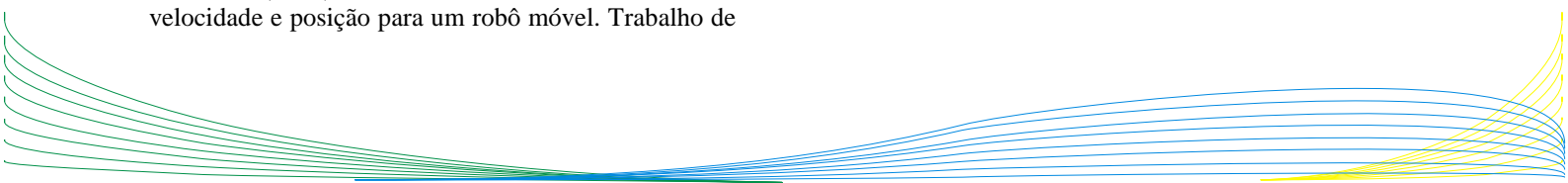
5m foi alcançado entre módulo transmissor e receptor. Ao inclinar a luva sensorial para frente, o protótipo andava com velocidade proporcional à inclinação do sistema háptico, e imediatamente após a detecção de uma barreira, ele dava ré e saía do alcance da mesma, podendo se movimentar para qualquer sentido desejado. A bateria teve duração de aproximadamente 15 minutos de teste, tendo que ser recarregada novamente, algo que pode ser melhorado se implementada uma bateria maior, com maior capacidade maior de corrente. Não foi detectada nenhuma temperatura exagerada nos dissipadores, o que significa que os Mosfet's conduziram sem problemas e sequer a corrente máxima foi exigida. O funcionamento do PWM se mostrou compatível com o esperado. Ele variou o seu ciclo de trabalho de acordo com a inclinação da luva, controlando a velocidade do motor corretamente, através da tensão RMS que chegava a saída da Ponte H.

conclusão de curso da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos – SP.

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

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahmed, A. (2000). Eletrônica de Potência. 1. Ed. Prentice Hall, 480p.
- Bosch, R. G. (2005). Manual de Tecnologia Automotiva. 25. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1231 p.
- Buyan, M. (2015). Instrumentação Inteligente: Princípios e Aplicações. Editora LTC.
- Correia, D.; Rocha, D. (2011/12). Utilização de sensores na indústria automóvel. Relatório – Departamento de Engenharia Eletrotécnica, Instituto Superior de Engenharia do Porto, Porto - Portugal.
- Gioppo, L. L. et al. (2009). Robô seguidor de linha. Trabalho de conclusão de curso da Universidade Federal do Paraná. Curitiba-PR.
- McRoberts, M. (2011). Arduino Básico. São Paulo: Novatec Editora.
- Noce, T. (2009). Estudo de funcionamento de veículos elétricos e contribuições ao seu aperfeiçoamento. Dissertação, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte – MG.
- Notícias Oficina VW (2012). Tendência: carros elétricos. Disponível em: <http://www.noticiasdaoficinavw.com.br/v2/2012/03/tendencia-carros-eletricos/>. Acesso em 10/08/2015.
- Petru, L; Mazen, G. (2014). PWM Control of a DC Motor Used to Drive a Conveyor Belt. 25th DAAAM International Symposium on Intelligent Manufacturing and Automation, DAAA.
- Petruzella, F. D. (2013). Motores Elétricos e Acionamentos. 1. Ed. McGraw-Hill. 372p.
- Rosa, A; Mombach, E. A; Bregalda, R. Controle de velocidade de motor CC e Taco-gerador. Projeto Integrador 2. Instituto Federal de Santa Catarina. Chapecó – SC.
- Silva, E. et al. (2014). Projeto eletrônico para construção de robô autônomo do desafio de robótica livre da cpbr7. Campus Party 2014. São Paulo.
- Vernini, R. F. (2010). Desenvolvimento do controle de velocidade e posição para um robô móvel. Trabalho de



IMPORTÂNCIA DAS COMPETIÇÕES DE ROBÓTICA PARA APRENDIZAGEM DOS DISCENTES: UM ESTUDO DE CASO SOBRE O ROBÔ SEGUIDOR DE LINHA

Andressa da Silva Fernandes, Alan Vinicius de Araújo Batista, Cícera Natália da Silva, Pedro Henrique Almeida Miranda

andressa.fernandes06@hotmail.com, alan.ifce@gmail.com, natalia_combs@hotmail.com, pedrohenriqbg@gmail.com

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE – Campus Cedro
Cedro – CE

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: *Este trabalho propõe uma análise sobre a importância de se implementar o estudo da robótica móvel bem como o desenvolvimento de robôs seguidores de linha para serem utilizados por alunos do ensino regular, técnico e tecnológico em competições de robótica. O desenvolvimento de protótipos no âmbito da robótica possibilita o aprimoramento de conhecimento em áreas afins como eletrônica, linguagem de programação e mecânica. Em se tratando de discentes que almejam um conhecimento avançado, pode-se buscar o estudo sobre visão computacional, possibilitando assim, a ampliação e aplicação desses conhecimentos de forma interativa. Outro fator importante que é obtido a partir do estudo da robótica móvel, é a capacidade de desenvolver cada vez mais o raciocínio lógico, uma vez que, o aluno torna-se apto a elaborar projetos que se adequem a diferentes modalidades, como por exemplo, automação residencial. Desse modo os conhecimentos acerca do funcionamento de sensores, controladores e outros component...*

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Com o levantamento de dispositivos necessários para construção de um robô seguidor de linha, que além dos discentes desenvolverem noções para construção de um robô seguidor de linha, pode-se obter um maior avanço em relação as áreas que o projeto abrange, como por exemplo, a área da eletrônica, programação, e se necessário a implementação de uma câmera, tendo em vista que o discente pode elevar ainda mais seus conhecimentos desenvolvendo projetos em uma nova área, como visão computacional.

Atualmente existem várias competições voltadas para discentes que desenvolvem projetos na área da robótica, eletrônica e afins. Essas competições têm como intuito o desenvolvimento intelectual dos discentes. A OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica) é uma olimpíada teórica e prática que possui o intuito de estimular os discentes às carreiras científico-tecnológicas, identificar jovens talentosos e promover debates e atualizações no processo de ensino-aprendizagem brasileiro. É voltado para as instituições de ensino fundamental, médio e técnicos. A OBR já atingiu ao longo de nove edições mais de 330 mil alunos em 45% dos municípios do país. Cerca de 1.600 instituições de ensino público e privado participaram da última edição, com um total de 91.574 alunos inscritos nas modalidades práticas e teóricas (REVISTA MUNDO DA ROBÓTICA, 2016).

Outra competição bastante conhecida entre discentes do ensino superior é a Freescale Cup. É uma competição global onde as equipes tem como objetivo construir e programar um carro que utilizar uma câmera de linha. O carro que completar o percurso mais rápido sem descarrilhas vence.

Com base no trabalho proposto, é perceptível que a inserção da robótica móvel nas diferentes modalidade de ensino, gera excelentes resultados tanto para discentes quanto para docentes, uma vez que seja levado em consideração, o método ensino aprendizagem. Tendo como pressuposto o embasamento teórico abordado nesse trabalho, o processo de aprendizagem acontecerá com êxito, visto que, a robótica móvel pode ser utilizada como ferramenta educacional, estimulando assim, o desenvolvimento crítico e intelectual do estudante através do lúdico.

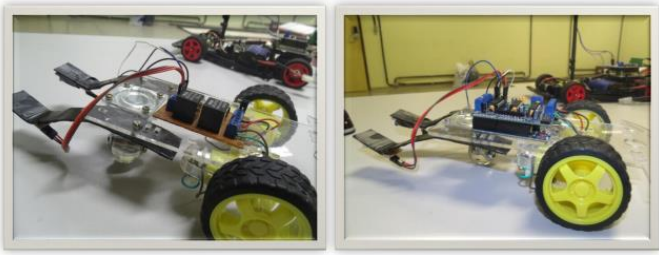
Diante dos inúmeros avanços tecnológicos, a robótica móvel é uma ferramenta pertinente e porque não dizer, indispensável à grade curricular das instituições que almejam ter seus educandos atualizados quanto às inovações existentes.

A construção de robôs seguidores de linha proporcionam aos discentes dos diversos níveis de escolaridade, uma maior aprendizagem, visto que o mesmo compreende diversas áreas de aplicação, como visão computacional, eletrônica analógica e linguagem de programação. A montagem e funcionamento do circuito de sensoriamento e controle do robô, propiciam uma ampliação do conhecimento, possibilitando assim, a capacidade de interação com outros componentes e dispositivos eletrônicos que venham a ser utilizados nas mais diversas aplicações da automação.

Os protótipos apresentados neste trabalho, têm o propósito de apresentar diferentes topologias de robôs móveis aplicadas ao âmbito educacional, evidenciando assim, a robótica como uma ferramenta inovadora, dinâmica e capaz de tornar os alunos mais participativos, criativos e capazes de interagir com a interdisciplinaridade.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

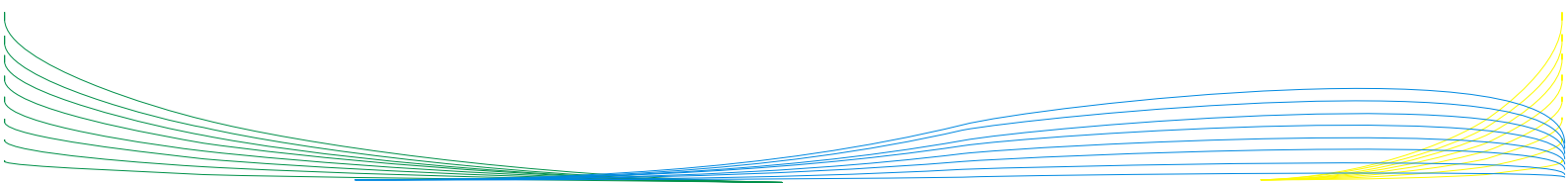
2.1 Imagem



2.2 Vídeo

Não disponível.

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



LINHA DE EMBALAGEM COM PREENSA REDUTORA DE VOLUME

Caio Silva Miranda, Eunice da Silva Emidio, Gabriel Almeida Santos, Igor Matos de Andrade Vanderlei,
Leonardo Freire Pacheco, Wesley de Almeida Souto

caiosmiranda@yahoo.com.br, eunice.emidio@gmail.com, gab.biel2011@gmail.com,
igorengeheiro20@gmail.com, leofpacheco2@gmail.com, wesley@ifba.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA
Vitória da Conquista - BA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA



Resumo: Este artigo busca descrever a montagem e o funcionamento de uma linha de embalagem com prensa redutora de volume automatizada. A etapa de prensamento é fundamental no processo de reciclagem de latas de alumínio. Esse processo é algo fundamental para ajudar uma ação que reduz a poluição e a produção de lixo. O trabalho tem como objetivo agilizar a etapa de prensa, que é realizada manualmente por catadores, criando um sistema eficiente através do uso de um Controlador Lógico Programável (CLP) e atuadores pneumáticos possibilitando a redução do volume das latas metálicas para compactar o seu armazenamento. Pistões pneumáticos foram utilizados para a compactação das latas e uma esteira rolante foi utilizada para transportar as latas até o local onde seriam compactadas e depositadas na embalagem de armazenamento. Todo o controle foi feito através de CLP. Esse trabalho se destaca por haver um sistema de separação de material metálico e não metálico, através de sensores que informa ao controlador, responsável por tomar as decisões. Os resultados obtidos foram satisfatórios devido a correta seletividade.

Palavras Chaves: Prensa, CLP, Latas, Ladder, Sensores, Seletividade

Abstract: *This article aims to describe the assembly and operation of a packaging line with reducing trapped volume in an automated. The pinch point step is critical in the aluminum can recycling process. This process is fundamental to help an action that reduces pollution and waste production and that causes a cycle in the production process. The work aims to streamline the press step, which is performed manually by collectors, creating an efficient system through the use of a Programmable Logic Controller (PLC) and pneumatic actuators making it possible to reduce the volume of metal cans to compact storage. pneumatic pistons are used for the packing of tins and has a conveyor belt used to carry the cans to the pinch point location, which would be deposited in the storage container. All control is done through PLC. This work stands out for having a metallic material separation system and nonmetallic, through sensors that tells the controller, responsible for taking decisions. The results were satisfactory because the correct selectivity.*

Keywords: *Press, PLC, Cans, Ladder, Sensors, Selectivity.*

1 INTRODUÇÃO

A automação de processos tem ganhado cada vez mais espaço nas linhas de produção e sua aplicação na indústria vem

crescendo de maneira gradativa. Para a Confederação Nacional da Indústria (CNI) “o estímulo à inovação – que tem na automação um de seus pilares – é ferramenta fundamental para agregar valor e fazer a indústria brasileira tornar-se mais competitiva” [Monaco, 2013]. [Ferreira, 2004] define automação como “sistema automático pelo qual os mecanismos controlam seu próprio funcionamento, quase sem a interferência do homem”. Entretanto, automatizar está além do substituir o esforço humano por máquinas em tarefas repetitivas e insalubres, por exemplo, mas essa ação garante a redução no tempo e nos custos de produção, precisão e qualidade no processo, assegurados por softwares de controle, sensores e atuadores cada vez mais robustos.

Considerado o “coração da automação”, o CLP é um computador especializado, baseado em um microprocessador que desempenha funções de controle através de softwares. É amplamente utilizado na indústria para o controle de diversos tipos e níveis de complexidade. Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), é um equipamento eletrônico digital com hardware e software compatíveis com aplicações industriais. Assim, os CLP’s possuem diversos tipos de entrada, nas quais os sensores encarregados de medir as variáveis físicas do sistema são conectados e diferentes tipos de saídas, as quais são interligadas aos atuadores encarregados de fornecer energia para o funcionamento do sistema físico a ser controlado.

A prensa redutora de volume (para material de latas de aço e/ou alumínio) automatizada realiza a compactação de latas conforme quantidade definida pelo usuário. Um CLP controla o acionamento dos pistões de dupla ação, através de válvulas eletropneumáticas e sensores elétricos. Nesse contexto, o contato com a automação e o conhecimento de sua versatilidade em aplicações serviram de base e motivação para o desenvolvimento do projeto. A linha de embalagem tem em sua planta a aplicação de diferentes etapas que podem ser aprimoradas e empregadas numa ampla variedade de processos e em áreas distintas.

No presente artigo, a proposta de trabalho é detalhada a seguir. Posteriormente são descritos os materiais e métodos empregados na construção do projeto, seguidos dos resultados alcançados e suas discussões. Por fim, são apresentadas as conclusões e considerações dos autores.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O grupo trabalhou com a hipótese de criar um robô que pudesse reconhecer latas de metal, transportá-las por uma esteira e amassá-las. Ao amassar, a lata cairia em um recipiente, onde seria levada através de outra esteira para um reservatório, onde poderia ser removida para os devidos usos. Todo o sistema foi construído com madeira, pistões, e mangueiras para conduzir o ar que acionaria os pistões. O controle foi feito através de CLP que acionava os pistões por meio de solenóides. 5 pessoas participaram do desenvolvimento do trabalho que consistiu primeiro em pensar na estrutura que seria montada, em seguida construir a estrutura, e por fim, desenvolver o programa em Ladder que regeria o controle do CLP. As áreas de automação, controle, e sistemas pneumáticos foram altamente abordadas e foram de caráter essencial para o desenvolvimento e funcionamento do projeto.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Nesta seção descreva de forma abrangente, porém clara e organizada, o seu trabalho. Primeiramente, pode-se começar com as hipóteses que nortearam o trabalho (Ex: “O grupo trabalhou com a hipótese de que um robô/trabalho com as características X,Y e Z pudessem ser eficientes para A,B,C”). Esta seção deve conter um breve descritivo do robô/trabalho desenvolvido. Que tipo de robô/trabalho? Como ele foi construído? Quais as tecnologias utilizadas? Por que o seu trabalho é diferente dos demais? Deve incluir sempre que possível foto/esquemas/desenho/projeto do que foi feito. Também pode incluir descrições da metodologia empregada no desenvolvimento: Quantas pessoas participaram do desenvolvimento? Como os trabalhos foram desenvolvidos? Quais os aspectos educacionais envolvidos? Esta seção deve ter, em resumo, uma descrição sobre O QUE e COMO foi feito. Não adicione aqui, ainda, nenhuma informação sobre testes ou resultados obtidos. Isso será feito nas seções a seguir.

3.1 Materiais

O material utilizado na construção da prensa foi madeira reaproveitada de projetos antigos que se encontravam no laboratório de automação, além de pregos, parafusos, revestimento de esteira, dobradiça e engrenagens de plástico provenientes de sucata.

Para o desenvolvimento da lógica do programa e da automação do projeto foram utilizados os seguintes componentes:

- CLP festo;
- Inversor de frequência WEG CFW08;
- 2 Motores trifásicos WEG;
- Componentes elétricos como contadores, válvulas solenóides, etc;
- Componentes pneumáticos como pistões, compressor, etc

3.2 Métodos

A partir do problema apresentado, foi feito um planejamento do modelo da estrutura da prensa, através do esboço em perspectiva isométrica como mostra a Figura 1.

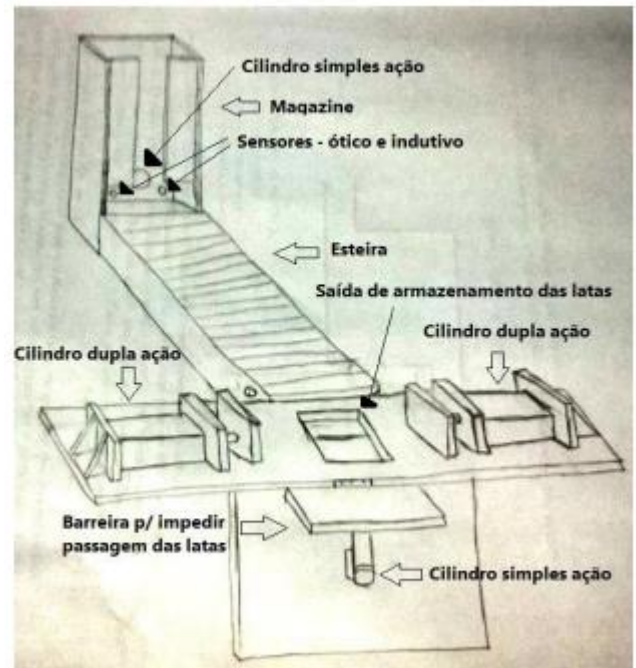


Figura 1 - Planejamento da estrutura da prensa automatizada.

Para projetar a estrutura da magazine, que ser de empilhamento das latas, e a estrutura da prensa foram realizadas medidas prévias do comprimento e diâmetro da lata, para servirem de parâmetro na definição das medidas do projeto, Tabela 1.

Tabela 1 – Dimensões das latas utilizadas como referência

Dimensão	mm (aprox.)
Diâmetro externo do corpo	66,167
Altura externa do corpo	122,225

A magazine da Figura 1 foi montada com as medidas aproximadas para o armazenamento das latas. Em sua parte frontal foi deixado um espaço para a visualização da quantidade de latas presente. Em sua parte inferior foi feita uma abertura para a passagem da lata que é empurrada pelo cilindro de simples aço. Próximo ao cilindro, foram instalados o sensor ótico, para detecção de presença, e o sensor indutivo para verificar se o objeto é metálico.

Em relação ao planejamento original mostrado na Figura 1, foi acrescentado um guia, de modo que a lata percorresse a esteira retilineamente, após ser empurrada pelo cilindro. Acoplado à esteira foi montado um suporte para a fixação dos dois cilindros de dupla ação, que são acionados simultaneamente para amassar a lata.

No eixo dos atuadores, foi colocada uma placa de madeira para aumentar a área de contato e assim conseguir uma melhor compactação do material. Uma abertura foi feita na base para que a lata, após amassada, seja armazenada na caixa de armazenamento que se encontra abaixo na linha de embalagens.

Para mantê-la no raio de ação do cilindro foi instalada uma barreira à base, utilizando dobradiça, e com um cilindro de simples aço esta barreira é levantada. Assim, quando um objeto não metálico passa, a barreira permanece abaixada, não

permitindo que o material indesejado seja amassado pela prensa.

A esteira é movimentada através de engrenagens acopladas a um motor indutivo trifásico. O controle de velocidade foi feito com um inversor de frequência onde se ajustou a frequência eficaz – que mantivesse o processo em um tempo determinado de aproximadamente 7,5Hz.



Figura 2 - Estrutura final do sistema de prensa.

Após o processo de prensa, a lata amassada é armazenada na linha de embalagens que se encontra abaixo da prensadora, Figura 3. O sistema de embalagens também criado com a auxílio de um motor trifásico é acionado pelo mesmo inversor de frequência. A linha de embalagens é acionada quando a quantidade pré-determinada de latas amassadas, definida no CLP, é alcançada. Com isso a esteira retira a caixa sem espaço e insere uma nova caixa de embalagem preparada para recomençar o processo.



Figura 3 - Estrutura da linha de embalagem.

Após a montagem de toda a estrutura e instalação dos sensores e atuadores, foi desenvolvido o programa de comando em linguagem Ladder através do software FST que é a interface própria para o CLP da Festo, utilizado no projeto. O programa foi testado diversas vezes modificando-se o número de latas a serem compactadas e o seu desempenho foi analisado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos são apresentados a seguir e foram classificados quanto à estrutura montada, ao software desenvolvido e ao objetivo principal de reduzir o volume das latas.

Estrutural

A prensa redutora de volume apresenta a seguinte configuração:

Tabela 2 - Dimensões da prensa montada

Dimensão	m (aprox.)
Altura	1,15
Comprimento	1,70
Largura	0,85

Software

O diagrama de blocos do software de controle encontra-se anexado. O desenvolvimento do software enfrentou certas dificuldades como infraestrutura, falta de material e de suporte técnico. Problemas como incompatibilidade entre a IHM e o computador e problemas com o CLP da Schneider inviabilizou o uso da IHM para definir o valor de latas amassadas ou para qualquer outra aplicação.

Diante destes problemas citados, optou-se pelo uso do CLP da festo para realizar o controle de todo o processo. O software de controle desenvolvido para este CLP apresentou um ótimo desempenho dentro do que foi proposto, coordenando o funcionamento dos botões, sensores, atuadores e do motor de maneira eficiente e assim, corroborando para a automação do processo de compactação de latas.

Comparação entre o volume das latas

O projeto teve como objetivo principal a redução do volume das latas por meio da prensa automatizada. Abaixo, segue uma tabela comparativa entre os volumes inicial e final das latas:

Tabela 3 - Valores médios comparativos da lata antes e depois da prensa

Dimensão (comprimento)	mm (aprox.)
Antes	122,225
Depois	47,35

Diante dos valores registrados na tabela 3, percebe-se que houve uma redução de cerca de 61% do comprimento médio das latas após a passagem pela prensa automatizada. É um número bastante significativo e que evidencia a eficiência da prensa redutora automatizada, desenvolvida neste trabalho.

5 CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos, é possível afirmar que os objetivos foram alcançados: há distinção entre latas metálicas e não-metálicas e há redução superior a 60% no volume das latas metálicas. Como cada etapa foi testada antes da implementação no projeto final, o funcionamento geral da planta atendeu às expectativas dentro das condições estabelecidas e das normas de segurança. É interessante acrescentar que as diferentes seções do projeto, como a esteira e a magazine podem ser aprimoradas e empregadas numa ampla variedade de processos e em áreas distintas.

Além disso, o projeto se mostrou bastante proveitoso didaticamente, servindo de base para a área de automação, que se faz presente, atualmente, desde a área médica às indústrias de metalurgia, por exemplo. Esse projeto possui como ponto forte a ação social. Um robô desse tipo pode ajudar no processo de reciclagem de latas de alumínio, facilitando e agilizando a reciclagem das mesmas. A falta de estrutura melhor e mão de obra qualificada para fazer as peças foi um ponto fraco pois os estudantes não tinham experiência com artes manuais.

Propostas para projetos posteriores seriam a implementação de uma IHM funcional visando o cumprimento do objetivo primário do projeto e a implementação de circuitos eletrônicos para um melhor controle do processo. Vale ressaltar que, para a aplicação prática da linha de embalagem com prensa redutora de volume, é interessante uma análise da viabilidade econômica do projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ferreira, A. B. de H. (2010). Novo Dicionário Aurélio. Editora Positivo, 5ª Edição.
- Monaco, R. (2013). Confederação Nacional da Indústria. Investimentos em automação potencializam competitividade da indústria. Disponível em: www.portaldaindustria.com.br/cni/imprensa/2013/05/1,12994/publicar-investimentos-em-automacaopotencializam-competitividade-da-industriacional.html>. Acesso em: 10 de Julho de 2016.

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

LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO PARA QUÊ?

Adeilsa da Silva Ferreira, Walquíria Castelo Branco Lins

adeilsasilva@hotmail.com, wcbl@cesar.org.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Recife - PE

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: O presente artigo trata-se do relato de experiência de uma pesquisa em andamento que visa verificar a possibilidade de se ensinar lógica de programação para crianças a partir de 3 anos de idade utilizando computação desplugada e software livre. Este estudo foi motivado pela percepção das contribuições advindas do ensino de programação para crianças do Ensino fundamental I o que despertou a curiosidade por entender se seria possível transpor estas contribuições para crianças menores entendendo que linguagem de programação tem se configurado como uma “nova” língua já disseminada e incluída nos currículos em países de primeiro mundo. Para tanto temos utilizado de pesquisa intervenção com a inclusão de aulas extracurriculares em caráter opcional ofertada a crianças dos 3 aos 6 anos de idade. E tem sido atualmente um trabalho, praticamente, pioneiro devido a algumas peculiaridades. Preliminarmente concluímos que as intervenções realizadas têm contribuído para o desenvolvimento do raciocínio lógico e para o aprofundamento de conteúdos curriculares, também, utilizados nas aulas.

Palavras Chaves: Lógica de Programação, Educação Infantil, Software Livre, Computação Desplugada.

Abstract: *This article comes from the account of a research experiment in progress that aims to verify the possibility to teach programming logic for children from 3 years old using unplugged computer and free software. This study was motivated by the perception of the contributions from the programming education for children of elementary school I which aroused the curiosity to understand whether it would be possible to transpose these contributions to children understanding that programming language has been set up as a "new" language already disseminated and included in the curriculum in first world countries. Therefore we have used in intervention research with the inclusion of extracurricular classes optional character offered to children from 3 to 6 years old. And it has now been a work practically pioneering due to some peculiarities. Preliminarily conclude that the interventions have contributed to the development of logical reasoning and the deepening of curriculum content also used in class.*

Keywords: *Programming logic, Child education, Free Software, Computer unplugged.*

1 INTRODUÇÃO

Buscar meios de dar significado e contribuir com o processo de ensino aprendizagem é uma característica pertencente aos profissionais de educação. A atual transformação social que

estamos vivendo, motivada pelo avanço tecnológico e resultante da inevitável imersão das crianças, nesse mundo virtual cada vez mais cedo nos faz despertar para uma demanda real. Faz-se necessário que o professor entenda essas novas tecnologias como uma aliada ao invés de tentar combater ou negar sua existência e influência, pois ela possui inúmeras ferramentas e possibilidades que podem e devem ser exploradas de forma a contribuir e ressignificar a aprendizagem.

Percebendo essa nova demanda, a escola tem investido em recursos tecnológicos e em novas práticas educacionais subsidiadas por computadores e outras tecnologias. É nesse contexto que surgem as aulas de Informática e Robótica Educacional.

Em boa parte das escolas, as aulas de Robótica Educacional se destinam aos alunos de níveis médio e técnico. Um número considerável de escolas já trabalha com esse recurso no Ensino Fundamental II e algumas poucas escolas já estenderam esse recurso para as séries finais do Ensino Fundamental I.

A principal justificativa para que essas aulas aconteçam, cada vez mais cedo, é a de que as aulas de robótica contribuem para o desenvolvimento da criança em diversas áreas, como: resolução de problemas, raciocínio lógico, noção de causa e consequência, entre outras.

Partindo dessas contribuições, de experimentações empíricas de projetos de robótica com crianças de 8 a 10 anos de idade, percebendo a necessidade e a possibilidade de trabalhar o desenvolvimento das crianças desde a Educação Infantil nas áreas acima citadas, identificou-se a necessidade da realização de pesquisas em torno das contribuições e métodos possíveis para a abordagem e a utilização do ensino de programação e robótica para crianças a partir de 3 anos de idade.

No Brasil identificamos um projeto de extensão desenvolvido pela UNESP chamado “Programando e Aprendendo na Educação Infantil”¹⁷ que possui características bem similares ao projeto que estamos desenvolvendo. Atende a crianças de mesma faixa etária e teve início, também, no ano de 2015.

¹⁷ O projeto busca promover o acesso de crianças da Educação Infantil à tecnologia da Robótica; introduzir conceitos de lógica e programação de forma lúdica no Currículo da Educação Infantil; elaborar uma proposta de Alfabetização Científica norteada pela tecnologia digital; investigar necessidades formativas de professores para o uso de robótica na Educação Infantil; estimular entre as crianças, menores de seis, a relação de autoria com conhecimento; e popularizar Ciência e Tecnologia, estreitando os laços entre Universidade e Escola. Disponível em: <http://www.unesp.br/porta/#/noticia/19191/projeto-programando-aprendendo-na-educacao-infantil-/>. Acessado em: 26/03/2016.

Trabalha com kit de robótica de fabricação nacional e utiliza a plataforma LEGAL¹⁸.

E a partir de experimentações práticas e análise de resultados preliminares, percebeu-se a necessidade de adaptação de materiais e metodologias de acordo com a faixa etária, o nível escolar e a capacidade cognitiva dessa nova demanda.

Buscou-se com essa pesquisa utilizar-se de materiais manipuláveis, hardware e software livre, e programação em blocos, para verificar se as contribuições obtidas nos demais níveis de ensino acontecem também na Educação Infantil.

Para tanto, utilizou-se de pesquisa bibliográfica, análise de projetos já existentes, implantação de aulas extracurriculares, conversas informais e entrevistas com a equipe pedagógica da escola tida como campo empírico de pesquisa.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Principal

Esse estudo teve como objetivo principal verificar as possibilidades de se ensinar sequência lógica e lógica de programação para crianças a partir de 3 anos de idade, abordando e aprofundando conteúdos curriculares que atendem a cada faixa etária através do uso da robótica.

2.1.1 Objetivos específicos

Buscou de forma mais específica:

- Contribuir para a ampliação da dinamização e ludicidade das aulas;
- Possibilitar a produção de novos conhecimentos a partir de conhecimentos prévios;
- Propor novos desafios que demandem novas formas de raciocínio;

3 A EDUCAÇÃO INFANTIL E AS NOVAS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

Atualmente a Educação Infantil recebe crianças com um considerável conhecimento em tecnologia. Elas demonstram cada vez mais cedo desenvoltura e familiaridade com computadores, tablet's e celulares. Essas crianças nascem rodeadas de aparelhos tecnológicos que possuem uma infinidade de atrativos e exploram os mais diversos conteúdos de forma lúdica e interativa. O que desperta a atenção, o interesse e tem feito com que a aprendizagem de sua utilização, bem como da finalidade que os jogos e aplicativos possuem aconteça de forma prazerosa.

Percebemos, então, o quanto o lúdico e o tecnológico influenciam no processo de aprendizagem das crianças, pois através dele, o criar, o imaginar facilita a compreensão de certos valores básicos da conduta humana ou até mesmo do convívio social. Almeida (1995, p.41) ressalta que:

A educação lúdica contribui e influencia na formação da criança, possibilitando um crescimento sadio, um enriquecimento permanente, integrando-se ao mais alto espírito democrático enquanto

investe em uma produção séria do conhecimento. A sua prática exige a participação franca, criativa, livre, crítica, promovendo a interação social e tendo em vista o forte compromisso de transformação e modificação do meio.

Apesar de as aulas terem como principal foco o desenvolvimento de habilidades como raciocínio lógico e resolução de problemas foram utilizados o lúdico e a tecnologia como ferramentas de apoio para construção do conhecimento, bem como para reforçar ou contribuir com a aprendizagem dos conteúdos trabalhados na sala de aula regular e possibilitar que as crianças aprendam a trabalhar de forma coletiva.

De acordo com o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil – RCNEI

As crianças têm e podem ter várias experiências com o universo matemático e outros que lhes permitem fazer descobertas, tecer relações, organizar o pensamento, o raciocínio lógico, situar-se e localizar-se espacialmente. (p.213)

Vygotsky defende que através do brincar é estabelecida uma relação entre a ação da criança e os objetos, e essa relação significativa possibilita a interação social. Defende ainda, que a partir dos desafios proposto na brincadeira a criança demonstra habilidades que estão acima de sua idade.

Nesse sentido, a aprendizagem cria a zona de desenvolvimento proximal, ou seja, a aprendizagem desperta vários processos internos de desenvolvimento. Deste ponto de vista, aprendizagem não é desenvolvimento; entretanto o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer (VYGOTSKY apud OLIVEIRA, 2002, p. 132).

O brinquedo e o ato de brincar despertam a curiosidade pela descoberta das habilidades pessoais, da capacidade criativa e possibilita a interação no trabalho em grupo. Trabalhar em grupo possibilita uma interação e construção social que desde cedo as crianças precisam vivenciar e propõe experiências coletivas. Porém, não se deve esquecer da necessidade da aprendizagem individual. Assim necessita-se que o educador proporcione momentos individuais e coletivos, para que as crianças aprendam a trabalhar de forma lúdica e diversa.

4 O TRABALHO PROPOSTO

A partir da experiência no ensino de lógica de programação e robótica para crianças do Ensino Fundamental I, percebeu-se a possibilidade de adaptar materiais e métodos para o mesmo ensino voltado para crianças da Educação Infantil.

Com o auxílio de pesquisas sobre materiais e metodologias de ensino de robótica e programação para crianças na Educação Infantil decidimos criar materiais e métodos próprios, adaptar aos já existentes e testar.

Estabelecemos como critério norteador tanto para o planejamento dos assuntos abordados quanto para o material a ser utilizado responder a três questionamentos: O quê? Por que? Como?

O planejamento das primeiras aulas foi feito de acordo com o assunto visto na aula regular e todos os desafios lógicos

¹⁸ O LEGAL é o software de programação dos Kits da PETE. Ele foi especialmente pensado para crianças e jovens que nunca tiveram contato com programação e desenvolvido pela empresa brasileira PETE. Disponível em: <http://pete.com.br/pt/project/legal/> Acessado em: 26/03/2016.

exigiam das crianças conhecimentos anteriormente estudados, tais como: cores, formas geométricas, localização espacial, números, letras etc.

Foram produzidos materiais lúdicos baseados em símbolos de fácil compreensão e associação, além da utilização dos robôs JabutiEdu¹⁹ e Cubetto²⁰ (apenas materiais de apoio), de softwares e aplicativos como Scratch²¹, Scratch Jr²², The Fools²³ e Kodable²⁴ e sites como o Code.org²⁵.

Oferecemos aulas extracurriculares de forma optativa. Foram formadas 8 turmas com 15 alunos cada. As aulas começaram a acontecer em maio de 2015 com crianças de 3 a 6 anos, com duração de 50 minutos e de forma quinzenal. A princípio atendiam a crianças de 2 faixas etárias na mesma turma, ou seja, uma semana eram atendidas crianças de 3 e 4 anos ao mesmo tempo e na semana seguinte, crianças de 5 e 6 anos simultaneamente. Em 2016 as turmas passaram a ser divididas de forma a conter, apenas, crianças de uma mesma idade/série.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

Uma vez que este trabalho busca a compreensão dos significados, e leva em consideração a particularidade do assunto abordado, devido à especificidade do entendimento da temática pretendida e compreendo a dificuldade de sua quantificação é que se buscou um embasamento na peculiaridade da pesquisa qualitativa.

¹⁹ A plataforma Jabuti Edu é um projeto de Robótica Educacional Livre desenvolvido pela Comunidade Jabuti Edu. Construída baseada no microcomputador Raspberry Pi, o Projeto Jabuti Edu visa desenvolver uma plataforma simples, barata e útil para o ensino de robótica para crianças e adolescentes. Disponível em: <https://jabutiedu.org/inicio/> Acessado em: 17/07/2015

²⁰ Cubetto é um robô de madeira lúdico que ajuda crianças pequenas (3+) descobrir a programação através de histórias, aventura e colaboração. É o primeiro brinquedo de codificação deste tipo a funcionar sem uma tela ou interface digital, e permite que as crianças aprendam ao código antes que eles possam ler ou escrever. Disponível em: <https://www.primotoys.com/press/> Acessado em 12/01/2015

²¹ O Scratch é um software que se utiliza de blocos lógicos, e itens de som e imagem, para você desenvolver suas próprias histórias interativas, jogos e animações, além de compartilhar de maneira online suas criações. O Scratch é um projeto do grupo Lifelong Kindergarten na Media Lab do MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts), onde foi idealizado por Mitchel Resnick. Disponível em: <http://www.scratchbrasil.net.br/index.php/sobre-oscratch.html>. Acessado em: 12/01/2015

²² ScratchJr é uma linguagem de programação introdutório que permite que as crianças jovens (idades 5 a acima) criar suas próprias histórias e jogos interativos. Crianças encaixam blocos de programação em conjuntos gráficos para fazer personagens se mover, saltar, dançar e cantar. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.scratchjr.android> Acessado em 12/01/2015

²³ The Fools foi originalmente criado para o 'Hour of Code', uma iniciativa de âmbito nacional da Semana da Educação de Ciência da Computação [csedweek.org] e Code.org [code.org] para introduzir milhões de estudantes a uma hora de ciência da computação e programação de computadores. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.codespark.thefoos>. Acessado em 12/01/2015

²⁴ Este jogo foi projetado para ensinar as noções básicas de programação de computador para crianças a partir de 5 anos. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.surfscore.kodable.main.android.oid>. Acessado em 12/01/2015

²⁵ Lançado em 2013, Code.org® é uma organização sem fins lucrativos dedicada a expandir o acesso à informática, e aumentar a participação de mulheres e de estudantes sub-representados de cor. Nossa visão é que todos os alunos em todas as escolas devem ter a oportunidade de aprender ciência da computação. Acreditamos ciência da computação deve ser parte do currículo básico, ao lado de outros cursos como biologia, química ou álgebra. Disponível em: <https://br.code.org/about> Acessado em: 12/01/2015.

A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se ocupa na Ciências Sociais, com um nível de realidade que não pode ou não deveria ser quantificado. O seja, ela trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das inspirações, das crenças, dos valores e das atitudes (Minayo, 2008, p.21)

Utilizando-se do enfoque de pesquisa intervenção, uma vez que este estudo tem implementado interferências pedagógicas buscando responder aos questionamentos propostos nos objetivos.

Segundo Damiani et al (2013)

1) são pesquisas aplicadas, em contraposição a pesquisas fundamentais; 2) partem de uma intenção de mudança ou inovação, constituindo-se, então, em práticas a serem analisadas; 3) trabalham com dados criados, em contraposição a dados já existentes, que são simplesmente coletados; 4) envolvem uma avaliação rigorosa e sistemática dos efeitos de tais práticas, isto é, uma avaliação apoiada em métodos científicos, em contraposição às simples descrições dos efeitos de práticas que visam à mudança ou inovação.

Com base nos conteúdos curriculares obrigatórios de cada série foram desenvolvidos planos de aula que buscaram experimentar, desenvolver e aperfeiçoar capacidades como resolução de problemas, raciocínio lógico, causa e consequência, entre outros. Esses planos de aula utilizaram conteúdos presente na vivência da sala de aula regular (forma geométrica, cores, lateralidade, etc) como mediadores da aprendizagem dos novos saberes e teve como objetivo possibilitar uma aprendizagem multidisciplinar e interdisciplinar.

Como já foi citado anteriormente, os materiais foram produzidos processualmente de acordo com a demanda real de cada faixa etária tendo como objetivo subsidiar a verificação das hipóteses previamente formuladas.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao apresentar a proposta das aulas extras para os pais das crianças que seriam atendidas pelo estudo a primeira dúvida que surgia era “Lógica de Programação para quê?” e não por acaso acabou virando o título do trabalho aqui apresentado.

Acreditamos que qualquer justificativa verbalizada por parte dos proponentes do projeto no momento dos questionamentos só ganhará validade a partir da realização do mesmo e da avaliação dos resultados obtidos.

Nas imagens abaixo (Figuras 1 e 2) utilizamos uma “roupa” com o formato do robô Cubetto para trabalhar de forma desplugada figuras geométricas planas (quadrado, círculo, retângulo e triângulo) e cores primárias (azul, amarelo e vermelho) em três níveis de dificuldade: Cores, Formas e sequência lógica com crianças de 3 e 4 anos de idade.



Figure 1 - Figuras geométricas e cores primárias



Figure 2 - Execução da atividade de forma colaborativa

Com os alunos de 5 e 6 anos trabalhamos de forma desplugada e aplicamos, em um segundo momento, os conhecimentos adquiridos na programação de robôs físicos e personagens virtuais através dos conceitos de lateralidade (Figuras 3, 4 e 5).



Figure 3 - Lateralidade com setas e trabalho colaborativo



Figure 4 - Uso de lateralidade para controlar o robô



Figure 5 - Programação de personagens no

7 CONCLUSÕES

Por este relato se tratar de uma pesquisa em andamento, é importante ressaltar que as ideias aqui discutidas podem ser modificadas ao longo do processo investigativo e que os resultados aqui apresentados se tratam de resultados preliminares.

Com base no que foi coletado e experimentado até o momento, percebemos e acreditamos que o processo de ensino aprendizagem só acontece de fato quando há motivação, interesse, vontade e isso não deve ser um limitador baseado em faixa etária. Deve-se olhar com cautela e subsidiar as crianças sem subestimar ou limitar a busca pelo conhecimento.

De acordo com (RESNICK, 2006) é importante que as crianças tenham acesso à tecnologia de forma significativa, sendo possível criar e modificar os sistemas atendendo as suas necessidades e interesses, sendo inclusive uma importante ferramenta na busca de solução de problemas e tomadas de decisões. Podendo este tipo de aprendizagem evoluir do conceito de sociedade de informação para o de sociedade do conhecimento.

Levando em consideração os ganhos já obtidos com o ensino de programação e robótica nas demais séries de outros níveis de ensino, onde percebe-se avanços no sentido da aprendizagem e do desenvolvimento de habilidades, como: raciocínio lógico, causa e efeito, resolução de problemas, organização etc., e comparando com as atividades interventivas feitas até o momento na Educação Infantil percebemos que os avanços obtidos seguem o mesmo caminho.

Ao longo das intervenções propostas pelo projeto, fomos ouvindo e registrando relatos de pais e de professores do horário regular.

O projeto tem contado com aprovação dos pais e professores e as crianças demonstram interesse e prazer em participar do projeto.

É inegável a facilidade com que as crianças atualmente aprendem e nos fazem perceber que, principalmente quando se fala em tecnologia, não devemos subestimar a capacidade de compreensão de comandos e manipulação de artefatos tecnológicos. E segundo Papert, 2007

“é um absurdo achar que só se deve aprender determinado conteúdo quando se tem sete anos e outro quando se tem oito. A ideia de um currículo linear lembra o sistema de produção em série industrial. Temos de aprender a perceber a necessidade de cada indivíduo. Ele é quem vai ditar o que precisa aprender, a que hora e com que intensidade.”(p. 87)

Somos surpreendidos a cada aula, pois achávamos que estávamos propondo desafios e estamos sendo desafiados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brasil. Rcnai – Referencial Curricular Nacional Da Educação Infantil – Brasil:1998. 3 V.
- Almeida, Paulo Nunes De. Educação Lúdica: Técnicas E Jogos Pedagógicos. São Paulo: Loyola, 1995.
- André, M.E.D.A. Etnografia Da Prática Escolar. Campinas, Sp: Papirus, 1998 – (Série Prática Pedagógica).
- Damiani, M. F. Sobre Pesquisas Do Tipo Intervenção. Encontro Nacional De Didática E Práticas De Ensino, 16., 2012, Campinas. Anais ... Campinas: Unicamp, 2012. Disponível Em:. Acesso Em: 19 De Abril De 2016.
- Gil, Antonio Carlos. Como Elaborar Projetos De Pesquisa. 5ª. Ed. São Paulo: Atlas, 2008, 184p
- Minayo, Cecília De Souza. Pesquisa Social. Teoria, Método E Criatividade. Rio De Janeiro: Petrópolis: 2008.
- Papert, S. (1985). Logo: Computadores E Educação. S. Paulo: Editora Brasiliense.
- Oliveira, Vera Barros De (Org.). O Brincar e a Criança do Nascimento aos Seis Anos. 4 ed. Petrópolis: Vozes, 2002.
- Papert, Seymour. A Máquina Das Crianças: Repensando A Escola Na Era Da Informática. Ed. Rev. Porto Alegre: Artmed, 2007.

Resnick, Mitchel. O Computador Como Pincel. In: Veja. Limpeza De Alto Risco. Especial: Um Guia Do Mundo Digital, São Paulo: Abril Cultural, N. 41, Out. 2006.

Silva, Edna Lúcia Da; Menezes, Estera Muskat. Metodologia Da Pesquisa E Elaboração De Dissertação, 3ª Ed. Ver. Florianópolis: Laboratório De Ensino A Distância A Ufsc, 2001.

Vygotsky, Lev. S. A Formação Social Da Mente: O Desenvolvimento Dos Processos Psicológicos Superiores. Org. Por Michel Cole Et Al. Tradução José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. 6ª Ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

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

LOGOATIVO: O USO DE LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO POR ALUNOS DE 2º AO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Simone Alice da Silva Cristo

simoneasc@gmail.com

Escola Umbrella
Curitiba – PR

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Este relato visa apresentar os trabalhos realizados pelos alunos de 2º ao 5º ano do ensino fundamental, usando a linguagem logo como ferramenta criativa, programando e desenhando em ambiente aberto, planejando, projetando e realizando suas atividades. Motivados pelo desafio de criar suas obras de forma a demonstrar o domínio da ferramenta de programação, lançando mão de conceitos básicos de geometria, arte e programação. Bem como comprovar a possibilidade de ensinar a alunos de 7 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 from 2nd to 5th year of elementary school, using the language as soon as a creative tool, programming and designing in an open environment, planning, designing and carrying out their activities. Motivated by the challenge of creating their works in order to demonstrate mastery of the programming tool, making use of basic concepts of geometry, art and programming. And demonstrate the ability to teach students from 7 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

Visto que a atividade humana é atualmente, sob alguns aspectos, definida como ter certas capacidades para aprender e dominar processos tecnológico, cujos escolhidos, preparados, ou outros termos que venham a se adequar, têm o poder pleno de dominar e gerir os processos relacionados ao seu trabalho, bem como inferir ordens e critérios de realização, os demais seriam meros executores de suas ordens. Se analisar isso como verdade absoluta, reduz-se o homem à condição de donatário de dons pré-determinados, estanques e imutáveis. Incapaz de se desenvolver, crescer e ampliar suas capacidades. Mas essa não é a marca da existência humana: o homem se faz homem pelo seu trabalho, enquanto contentor do conhecimento necessário para desenvolver suas atividades e com livre arbítrio para decidir qual o melhor procedimento em determinado momento. Com capacidades altamente desenvolvidas para: Tocar idéias, aprender conceitos, desenvolver a sociabilidade, aprender a compartilhar e receber novos conhecimentos, aprender a abrir mão de suas formas de resolver situações-problema, partir de uma atitude egocêntrica

para uma atitude etnocêntrica, dialogar sobre as diferentes formas de resolver as situações-problema, reconstruir conceitos a partir dos anteriormente construídos.

Apresentando uma solução educacional para acompanhar as mudanças diárias no uso de tecnologias no cotidiano escolar, a LOGO é uma alternativa viável e criativa para se lançar mão. A LOGO é uma linguagem de programação simples, isto é, um meio de comunicação entre o computador e a pessoa que irá usá-lo. A principal diferença entre LOGO e outras linguagens de programação é que foi desenvolvida para ser usada por crianças e para que crianças possam, com o uso dela, aprender outras coisas. A linguagem LOGO vem embutida em uma filosofia da educação não diretiva, de inspiração piagetiana, em que a criança aprende explorando o seu ambiente - no caso, também criando "microambientes" ou "micromundos" com regras que ela mesma impõe. LOGO é uma linguagem simples, porque é fácil de aprender: pessoas alfabetizadas, independente de idade, podem programar em seu primeiro contato com ela. Ao mesmo tempo apresenta recursos sofisticados, que atendem às exigências de programadores experientes.

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. É chamada de tartaruga por que a primeira versão de LOGO usava um robô eletrônico, que lembrava uma tartaruga. O LOGO, desde sua criação e até 1976 ficou restrito a estudos e aplicações de laboratórios, tais como: o MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts), o Departamento de Inteligência Artificial da Universidade de Edimburgo e Instituto de Educação da Universidade de Londres. 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 ensinoaprendizagem, 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) Fase 1, apresentação da linguagem LOGO sob forma de desenhos e brincadeiras para as crianças do projeto, com a anotação dos comandos na sua íntegra.



2b) Fase 2, brincadeira em tapete elaborado para a exploração dos comandos pelas crianças dirigindo o robô humano, com os olhos vendados. Cada comandante só pode enviar comando falando a linguagem de programação: PF, PT, GE E GD, dando a quantidade de passos e ângulo de giro.



2c) Resultados:

Ótica do professor: as crianças apresentaram grande facilidade em compreender e adquirir a linguagem logo sob esta sistemática de ensino, incorporando a linguagem ao seu cotidiano escolar, explorando o espaço em que realizaram o trabalho.

Ótica dos alunos: foi divertido aprender e comandar os amigos, usando o que aprenderam antes.

2d) Fase 3: uso da linguagem LOGO executando seus trabalhos projetados em duplas.

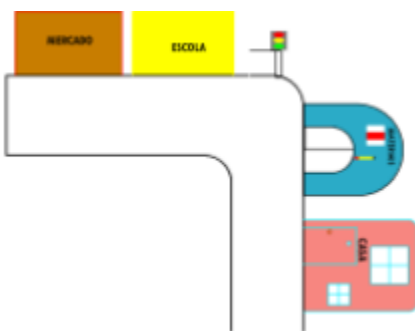




2e) Fase 4: Ambiente programado – os alunos foram desafiados a criar um ambiente programado, auto executável, com janelas de programação e procedimentos.



Voo do dragão



Rua no bairro



Pacman, o come-come

O trabalho foi realizado em quatro fases: a 1ª foi o reconhecimento dos comandos e sua elaboração. Na 2ª fase os alunos participaram de atividades lúdicas, usando os comandos para mover o robô- humano.

Na 3ª fase as duplas elaboraram desenhos e executaram no computador, usando a linguagem que aprenderam. Na 4ª fase as duplas deveriam digitar os programas auto executáveis na janela de procedimentos, os comandos copiados e planejados, 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 procedimento é digitado com alguma linha errada ele exibe uma mensagem de erro. 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 CONCLUSÕES

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 com os alunos nesta pesquisa pode-se dizer que em algumas vezes, ou na maioria, as soluções apresentadas foram as melhores possíveis. Diferentes entre si, mas que atingiram o objetivo proposto, 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;*
- ✓ *O 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.

Unir, então, as ideias centrais da LL, com a teoria de pensamento e linguagem, bem como com as da ação comunicativa, torna-se viável e primordial, uma vez que se trata de uma metodologia de ensinoaprendizagem que centra a aprendizagem no indivíduo, nos seus mecanismos de montagem de estratégias de resolução de situações problema,

tanto de forma individual, como de forma coletiva. E é na coletiva que se focou esta pesquisa, que demonstra que com base em trabalhos simples as perspectivas de ações sociais também se ampliam e viabilizam, oferecendo maiores e melhores alternativas de intervenção e mudança de perspectivas sociais. Resolver problemas do dia-a-dia da sociedade traz resultados mais efetivos quando as soluções partem do coletivo, do grupo, da própria comunidade em que se apresenta a situação.

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 Pedagógica*, 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

MANUFATURA DIGITAL: PROTOTIPAGEM RÁPIDA COM IMPRESSORAS 3D

Alexandre de Oliveira Lopes, Ariellen Aparecida Fidelis Costa, Filipe dos Santos Aureliano, Roger Antonio Rodrigues

lopesxande@yahoo.com.br, ariellenfideliscosta@gmail.com, filipe254@hotmail.com, roger.rodrigues@unis.edu.edu.br

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.

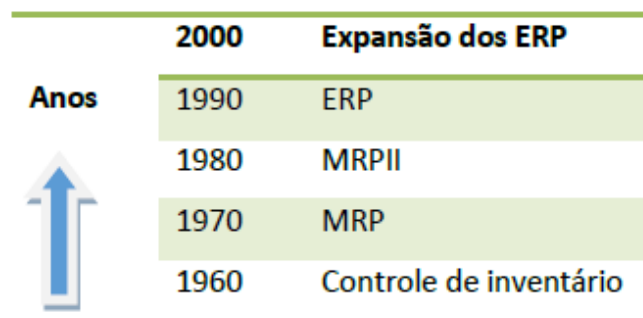


Figura 1 - Evolução dos sistemas de controle da produção.
Fonte: Adaptado de BASOGLU et. al, 2007.

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 está 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 2 - 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.

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 4 - Impressora 3D.

4.1 Desenho CAD

Para início é necessário desenhar um determinado produto para depois projetá-lo e, somente então, prosseguir para etapa

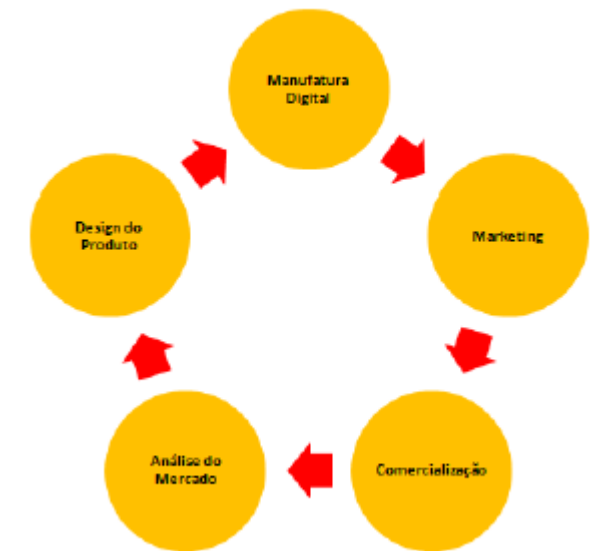


Figura 3 - Interligações da manufatura digital.

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 indústria 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

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 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.

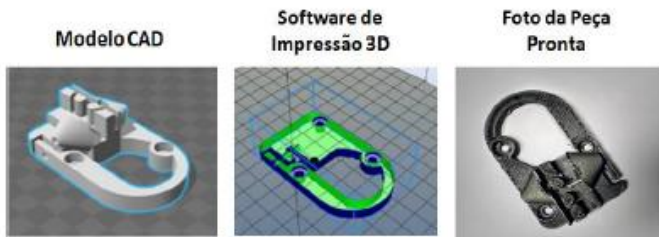


Figura 5 - Modelagem 3D. Fonte: Elaborado pelos autores.

Um arquivo STL descreve uma superfície de matéria-triangularada 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.

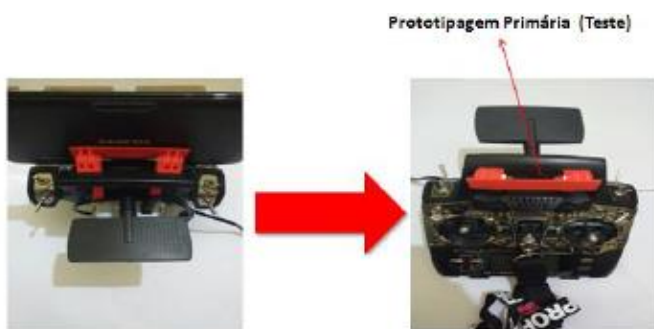


Figura 6 - Prototipagem 3D primária. Fonte: Elaborado pelos autores.

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.

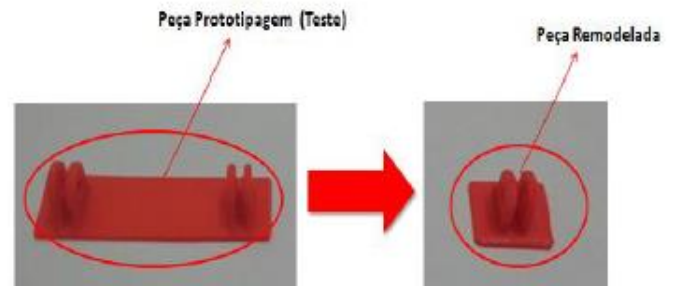


Figura 7 - Adaptação da prototipagem 3D. Fonte: Elaborada pelos autores.

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.

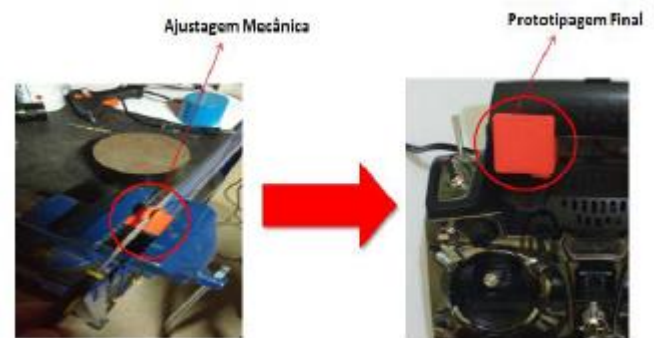


Figura 8 - Ajuste da prototipagem 3D. Fonte: Elaborado pelos autores.

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.

Mietti, 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.

O ROBÔ DESENHISTA 01

Carlos André de Souza Reis, Ezequiel Filipe Correia Reis, Fernando Rafael Arnhold da Silva, Josenildo Pereira Barbosa da Silva, Márcio Evaristo da Cruz Brito, Herbert Albérico De Sá Leitão

casreis2007@hotmail.com, ezequiel_reis_10@hotmail.com, fernando.fras@gmail.com,
josenildo-pbs@hotmail.com, marcio.evaristo@ufpe.br, herbertalberico@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Recife - PE

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA



Resumo: A robótica é uma ciência que tem se desenvolvido e alcançado várias novas áreas de aplicação. Neste cenário, este artigo apresenta o projeto de um robô desenhista móvel que possui estrutura física modular. O aspecto de o robô ser móvel torna flexível sua operação no plano de trabalho, o que possibilita a execução da figura em tamanhos pequenos ou grandes. O robô opera de forma autônoma, sendo controlado por um sistema eletrônico distribuído, e é capaz de armazenar uma figura em memória, de processar a figura em um algoritmo que a converte em coordenadas polares, e finalmente escalonar e desenhar a figura, movendo-se com base nas coordenadas obtidas. Resultados de simulações e testes são apresentados para uma variedade de figuras geométricas e revelam a robustez do algoritmo de conversão, e a precisão e eficácia do desempenho do robô.

Palavras Chaves: Robótica, robô móvel, robô desenhista, coordenadas polares.

Abstract: Robotics is a science that has developed and reached several new application areas. In this scenario, this paper presents the project of a mobile drawing robot that has a modular physical structure. The aspect of the robot to be a mobile robot makes its operation on the work plan flexible, enabling the execution of the figure in small or large sizes. The robot operates autonomously, controlled by a distributed electronic system, and it is capable to store a picture in memory, to process this picture by an algorithm converting it in polar coordinates, and finally it changes the size and draws the picture moving itself based on the coordinates obtained. Simulation and test results are presented for a variety of geometric figures and reveal the robustness of the conversion algorithm, and the accuracy and effectiveness of the robot performance.

Keywords: Robotics, mobile robot, drawing robot, polar coordinates.

1 INTRODUÇÃO

Os robôs têm uma grande importância na evolução do segmento industrial no mundo, vinculados à automação industrial, contribuem para elevar os números da produção, para melhorar a performance das atividades executadas no setor produtivo e para otimizar o uso dos recursos e matérias-primas. Beneficiados pelo surgimento e desenvolvimento da ciência da eletrônica, ciência que compõe

um dos três pilares da robótica – formados pela eletrônica, mecânica e computação, os robôs se multiplicam em números e formas, estendendo e ganhando diversos outros campos de aplicação, tais como exploração subaquática [Yuh, 2000], exploração espacial [IEEE, 2016], realização de procedimentos cirúrgicos [Mohareri et al, 2013], inspeção de dutos [Brattacharyya, Asada e Triantafyllou, 2015], inspeção de linhas de transmissão de energia elétrica [Pagnano, Höpf e Teti, 2013], e reprodução de imagens e figuras [Lau et al, 2012] [Laguillaumie, Laribi e Vulliez, 2013]. Em relação a este último campo de aplicação, alguns estudos realizados com robôs fixos avaliam o controle da força exercida pelo robô na superfície de contato [Jain et al, 2015], a engenharia de software desenvolvida para a execução da tarefa [Jean-Pierre e Saïd, 2012] e a sua utilização como ferramenta em projetos educacionais [Hámori, Lengyel e Reskó, 2011]. Com base na aplicação de reprodução de figuras, é apresentado o robô denominado de 01 (Zero Um), que possui esta denominação por ser o primeiro robô desenvolvido pelo Grupo de Robótica e Sistemas Autônomos do Departamento de Engenharia Elétrica, da Universidade Federal de Pernambuco. O robô 01 possui uma plataforma móvel, modular, comandada por um conjunto de microcontroladores em um sistema distribuído. Opera de forma autônoma, sendo sua funcionalidade caracterizada pela cadeia de ações: leitura, interpretação e desenho da figura. Na leitura, ele possui a versatilidade de obter a figura em um arquivo na memória existente no hardware ou direto de um computador, por meio de comunicação sem fio. A interpretação da figura é processada por um algoritmo que a descreve em pontos de coordenadas polares. Já a execução do desenho, objetivo principal observado na proposta da estrutura física do robô, possui como principais atributos precisão e capacidade de escalonamento da figura. Sendo que, por conta de ser móvel, o robô 01 possui a liberdade de poder se deslocar em grandes planos, possibilitando operar grandes escalonamentos na figura a ser desenhada, fato que não é possível realizar com os robôs desenhistas descritos em [Lau et al, 2012] [Laguillaumie, Laribi e Vulliez, 2013] [Jain et al, 2015] [Jean-Pierre e Saïd, 2012] [Hámori, Lengyel e Reskó, 2011]. Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 descreve a operação do algoritmo de coordenadas polares, a seção 3 apresenta o projeto do robô, a seção 4 descreve os modelos de simulações e testes realizados com o robô, os resultados são apresentados na seção 5 e as conclusões na seção 6.

2 ALGORITMO DE COORDENADAS POLARES

O algoritmo de coordenadas polares compõe a interface central da tarefa a ser executada pelo robô, sendo responsável pela interpretação da figura em um conjunto de coordenadas que serão utilizadas para posicionar e controlar os movimentos do robô, e consequentemente servirão de base para a reprodução da imagem.

No algoritmo, todos os nós que se situam nas extremidades das arestas da figura são identificados e passam a ser representados por um par ordenado de coordenadas cartesianas, compondo uma matriz de dados que determina uma sequência de pontos que devem ser percorridos pelo robô. Para o propósito de movimentação no plano, o uso de vetores torna-se mais conveniente, e portanto a matriz de dados com coordenadas cartesianas é convertida em outra com coordenadas polares, tornando mais evidente as relações de distância linear e angular entre as sequências de nós. A Figura 1 ilustra a sequência de informações processadas pelo algoritmo em uma figura composta por duas arestas.

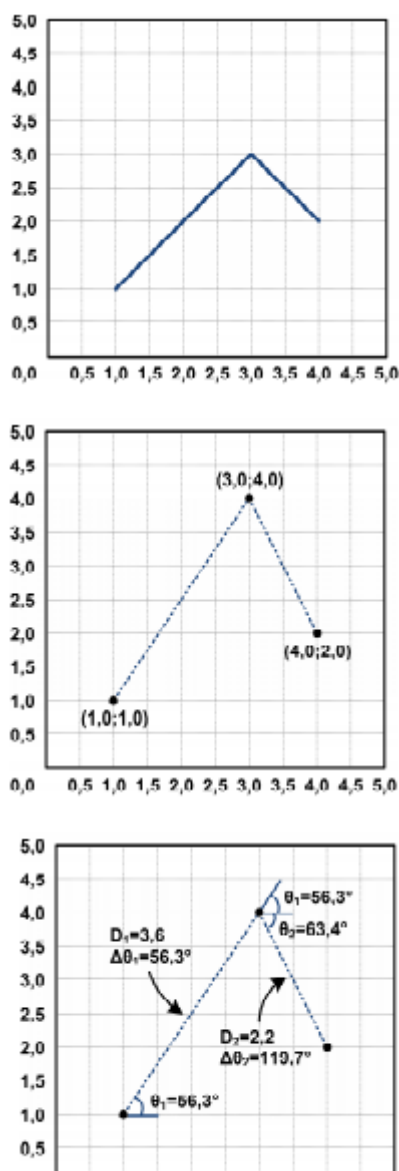


Figura 1 - Extração de informações feita pelo Algoritmo de Coordenadas Polares em uma figura de duas arestas.

A distância linear a ser percorrida entre os pontos de início e término da aresta é obtida a partir da aplicação direta do teorema de Pitágoras na k-ésima aresta

$$D_k^2 = (\Delta x_k)^2 + (\Delta y_k)^2, \quad (1)$$

sendo D a distância linear, Δx a projeção da aresta no eixo das abscissas e Δy a projeção da aresta no eixo das ordenadas. Já a distância angular necessária para que o robô se alinhe à próxima aresta a ser desenhada é calculada através da diferença entre o ângulo da nova trajetória e o ângulo da trajetória anterior, ambos tomados em relação ao eixo das abscissas, por meio da expressão para a k-ésima aresta

$$\Delta \theta_k = \arctg\left(\frac{\Delta y_k}{\Delta x_k}\right) - \arctg\left(\frac{\Delta y_{k-1}}{\Delta x_{k-1}}\right) \quad (2)$$

sendo $\Delta \theta$ a distância angular. O valor de distância angular obtido gera uma informação para que o robô gire em torno do seu próprio eixo. D e $\Delta \theta$ serão convertidas pelo algoritmo em um trem de pulsos que será transmitido para o sistema de controle de movimento do robô.

3 O ROBÔ 01

O robô 01 é um robô que foi projetado em uma estrutura modular, possuindo recursos para executar tarefas que necessitem de deslocamento em superfícies planas com precisão. Sua estrutura é apresentada na Figura 2.

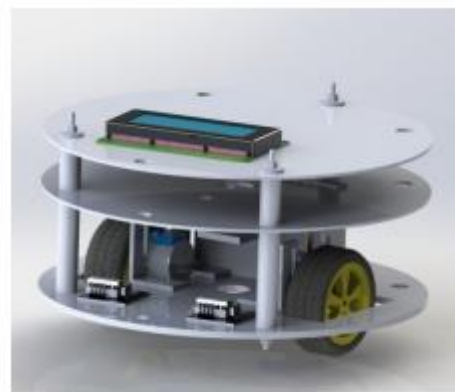


Figura 2 - O robô 01.

Diferentemente de trabalhos com escopo similar, constituídos por robôs de braços articulados sobre suportes fixos, ele é dotado de rodas e, sendo assim, capaz de se mover livremente sobre planos de grandes dimensões. Seu projeto pode ser dividido em três partes: projeto mecânico, projeto eletrônico e projeto elétrico.

3.1 Projeto Mecânico

O robô 01 é essencialmente constituído por três plataformas circulares: uma inferior, uma intermediária e uma superior. A plataforma inferior repousa sobre um ponto de apoio e duas rodas de tração com 3,45 cm de raio, separadas por uma distância de 14,5 cm, e dispostas de modo que se mantenha a simetria durante os movimentos de rotação. Nesta plataforma estão situados os drivers para acionamento dos motores de passo e um guia linear para suporte da caneta, que excursiona através de um orifício localizado no centro da plataforma. A plataforma intermediária, por sua vez, serve para dar apoio adicional à extremidade superior do guia linear da caneta, bem como para suporte da plataforma superior. Sobre ela, será colocada a bateria para alimentação do robô. Já na plataforma superior, localiza-se a placa de circuito impresso.

3.2 Projeto Eletrônico

As atividades de comando do robô foram distribuídas em três microcontroladores da família PIC. O primeiro controlador, um PIC 18F452, centraliza a ação de processamento e coordena a atividade dos demais controladores e de um display de cristal líquido situado na placa de circuito impresso, plataforma superior do robô. Esse controlador central pode obter as informações da imagem que deverá ser reproduzida diretamente a partir de um módulo de cartão SD ou via rede sem fio, através de um módulo de comunicação wireless, também localizado na placa de circuito impresso. A Figura 3 mostra a disposição dos componentes na placa de circuito impresso.

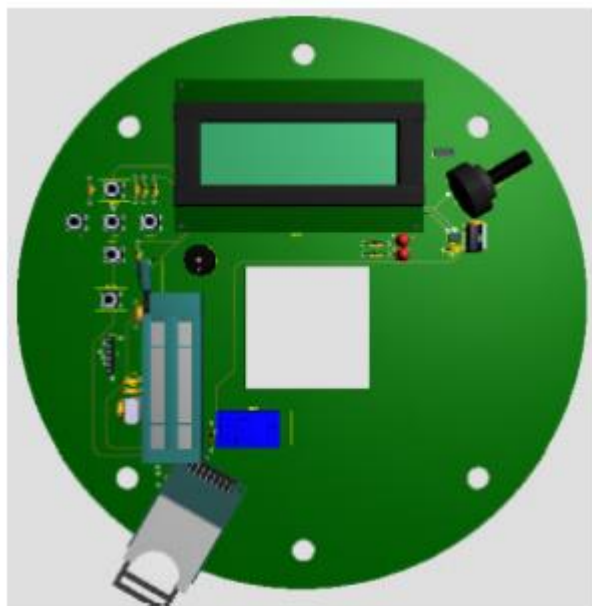


Figura 3 - Placa de circuito impresso (plataforma superior).

O PIC 18F452 também é responsável pela execução do algoritmo de coordenadas polares e pelos comandos para acionamento do servomotor e dos motores de passo. Esses comandos são transmitidos para um controlador PIC 16F628A que opera os drivers dos motores de passo e o servomotor. O terceiro microcontrolador, também um PIC 16F628A, é responsável pelo controle de uma cadeia de LEDs que sinalizam ações do robô (sentido de movimento, giro de posicionamento, etc.).

3.3 Projeto Elétrico

No conjunto de componentes elétricos do robô estão dois motores de passo de 2048 passos/rotação, um servomotor de posição e uma bateria de 5V, 1000 mA, que alimenta todos os componentes elétricos e eletrônicos.

O acionamento das bobinas dos motores de passo, aos quais estão acopladas as rodas, será feita em conformidade com as distâncias linear e angular calculadas pelo algoritmo de coordenadas polares. A escolha de utilizar estes motores é justificada pelo fato de que eles oferecem boa precisão no controle de posição em malha aberta. A cada revolução executada pelas rodas, o robô avança uma distância linear próxima de 21,7 cm, quantidade que se traduz em 105,8 µm/passo. Os drivers desses motores ficam encarregados de emitir um número adequado de pulsos de clock com o

propósito de que se efetuem os passos necessários para se percorrer os comprimentos das arestas da figura.

Os movimentos de rotação apresentam precisão de $1,46 \cdot 10^{-3}$ rad/passo, ou, equivalentemente, $0,084^\circ$ /passo. O sentido de giro do robô é determinado pelo sinal algébrico da grandeza $\Delta\theta$ calculada pelo algoritmo de coordenadas polares. Quando este sinal é positivo, a rotação é em sentido anti-horário; quando negativo, é em sentido horário. Se a distância angular calculada exceder 180° , o robô percorre seu repleto em sentido de rotação conveniente.

O servomotor de posição é controlado por PWM e realiza um deslocamento de 45° em resposta aos comandos emitidos pelo PIC 16F628A que faz parte do sistema de controle de movimento, atuando no posicionamento vertical da caneta.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizados testes de reprodução de três figuras com o robô 01, as informações das figuras utilizadas são apresentadas na Tabela 01. Buscou-se analisar a interpretação da figura realizada pelo algoritmo de coordenadas polares e a precisão do robô na execução de desenhos. O teste do algoritmo foi realizado no software de simulação robótica V-Rep, sendo utilizado um modelo matemático desenvolvido do robô. Já o teste de execução dos desenhos foi realizado utilizando um protótipo real do robô, apresentado na Figura 4.

Tabela 1 – Informações das figuras utilizadas nos testes.

Figuras geométricas	Tamanho das Arestas	Escala do Desenho
Triângulo	5 cm	2
Quadrado	6 cm	1
Estrela	6 cm	1



Figura 4 - Protótipo do robô 01.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As simulações do robô 01 realizadas no software V-Rep são apresentadas nas Figuras 5, 6 e 7. As figuras mostram a evolução da execução do desenho, apresentando algumas etapas do processo e o instante no qual o robô finaliza o desenho. É possível observar que o robô realiza o desenho das figuras com precisão, o que comprova que o Algoritmo de

Coordenadas Polares interpreta corretamente as figuras geométricas.

Os resultados dos desenhos realizados com o robô 01 real são apresentados nas Figuras 8, 9 e 10. Pode ser observado que as arestas das três figuras geométricas sofreram o escalonamento definido para os testes, sendo o valor das arestas desenhadas do triângulo, do quadrado e da estrela, respectivamente, 10 cm, 6 cm e 6 cm. Em relação à execução do desenho, observa-se que o fechamento das figuras sofreu um desencontro entre os pontos final e inicial, tendo uma maior evidência na estrela desenhada (Figura 10). Foi constatado que este problema está associado a folgas nos eixos dos motores de passo, que passaram a existir ao longo do processo de testes do protótipo do robô. Estas folgas comprometem o posicionamento angular que o robô realiza antes de executar o desenho de uma aresta. Esta interferência no posicionamento angular pode ser evidenciada no desenho do quadrado (Figura 9), sendo perceptível que seus ângulos internos passam a não corresponder a 90 graus.

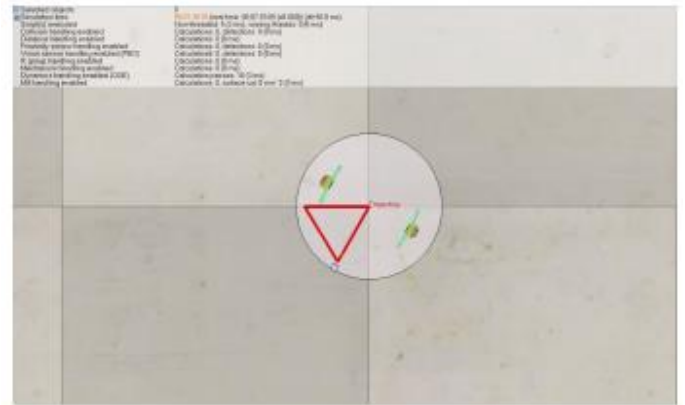
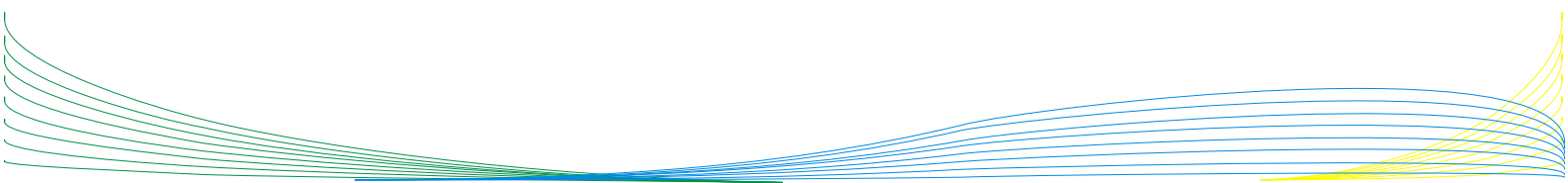
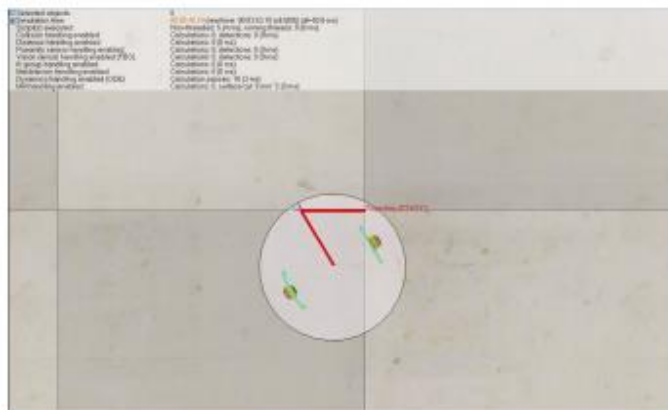
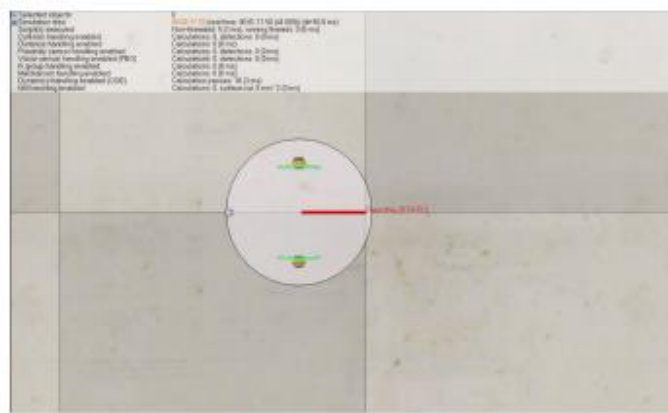
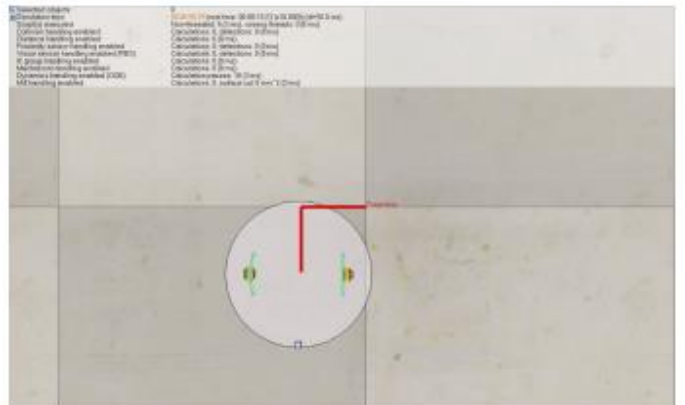
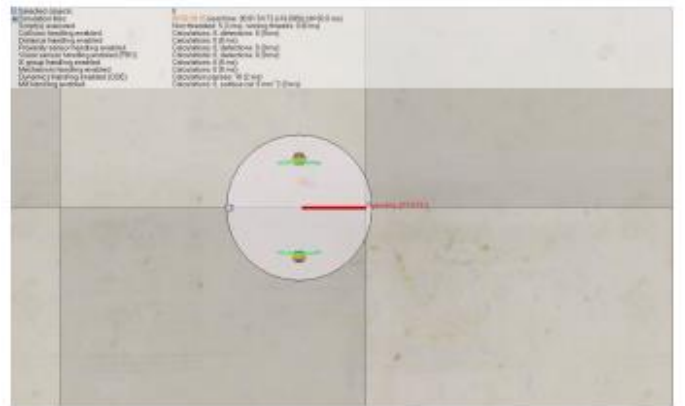


Figura 5 - Simulação no software V-Rep do robô executando o desenho do triângulo.



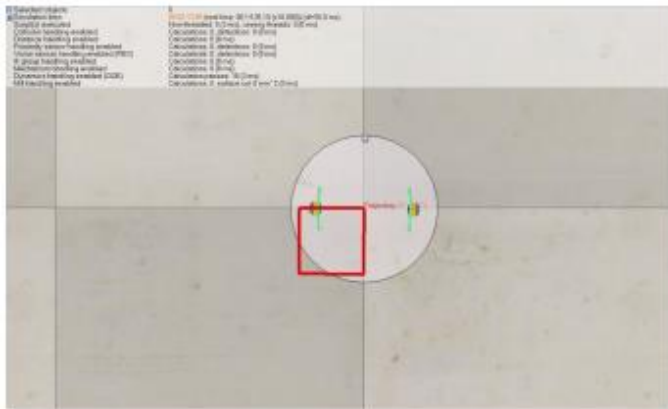


Figura 6 - Simulação no software V-Rep do robô executando o desenho do quadrado.



Figura 7 - Simulação no software V-Rep do robô executando o desenho da estrela.

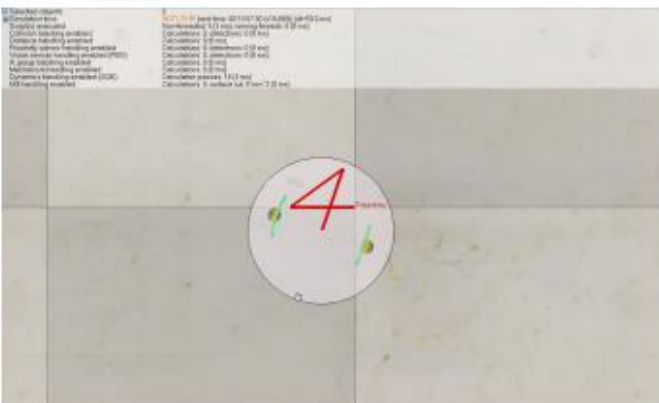
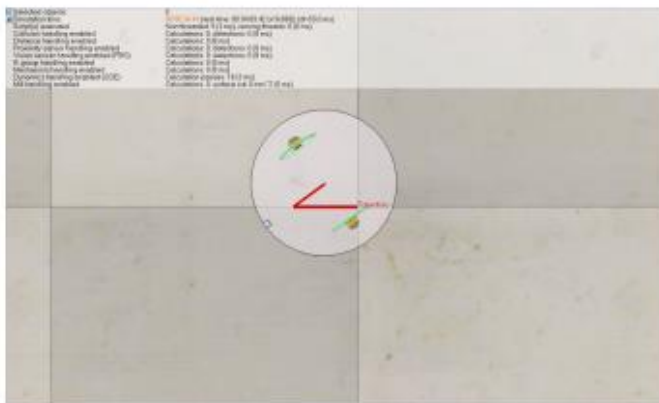


Figura 8 - Desenho do triângulo realizado pelo robô 01.

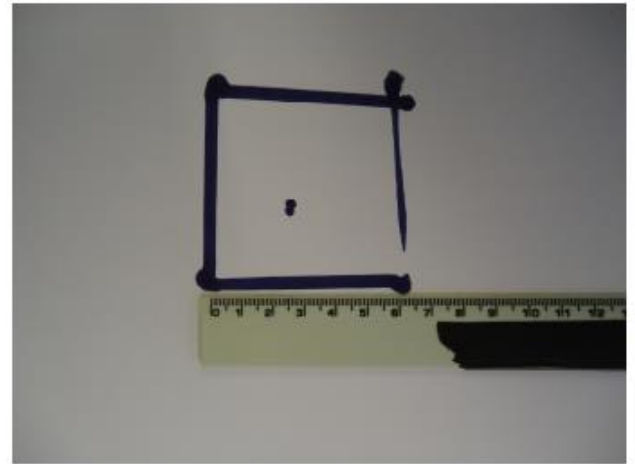


Figura 9 - Desenho do quadrado realizado pelo robô 01.

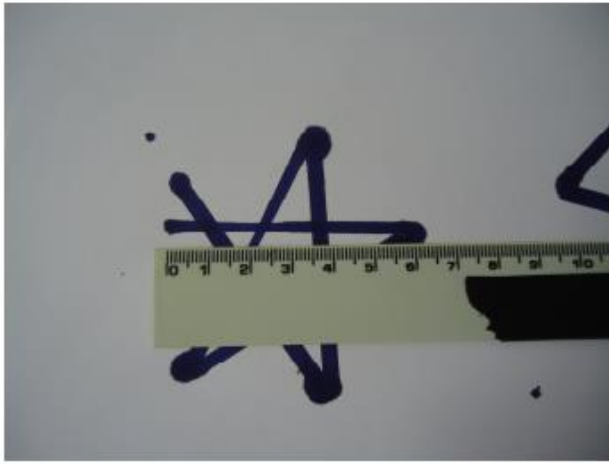


Figura 10 - Desenho da estrela realizado pelo robô 01.

6 CONCLUSÕES

Este artigo apresentou o projeto do robô desenhista denominado 01. Um robô móvel, de plataforma modular, composto por um sistema de controle eletrônico distribuído. O projeto foi composto pelo desenvolvimento dos elementos mecânicos do robô, da escolha dos componentes elétricos e do desenvolvimento de um hardware eletrônico, que tem como uma de suas principais características o processamento do algoritmo de coordenadas polares responsável pela execução da tarefa do robô.

Simulações computacionais e testes foram realizados com o robô. As simulações mostraram que o algoritmo de coordenadas polares realiza a interpretação da figura com boa precisão. Os testes com o robô físico apresentaram um bom resultado com relação ao escalonamento realizado nas figuras desenhadas e um erro associado ao fechamento dos perímetros das figuras. Sendo que, foi constatado que este erro está associado ao desgaste dos motores de passo utilizados.

Em novas etapas do projeto, os motores de passo serão substituídos por outros motores mais robustos, de torque mais elevado e que possuam um tempo de vida mais prolongado. Como trabalhos futuros serão analisadas outras aplicações de caráter similar para o robô, como, por exemplo, corte ou gravação a laser de peças.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brattacharyya, S; Asada, H. H and Triantafyllou, M. S (2015). A Self Stabilizing Underwater Sub-Surface Inspection Robot Using Hydrodynamic Ground Effect. International Conference on Robotics and Automation (ICRA); pp. 1573–1580.
- Hámori, Á; Lengyel, J. and Reskó, B (2011). 3DOF Drawing Robot Using LEGO-NXT. 15th International Conference on Intelligent Engineering Systems (INES); pp. 293–295.
- IEEE. IEEE Robotics and Automation Society. Space Robotics Technical Committee. Disponível em: <<http://ewh.ieee.org/cmte/ras/tc/spacerobotics/>>. Acesso em: 15 jul. 2016.
- Jain, S; Gupta, P; Kumar, V. and Sharma, K (2015). A ForceControlled Portrait Drawing Robot. International Conference on Industrial Technology (ICIT); 3160–3165.

- Jean-Pierre, G. and Saïd, Z (2012). The Artist Robot: A Robot Drawing Like a Human Artist. International Conference on Industrial Technology (ICIT); pp. 486–491.
- Laguillaumie, P; Laribi, M. A. e Vulliez, P (2013). How to Draw Like a Robot: Practical-Case Teaching in Mechatronics. 7th International Conference on eLearning in Industrial Electronics (ICELIE); pp. 33–37.
- Lau, M. C; Baltes, J; Anderson, J. and Durocher, S (2012). A Portrait Drawing Robot Using a Geometric Graph Approach: Furthest Neighbour Theta-Graphs. International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics (AIM); pp. 75–79.
- Mohareri, O; Ramezani, M; Adebar, T. K; Abolmaesumi, P. and Salcudean, S. E (2013). Automatic Localization of the da Vinci Surgical Instrument Tips in 3-D Transrectal Ultrasound. IEEE Transactionson on Biomedical Engineering, Vol.60, No. 9; pp. 2663–2672.
- Pagnano, A; Höpf, M. and Teti, R (2013). A Roadmap for Automated Power Line Inspection. Maintenance and Repair. 8th CIRP Conference on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering; pp. 234–239.
- Yuh, J (2000). Design and Control of Autonomous Underwater Robots: A Survey. Autonomous Robots, Vol.8; pp. 7–24.

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

ORI : PLATAFORMA PARA ROBÓTICA EDUCACIONAL DE BAIXO CUSTO

Marco Túlio Chella

chellaufs@gmail.com

Universidade Federal de Sergipe
São Cristóvão –SE

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Robôs têm sido utilizados como ferramenta educacional com crianças em várias faixas de idade escolar como instrumento para estimular o interesse em ciência e tecnologia. Para desenvolver atividades em um contexto educacional é necessário que robôs (hardware) e software sejam adequados ao contexto de aplicação. Nesse trabalho é apresentado o desenvolvimento e validação de uma plataforma de software e hardware que ao abstrair os aspectos técnicos relacionados à construção e programação de um robô possibilita a criança focar na solução do projeto a ser desenvolvido.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, programação, Conjuntos para Robótica.

Abstract: Robots have been used as an educational tool with children of all age as an instrument to stimulate interest in science and technology. To develop activities in an educational context is necessary that robots (hardware) and software are suitable for application context. In this paper we present the development and validation of a software and hardware platform that hide the technical aspects related to the construction and programming of a robot allowing the child to focus on the solution of the project to be developed.

Keywords: Robotic, Education, Programming, Robotic Kit.

1 INTRODUÇÃO

Dispositivos robóticos tem sido utilizados como instrumento educacional há pelo menos 30 anos. Combinados a ferramentas de software genéricas ou específicas são usados para despertar o interesse de crianças e jovens no estudo de ciências e tecnologia e desenvolver competências como o pensamento lógico e estratégias de resolução de problemas [Maxwell e Meeden, 2000], [Miglino, Lund e Cardaci M, 2000] e [Ruizdel-Solar e Aviles, 2004].

A dinâmica para o desenvolvimento de atividades de robótica com alunos em sala de aula ou em ambientes informais de aprendizado de forma geral adota abordagens trazidas das teorias construtivista e construcionistas [Papert, 1994] e envolvem definir o problema a ser tratado ou resolvido, construir e programar o robô, observar o funcionamento, avaliar o resultado obtido e se necessário realizar alterações no projeto. De certo modo o aluno é levado a desenvolver e adotar uma metodologia científica e estratégias para gerenciamento de projeto mesmo que isso não seja explicitado.

Ao desenvolver atividades com robótica em contexto educacional crianças e jovens tem contato com conceitos como:

- Busca de soluções para resolver problemas reais.
- Técnicas para experimentação e entendimento de princípios de robótica como mecânica, programação montagens e integração de sistemas.
- Habilidades para trabalho em grupo.

Uma abordagem comum para utilizar a robótica em sala de aula é com emprego de conjuntos para robótica comerciais ou a montagem com componentes e partes retiradas de equipamentos, também conhecido como sucata [Soares e Borges, 2011].

O que se observa quanto as duas abordagens é o fato dos conjuntos comerciais apresentarem custo elevado restringindo o numero de escolas além de restringir o limite ao que é disponibilizado no conjunto, o uso de sucata apesar de ter um custo baixo pode gerar frustração já que é preciso adaptar cada material o que pode consumir muito tempo, outro aspecto é colocar a criança em contato com materiais potencialemente perigosos caso não sejam manipulados adequadamente.

A observação dessas duas abordagens foi utilizada como referência para o projeto da plataforma de robótica educacional ORI. Dentre os requisitos estabelecidos está a implementação do hardware com emprego dos componentes mais recentes disponíveis no mercado e o software baseado em tecnologias e padrões adotados e suportados pelas principais plataformas computacionais como computadores e dispositivos móveis. No desenvolvimento de software existe a preferência por ferramentas de uso livre e licença open source.

O resultado esperado é uma plataforma para robótica educacional que alie tecnologias e padrões recentes com flexibilidade para incorporar materiais alternativos acessíveis pelas crianças no seu dia a dia, dentro do conceito de high-low tech [Buechley e Perner-Wilson, 2013].

O projeto está sendo desenvolvido em duas etapas: na primeira, já executada, foi desenvolvida a plataforma de hardware incluindo eletrônica e firmware de microcontrolador, ferramentas de programação baseadas em blocos, integração e validação do sistema, na segunda etapa o sistema será utilizado com alunos para avaliar aspectos como usabilidade e confiabilidade.

Nesse trabalho é apresentado a primeira etapa do projeto que compreende o desenvolvimento do projeto fundamentado na teoria construtivista e validação tecnológica do sistema.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O projeto ORI tem como propósito o desenvolvimento de uma plataforma que associe tecnologias recentes de software e hardware que propicie a crianças do ensino fundamental e jovens do ensino médio um instrumento para construir e programar robôs baseados em problemas reais como um robô faxineiro, um robô que imita um processo industrial ou atue como um mascote. A plataforma deverá ser programada de forma lúdica e acessível sem demandar conhecimento técnico avançado em linguagens de programação e envolva processos complexos para instalação e montagens dos robôs. Essas funcionalidades devem ser oferecidas com um custo financeiro compatível com a realidade de escolas e intuições do Brasil.

Para atender esses compromissos foi desenvolvido um sistema de hardware constituído por microcontrolador que cumpre as funções de comunicação, controle de atuadores e aquisição de dados de sensores, fonte de alimentação e conectores para acessórios conectados a plataforma. Para o software foi desenvolvido um Web aplicativo executado no navegador garantindo portabilidade para execução em computadores e dispositivos móveis.

O sistema de hardware tem como elemento central um SOC (System On Chip), microcontrolador da empresa Microchip modelo PIC18F14K50, a escolha desse componente se justifica pelo equilíbrio entre recursos e preço. A quantidade de pinos de E/S, unidades de conversão analógico para digital, memória e comunicação e o preço no mercado aproximado de nove reais (07/2016) atendendo os requisitos de preço e recursos. Para comunicação é utilizado um módulo baseado no componente ESP8266 que disponibiliza toda pilha de software e o hardware para comunicação pelo padrão IEEE 802.11 (WiFi). O módulo é conectado ao microcontrolador no pinos para comunicação serial (UART) e sendo um dispositivo programável foi preciso desenvolver um firmware que implementa um servidor Web com API REST (Representational State Transfer) garantindo interoperabilidade com clientes que implementem chamadas a API REST especificada no servidor.

O diagrama na figura 1 ilustra o sistema de hardware funcionalidades implementadas em firmware e interconexões.

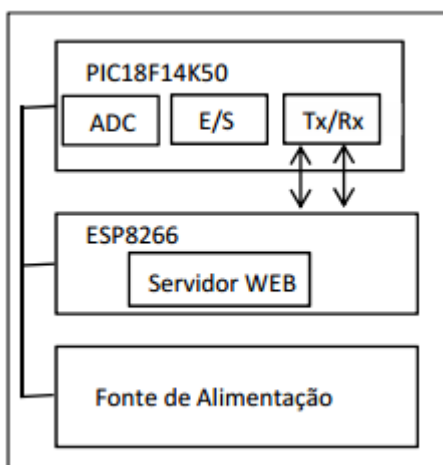


Figura 1 - Diagrama Hardware

A ferramenta de software para interação e programação dos robôs projetados foi implementada na forma de aplicativo Web de forma que possa ser executada em qualquer

computador ou dispositivo móvel que execute um navegador web atual.

A forma de programar o robô tem inspiração na linguagem LOGO [Softronix, 2009] e Scratch [Maloney et al, 2010] projetadas com foco na aplicação educacional. Enquanto o LOGO é baseado em uma interface de texto na qual os comandos são digitados dentro de uma sintaxe tradicional às ferramentas de programação tradicionais o Scratch utiliza uma interface gráfica com blocos que são conectados para contruir programas interativos. O Scratch não oferece facilidades para interface com outras aplicações e com dispositivos de hardware porém o conceito de utilizar blocos para programar pode ser uma facilitador na atividade de programar um robô. A limitação do Scratch para comunicação com dispositivos de hardware demandou a pesquisa por alternativas e entre as opções o projeto da empresa Google Blockly foi escolhido como base de implementação para o ambiente gráfico.

O ambiente do Blockly[2016] (figura 2) é semelhante ao Scratch contendo uma barra de ferramentas que agrupa os blocos de acordo com sua funcionalidade. Desenvolvida para ser executado no navegador utiliza como tecnologias o HTML, Javascript e CSS (Cascade Style Sheet). Por ser de código aberto e extensível é possível criar novos blocos com as funcionalidades desejadas.

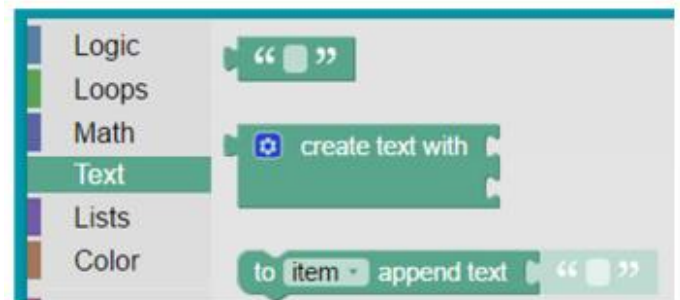


Figura 2 - Interface gráfica Blockly

Para a plataforma ORI o Ambiente Blockly foi incrementado com blocos que acessam o servidor Web do hardware possibilitando enviar comandos de controle e receber dados com status e valores dos sensores.



Figura 3 - Diagrama Hardware

Cada bloco corresponde a um comando implementado na forma de uma chamada a API Rest implementada no servidor Web implementado no hardware do robô. Com essa estrutura para o controle dos recursos como motores e sensores de um robô basta combinar os blocos em sequencia e clicar no botão Run disponível na interface gráfica (figura 4) .



Figura 4 - Diagrama Hardware

Um conjunto adicional de comandos para interação com a tela de um smartphone possibilita integrar comandos de movimento e sensor com o conteúdo da tela do smartphone instalado no robô permitindo criar interfaces sofisticadas de interação com o robô.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Conforme apresentado na seção anterior a plataforma ORI é constituída por uma conjunto de tecnologias heterogêneas que incluem dois componentes SOC (System On Chip) responsáveis pelo controle e captura de dados de sensores, comunicação por W-Fi e o sistema de software do cliente para programação do robô projetado. Um sistema de robótica para utilização em ambientes educacional deve atender requisitos como confiabilidade, software para tratamento e recuperação de exceções, a atuação e respostas de comandos deve ser próximo ao tempo real .

Para efetuar a verificação e validação desses requisitos foi construído um robô móvel com dois servomotores em montagem diferencial e um sensor de distância por ultrassom(figura 5).

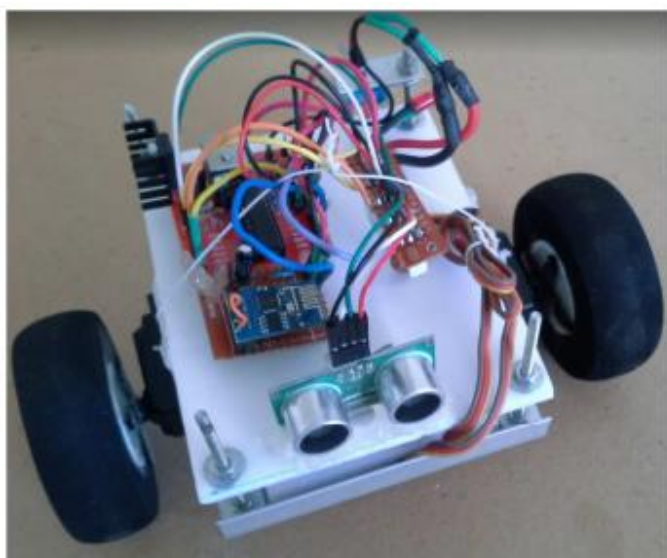


Figura 5 - Diagrama Hardware

Adicionalmente foi criada uma caixa utilizando material de embalagem e montado na parte superior um suporte para um smartphone (figura 6).

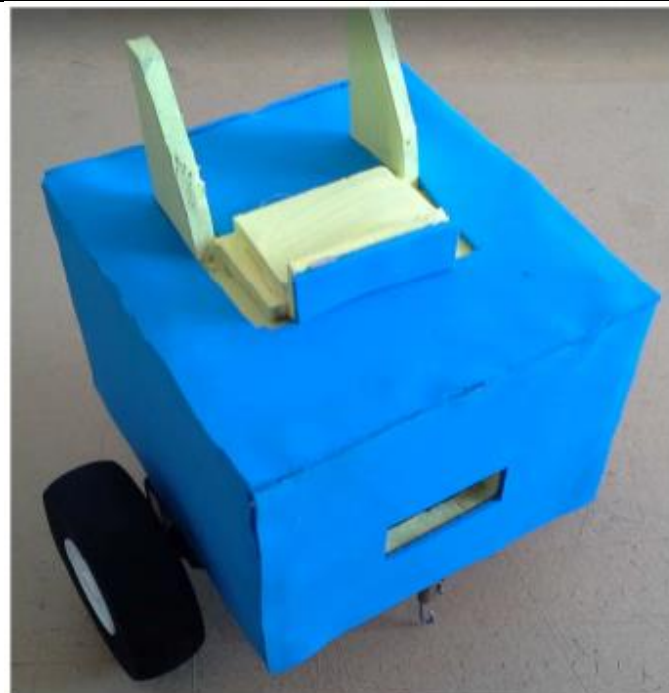


Figura 6 - Diagrama Hardware

Foram implementados blocos que enviam comandos ao navegador do smartphone montado no robô. No ensaio foram preparados expressões faciais (figura 7) que podem ser trocadas por programação o que permite elaborar interações resultado da combinação de movimentos dos motores e o que é apresentado na tela do smartphone.



Figura 7 - Diagrama Hardware

Com essa montagem caracterizando um robô móvel foram desenvolvidos vários scripts para avaliar a funcionalidade dos vários blocos, o tempo de resposta, a confiabilidade e alcance da comunicação sem fio pelo Wi-Fi. Alguns scripts de controle utilizam estruturas de repetição permitindo testar comandos e hardware de forma intensiva.

O ambiente de programação foi hospedado em um servidor web remoto de forma que qualquer dispositivo que possua um navegador web possa ser utilizado para criar scripts de controle, não sendo necessário a instalação de qualquer aplicativo no computador ou dispositivo móvel.

Os vários testes indicaram que a plataforma tem usabilidade adequada oferecendo facilidade para construir e programar os robôs. Cada comando ou conjunto de comandos pode ser testado e o tempo de resposta é inferior a 100ms. Esse processo iterativo de construção e programação facilita a depuração e se alinha ao proposto no construtivismo e construcionismo que sugere a elaboração do conhecimento a partir da construção de objetos palpáveis que tenha significado para o sujeito e a comunidade na qual ele está inserido.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De forma geral um projeto de robô quer seja em um ambiente industrial ou em um ambiente educacional compreende uma etapa de planejar e projetar o que robô a ser construído, seleção dos materiais, a montagem da parte mecânica seguida dos componentes eletrônicos, criação de um aplicativo de controle, execução e depuração que compreende tanto a estrutura mecânica quanto o aplicativo.

Com a plataforma ORI a criança pode executar todas as etapas descritas. Empregando o conceito High-Low tech, pode ser construída uma estrutura mecânica com materiais acessíveis no dia a dia como isopor de embalagens, palitos de madeira, papelão, plásticos diversos, entre outros materiais. A plataforma de hardware do ORI demanda apenas que o usuário conecte os motores e sensores. Em versões futuras a placa adotará conectores padrão e identificação para simplificar o processo de conexão de componentes.

Com os componentes conectados o ambiente de programação com bloco permite que comandos sejam testados e a construção das funcionalidades de operação do robô em um processo iterativo no qual os comandos que levam a operação desejada são incorporados e os outros descartados em um ciclo de desenvolvimento que pode ser rápido, já que erros ou comportamentos indesejados são corrigidos sem dificuldades.

Do ponto de vista de custo financeiro se restringe ao hardware já que o software é de uso livre. O conjunto de componentes eletrônicos e bateria recarregável tem o preço aproximado de oitenta reais, custo significativamente inferior aos kits comerciais.

5 CONCLUSÕES

O projeto da plataforma robótica ORI pode cumprir um papel como instrumento para o ensino de programação, projeto de estruturas mecânicas e exploração de conteúdos não necessariamente relacionados a robótica em disciplinas e atividades escolares que valorizam a interdisciplinaridade. A combinação da alta tecnologia propiciada por componentes eletrônicos atuais garante confiabilidade, desempenho e variedade de recursos, combinado com materiais do dia a dia de baixa tecnologia o limite do dispositivo robótico a ser criado fica limitado apenas a criatividade da criança ou grupo. O baixo custo financeiro e o circuito eletrônico com poucos componentes pode viabilizar a disseminação da educação com robótica. A etapa seguinte do projeto será a aplicação e

validação em um ambiente escolar com crianças do ensino fundamental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Maxwell, B. A. e Meeden, A. (2000). Integrating robotics research with undergraduate education, IEEE Intelligent Systems and their Applications, Vol. 15 pp.22-27
- Miglino, O., Lund, H. H. e Cardaci M. (1999). Robotics as an educational tool, ACM -Journal of Interactive Learning Research , Vol. 10, pp. 25-47.
- Ruiz-del-Solar, J., e R., Aviles (2004).Robotics courses for children as a motivation tool: the Chilean experience, IEEETransactions on Education, Vol 47, pp. 474-480.
- Papert, S., (1994). A máquina das Crianças Repensando a Escola na Era da Informática. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Soares, R. F., Borges M. A. F.,(2011). Robótica: aprendizado em informática de forma lúdica, WEI - XIX Workshop sobre Educação em Computação, Natal RN
- Buechley, L. e Perner-Wilson, H. (2013). Crafting Technology: Reimagining the Processes, Materials, and Cultures of Electronics Forthcoming in the Journal ACM Transactions on Computer-Human Interaction (ToCHI).
- Softronix, MSwLogo. (2009). Disponível: <http://www.softronix.com/logo.html>.
- Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B., e Eastmond, E. (2010). The scratch program-ming language and environment. ACM Trans. Comput. Educ.

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

PLATAFORMA ROBÓTICA OMNIDIRECIONAL EM CÓDIGO ABERTO PARA FINS DIDÁTICOS

Guilherme Alan Ritter, Taiser Barros

gui.a.ritter@gmail.com, ttbarros78@gmail.com

UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL
Santa Cruz do Sul - RS

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Este artigo descreve o desenvolvimento em andamento de uma plataforma robótica omnidirecional, cujos documentos para reprodução serão disponibilizados livremente, em formato de código fonte aberto, que pode ser facilmente modificada e expandida, a fim de promover o interesse pela robótica e a pesquisa de novas tecnologias. Este projeto é motivado pelos altos índices de evasão de cursos tecnológicos de nível técnico e superior e pela necessidade de pesquisa em robótica para aumentar o impacto positivo da mesma na sociedade. Este projeto é relevante pela falta de projetos similares disponíveis atualmente, que é o de plataformas omnidirecionais (de três rodas) como base para robôs de diversos propósitos. Este projeto se destaca por prover vários métodos de controle de trajetória disponíveis através de comandos, provendo uma solução pronta no quesito locomoção. O modelo cinemático da plataforma é utilizado para definir a atuação das rodas e para gerar o posicionamento através da odometria, que conta somente com o uso de encoders, ficando a cargo de quem expandirá o projeto utilizar modelos e sensores mais sofisticados.

Palavras Chaves: Robótica móvel, Omnidirecional, Software Livre, Código fonte aberto.

Abstract: *This paper describes the development in progress of an omnidirectional robotic platform, whose documents for reproduction will be available freely, in open source format, that can be easily modified and expanded, in order to promote the interest for robotics and the research of new technologies. This project is motivated by the high indexes of evasion in technological courses of trade and college levels and for the need of research in robotics to increase the positive impact of the same in society. This project is relevant for the lack of similar projects currently available, which is the (three wheels) omnidirectional platforms as a base for robots of various purposes. This project stands out for providing several trajectory control methods available through commands, providing a ready solution in the locomotion category. The kinematic model of the platform is used to define the actuation of the wheels and to generate the positioning through the odometry, that relies solely on the use of encoders, leaving it to whoever will expand the project to use more sophisticated models and sensors.*

Keywords: Mobile robotics, Omnidirectional, Free software, Open source.

1 INTRODUÇÃO

A robótica industrial surgiu por volta de 1960 para atender a certas necessidades humanas e hoje se encontra em um nível de desempenho mais do que aceitável [Siegwart e Nourbakhsh, 2004]. A criação de novas necessidades e mercados demandam pesquisa e desenvolvimento em outras áreas da robótica [Garcia, 2007], como a robótica móvel [Dudek e Jenkin, 2010], planejamento e controle [Ghosh et. al., 1999], controle não linear, álgebra computacional, geometria computacional, inteligência em ambientes não estruturados, e muito mais [Kurfess, 2005]. O projeto proposto pode ser usado para avançar a pesquisa nessas e outras áreas. Enquanto o próprio projeto pode ser modificado para a realização de pesquisa nas áreas de robótica móvel, planejamento e controle, ele também pode servir de base para robôs usados na realização de pesquisa em outras áreas.

1.1 Motivação

Conceitos matemáticos que hoje são conhecidos pela maioria das pessoas antigamente eram reservados para a elite. A revolução que mudou essa situação começou por volta de 1478. Uma revolução similar começou a partir dos anos 1970, com relação à programação de computadores nas escolas de ensino fundamental e médio. Outra revolução começou por volta de 1999, com os laboratórios de fabricação nas escolas [Blikstein, 2013]. Apesar disso, a evasão de alunos de cursos de áreas da tecnologia, tanto em nível técnico como em nível superior, gira em torno de 20% no Brasil, o que resulta em desperdício de recursos que não geram retorno [Lobo e Silva Filho et. al., 2007] [Jorge et. al., 2010] [Cravo, 2012]. O estudo da evasão em uma instituição de ensino superior privada revela que o segundo principal motivo pela evasão seria o "Atendimento de minhas aptidões e interesses" [De Assis, 2013]. Este trabalho é motivado não somente pelo apoio à pesquisa mais avançada de robótica, como também pela atração de alunos de ensino fundamental e médio para as ciências tecnológicas, e poderá facilmente ser modificado para esse e outros fins, além de ter a intenção de aumentar o interesse de alunos de cursos técnicos e superiores pela robótica.

1.2 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é promover a pesquisa na área da robótica e incentivar a formação de pesquisadores através da livre disponibilidade de soluções prontas, que neste caso é

uma plataforma robótica omnidirecional. Os objetivos da plataforma são facilitar o desenvolvimento de robôs mais complexos, através do fornecimento de uma solução de movimentação pronta, e facilitar o desenvolvimento de melhores soluções de movimentação, através do fornecimento de uma solução prontamente expansível.

1.3 Trabalhos similares

Para escolher os trabalhos que seriam comparados, foram considerados os seguintes critérios de semelhança: movimento omnidirecional; facilidade de expansão; interface de controle; disponibilidade de códigos fonte/projetos de PCB/desenhos técnicos para reprodução; e instruções para reprodução. Não foi encontrado um trabalho que se assemelha a este em todos esses critérios. A tabela 1 resume as características de cada trabalho de acordo com os critérios citados.

Tabela 1 – Resumo da comparação dos trabalhos similares

Trabalho	1	2	3	4
Geometria	3 omni	4 omni	3 omni	4 Mecanum
Controle	Serial	Manual wireless	Programa ; wireless	Manual wireless
Software	Citado; indisponível	Disponível	Disponível	Disponível
Eletrônica	Disponível	Parcial	Disponível	Disponível
Mecânica	Parcial	Citado	Disponível	Disponível
Instruções	disponível	Disponível	Disponível	Disponível

Onde a tabela menciona "parcial", significa que alguns dados estão disponíveis, e provavelmente seria possível extrapolar o resto dos dados. O trabalho que mais se assemelha a este seria o de [Knoll, 2005].

1. Monografia de [Inuzuka e Silva Lima, 2005]. Usa mensagens de controle como este projeto, com menos mensagens disponíveis. Não foi possível localizar o código fonte mencionado. Pode ser facilmente utilizado em um projeto maior.
2. Tese de [Bemis, 2009]. Usa mensagens de controle como este projeto, com menos mensagens disponíveis, e o método de passagem de mensagens é diferente do deste projeto. Não foi possível localizar o projeto mecânico mencionado. Pode ser facilmente utilizado em um projeto maior.
3. Projeto de [Knoll, 2005]. Controle através de API. Possui interface sem fio. Pode ser facilmente utilizado em um projeto maior.
4. Projeto de [Diegel, 2011]. Controle é feito a partir de um computador com conexão sem fio ou telefone celular, determinando velocidades de translação ou de rotação. Parte mecânica pode ser construída com impressora 3D, incluindo rodas. Difícil de ser utilizado em um projeto maior.

Apesar de alguns desses trabalhos serem projetos bem completos, nenhum satisfaz o propósito deste projeto, que é o de uma plataforma omnidirecional com imediata possibilidade de uso como base de um projeto maior.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho proposto consiste de uma plataforma, que será feita de um material a ser decidido, que provê sustentação mecânica para as outras partes e que provê pontos de fixação para expansões. Na plataforma serão instalados três motores de passo [Kurfess, 2005]. Esses motores possuem *encoders* óticos incrementais embarcados [Borestein et. al., 1996] e terão rodas omnidirecionais [Siegwart e Nourbakhsh, 2004] instaladas em seus eixos. A plataforma também suportará a bateria que alimenta o sistema (que ficará a cargo do usuário decidir qual usar) e o processador, que no protótipo será um Raspberry Pi [Raspberry Pi Foundation, 2016], mas serão disponibilizadas instruções para o uso de qualquer processador, microcontrolador, etc.

A plataforma se move de acordo com o modelo cinemático, que relaciona a velocidade das rodas com a velocidade da plataforma em relação a um sistema de coordenadas fixo [García, 2009]. A figura 1 mostra a geometria da plataforma e as equações 1, 2, 3 e 4 mostram o modelo cinemático, que foram feitos pelo autor com base em [Borestein et. al., 1996] e [Gonçalves et. al., 2008]. Na figura e nas equações, $V_{x|y}^m$ são as velocidades da plataforma no plano em relação ao sistema de coordenadas da plataforma, cuja origem coincide com o centro da plataforma, em m/s; $V_{x|y}^w$ são as velocidades da plataforma no plano em relação a um sistema de coordenadas fixo no mundo, em m/s; $V_{1|2|3}$ são as velocidades lineares das rodas, em m/s; ω_p é a velocidade de rotação, em rad/s; L é a distância entre as rodas e o centro da plataforma, em m; θ é o ângulo entre o sistema de coordenadas do mundo e o sistema de coordenadas da plataforma, em rad.

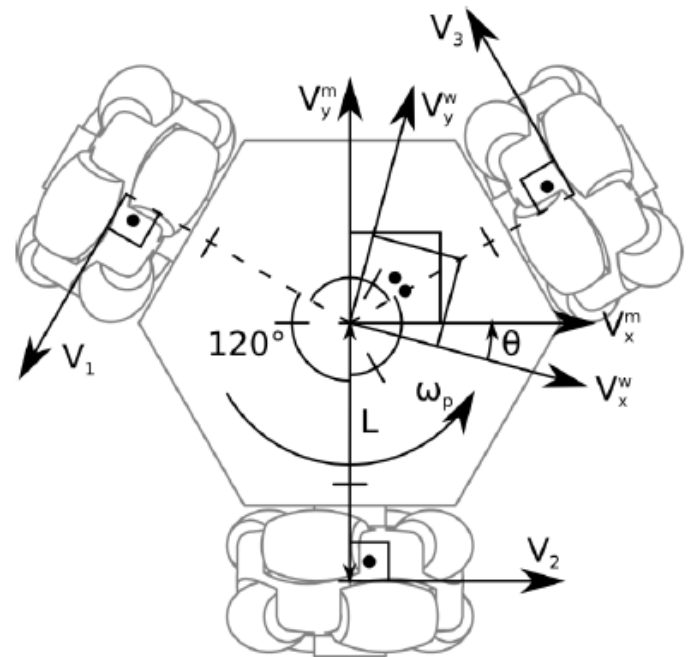


Figura 1 - Geometria da plataforma omnidirecional.

Também foi convencionado que as rodas 1, 2 e 3 se chamarão de esquerda, traseira e direita, respectivamente. As equações 1

representa a cinemática direta em relação ao sistema de coordenadas da plataforma. A partir da velocidade das rodas, ela determina qual é a velocidade de translação e rotação da plataforma em relação a ela mesma. Ou seja, sempre que $V_x^m = 0$ e $V_y^m = 1$, a plataforma estará se movimentando para frente, em sentido oposto à roda traseira. As equações 2 representa a cinemática inversa em relação ao sistema de coordenadas da plataforma. A partir de velocidades de translação e rotação desejadas, ela determina a velocidade necessária nas rodas. As equações 3, quando utilizadas depois das equações 1, representam a cinemática direta em relação ao sistema de coordenadas do mundo, pois fazem a conversão de um sistema para outro. Da mesma maneira, as equações 4, quando utilizadas antes das equações 2, representam a cinemática inversa em relação ao sistema de coordenadas do mundo, pois fazem a conversão de um sistema para outro.

$$\begin{aligned} V_x^m &= \frac{2V_1 - V_2 - V_3}{3} \\ V_y^m &= \frac{\sqrt{3}V_2 - \sqrt{3}V_3}{3} \\ \omega_p &= \frac{V_1 + V_2 + V_3}{3L} \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} V_1 &= -\frac{V_x^m}{2} - \frac{\sqrt{3}V_y^m}{2} + L\omega_p \\ V_2 &= -\frac{V_x^m}{2} + \frac{\sqrt{3}V_y^m}{2} + L\omega_p \\ V_3 &= V_x^m + L\omega_p \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} V_x^m &= \cos(\theta) V_x^m - \sin(\theta) V_y^m \\ V_y^m &= \sin(\theta) V_x^m + \cos(\theta) V_y^m \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} V_x^m &= \cos(\theta) V_x^w + \sin(\theta) V_y^w \\ V_y^m &= -\sin(\theta) V_x^w + \cos(\theta) V_y^w \end{aligned} \quad (4)$$

Para saber sua posição no mundo, a plataforma usa a odometria, que é um procedimento simples para determinar a localização atual pelo avanço de uma posição anterior através de informações de curso e velocidades conhecidos sobre um dado período de tempo [Borestein et. al. 1996]. Para se saber a posição x e y da plataforma no instante K atual, basta medir e calcular a velocidade em x e y (V_x e V_y) a cada tempo de amostragem T, saber x e y no instante anterior K-1, e utilizar as fórmulas 5 [Gonçalves et. al., 2008]. O mesmo vale para a orientação da plataforma.

$$\begin{aligned} x(K) &= x(K-1) + V_x T \\ y(K) &= y(K-1) + V_y T \end{aligned} \quad (5)$$

O Raspberry Pi será responsável por ler os encoders e controlar os motores a partir de comandos que serão recebidos por uma interface serial. O mais simples desses comandos seria o controle direto da velocidade de cada roda. Outro comando simples seria o de controle das velocidades de translação e de rotação. O primeiro comando mais complexo seria o de mover a plataforma até uma posição e orientação desejadas. Outro comando seria o de definir trajetórias através de curvas de Bézier, que é uma curva no plano gerada através de pontos de controle [Rogers e Adams, 1990]. Essas curvas

também podem ser usadas para controlar a velocidade e orientação a cada instante da trajetória. Todos esses comandos, exceto o primeiro, podem ser interpretados tanto em relação à plataforma como em relação ao mundo. Será utilizado um controlador PID para intermediar o controle dos motores [Smith e Corripio, 1997].

2.1 Licença

Todo o material necessário para a reprodução e extensão deste projeto, incluindo códigos fonte, desenhos de placa de circuito impresso e desenhos mecânicos, serão licenciados com licenças abertas a serem definidas e disponibilizados em um meio de livre acesso para que qualquer um possa fazer livre uso. O autor tem preferência por licenças permissivas ao invés de licenças copyleft, pois as primeiras não exigem que trabalhos derivados sejam licenciados com a mesma licença, o que elimina a necessidade de verificar tabelas de compatibilidade de licenças e a necessidade de se definir se um trabalho realizado a partir do original constitui um trabalho derivado [Hanwell, 2014].

O autor considerou liberar o trabalho em domínio público, o que elimina a necessidade do cumprimento de cláusulas de licença, pois há nenhuma, e oferece total liberdade ao usuário do trabalho [Branco, 2011]. Porém, quando um trabalho está no domínio público, vale a legislação de cada jurisdição, que varia muito, onde em alguns países o domínio público não é propriamente honrado e em outros é possível remover trabalhos do domínio público [Duke University, 2013]. Por esse motivo, o autor decidiu não liberar trabalhos em domínio público até que algumas legislações sejam atualizadas.

2.2 Metodologia

Inicialmente, o projeto está sendo testado em um ambiente simulado, provido pela ferramenta livre Gazebo, que é um simulador de alta fidelidade com a capacidade de simular populações de robôs em ambientes complexos internos e externos [Open Source Robotics Foundation, 2014]. A figura 2 mostra a interface gráfica da ferramenta e um modelo abstrato da plataforma que foi construída para testes. Os roletes das rodas são entidades independentes das rodas e se comportam como tal. As partes foram modeladas com a ferramenta SOLIDWORKS, que é uma ferramenta de projeto assistido por computador (CAD) [DASSAULT SYSTEMES, 2016], e por isso possuem dimensão, massa e momentos de inércia realistas. O modelo da roda foi adaptado do modelo fornecido pelo construtor, e a estrutura da plataforma é uma peça fictícia, de alumínio, usada exclusivamente para suportar as rodas e prover um pouco de massa ao modelo. Como haverão fatores na vida real que não poderão ser simulados com fidelidade, a simulação serve exclusivamente para testar a matemática e a lógica do controle.

O código foi desenvolvido com a intenção de ter o seu desempenho otimizado o máximo possível. Assim, foram utilizadas diretivas “#define” ao invés de métodos, para evitar o overhead de troca de contexto; as variáveis são mantidas no escopo global; para evitar operações de referenciação; as equações foram quebradas em partes que pudessem ser calculadas uma vez e reutilizadas várias vezes; etc. O código, quando pronto, passará por uma limpeza para manter um nível aceitável de modularização, para garantir uma certa facilidade de entendimento e expansão.

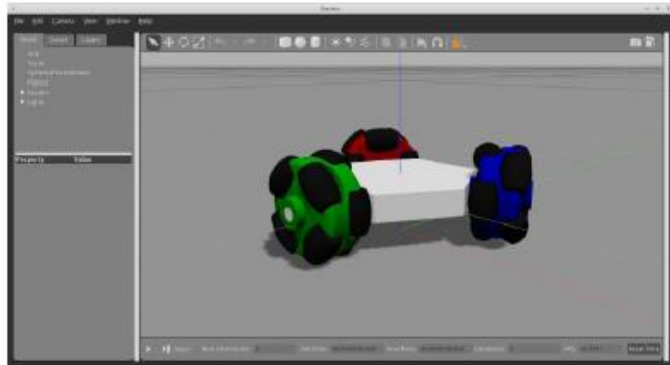


Figura 2 - Interface gráfica da ferramenta Gazebo e modelo abstrato da plataforma omnidirecional.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os testes na simulação se resumem a programar uma trajetória conhecida na plataforma e, após a realização da trajetória, comparar o caminho percorrido com o esperado. Na simulação, é possível obter a posição e orientação exata do modelo no mundo, o que facilita a comparação de valores. Os testes serão realizados algumas vezes e serão repetidos de acordo com a variação de valores observada.

Os testes no mundo real serão feitos de maneira próxima aos da simulação. Porém, não será possível obter a posição e orientação exatas da plataforma. Essas informações poderão ser obtidas aproximadamente através do desenho de grades na superfície onde o robô se locomoverá (maior precisão e complexidade), ou através de fotos tiradas de cima da área de testes (menor precisão e complexidade), ou através de métodos a serem considerados. A programação do controlador poderá ser feita imediatamente no local de testes, mas necessitará que um monitor e teclado sejam deslocados ao local da plataforma, ou o inverso.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O vídeo em anexo mostra o resultado de alguns testes. Alguns movimentos pequenos resultaram em erros para x de 1 a 5 mm, e para y de 0 a 40 mm. Dependendo da aplicação, essa precisão pode ser considerada aceitável, dado que foi obtida somente com a odometria baseada na velocidade das rodas e sem o controlador PID, que ainda não foi implementado.

A execução do código do controle demora $\sim 15 \mu s$, enquanto que ele é executado a cada 1 ms. Esse desempenho é aceitável, e facilmente permite a inserção de controle mais complexo. Não foi possível perceber melhora significativa de desempenho entre o código mais modularizado e o mais otimizado, o que será levado em consideração ao decidir como será o padrão para o código final.

4.1 Trabalhos futuros

Futuramente, há a possibilidade: da implementação de mais mensagens de controle para tornar a plataforma mais versátil como base de movimentação; do uso de outros modelos além do cinemático, como modelos que considerem atrito, escorregamento, não-linearidades, saturação dos motores, etc.; do uso de outro controlador no lugar do PID, como o H_∞ , o Model Predictive Control (MPC), etc.

5 CONCLUSÕES

Até então, foi possível concluir que a odometria possui precisão suficiente para realizar algumas tarefas sem a necessidade de sensores adicionais. Também foi possível confirmar a facilidade em alterar o comportamento da plataforma no ambiente simulado, o que deve se refletir no protótipo real. Além disso, o desempenho dos cálculos do controlador se mostrou satisfatório, pelo menos no sistema que executa a simulação, que possui maior performance do que o Raspberry Pi.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bemis, S. (2009). Design and development of a novel omnidirectional platform. 191p. Tese (Faculty of Engineering and Applied Science) — University of Ontario Institute of Technology, Oshawa, ON.
- Blikstein, P. (2013). “Digital Fabrication and ‘Making’ in Education: the democratization of invention” - FabLabs: of machines, makers and inventors. Transcript Publishers, Bielefeld. pp.1-22.
- Borestein, J.; Everett, H. R. and Feng, L. (1996). “Where am I?” Sensors and Methods for Mobile Robot Positioning. University of Michigan, Ann Arbor.
- Branco, S. (2011). O domínio público no direito autoral brasileiro. Editora Lumen Juris, Rio de Janeiro □ RJ.
- Cravo, A. C. (2012). Análise das causas da evasão escolar do curso técnico de informática em uma faculdade de tecnologia de Florianópolis. Gestão Universitária na América Latina, Vol. 5, No. 2; pp. 238-250.
- DASSAULT SYSTEMES (2016). SOLIDWORKS 3D CAD. Disponível em <http://www.solidworks.com/sw/products/3d-cad/solidworks-3d-cad.htm>. Acesso em: maio de 2016.
- De Assis, C. F. (2013). Estudo dos fatores que influenciam a evasão dos alunos nos Cursos Superiores de Tecnologia de uma Instituição de Ensino Superior Privada. 102p. Mestre em Administração — Faculdade Pedro Leopoldo, Pedro Leopoldo.
- Diegel, O. (2011). OddBot omni-directional mecatronics wheeled robot. Disponível em <http://www.odd.org.nz/oddbot.html>. Acesso em: maio de 2016.
- Duke University (2013). The Incredible Shrinking Public Domain. Disponível em: <http://web.law.duke.edu/cspd/publicdomainday/2013/shrinking>. Acesso em: maio de 2016.
- Garcia, E.; Jimenez, M. A.; Santos, P. G. D. and Armada, M. (2007). The Evolution of Robotics Research. IEEE Robotics & Automation Magazine, Vol. 14, No. 1; pp. 90-103.
- García, J. F. C. (2009). Análisis Cinemático, Dinámico y Control en Tiempo Real de un Vehículo Guiado Automáticamente. 137p. Maestría en Ciencias en Ingeniería Mecatrónica — Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Cuernavaca.
- Ghosh, B. K.; Xi, N. and Tarn, T.-J. (1999). Control in Robotics and Automation. Academic Press, San Diego □ CA.

- Gonçalves, J.; Lima, J. and Costa, P. (2008). REAL TIME TRACKING OF AN OMNIDIRECTIONAL ROBOT - An Extended Kalman Filter Approach. ICINCO 2008, PROCEEDINGS OF THE FIFTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATICS IN CONTROL, AUTOMATION AND ROBOTICS, ROBOTICS AND AUTOMATION 2, FUNCHAL, MADEIRA, PORTUGAL, MAY 11-15, 2008, pp. 5–10.
- Hanwell, M. D. (2014) Should I use a permissive license? Copyleft? Or something in the middle?. Disponível em: <https://opensource.com/business/14/1/what-license-should-i-use-open-source-project>. Acesso em: maio de 2016.
- Inuzuka, H. and Silva Lima, L. da. (2005). Desenvolvimento de um Robô Móvel Omnidirecional: o robô rohl. 56p. Monografia (Departamento de Engenharia Elétrica) — Universidade de Brasília, Brasília.
- Jorge, B. G.; Martins, C. Z.; Carniel, F.; Lazilha, F. R.; Vieira, M. C. and Goi, V. M. (2010). Evasão na Educação a Distância: um estudo sobre a evasão em uma instituição de ensino superior. 16º CIAED - CONGRESSO INTERNACIONAL ABED DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA; pp. 1–10.
- Knoll, A. C. (2005). OpenRobertino.org. Disponível em <http://www.openrobertino.org/doc/index.html>. Acesso em: maio de 2016.
- Kurfess, T. R. (2005). Robotics and automation handbook. CRC Press LLC, Boca Raton.
- Lobo e Silva Filho, R. L.; Motejunas, P. R.; Hipólito, O. and Carvalho Melo Lobo, M. B. de. (2007). A Evasão no Ensino Superior Brasileiro. Cadernos de Pesquisa, Vol. 37, No. 132; pp. 1–18.
- Open Source Robotics Foundation (2014). Gazebo. Disponível em <http://gazebo.org/>. Acesso em: agosto de 2016.
- Raspberry Pi Foundation (2016). Raspberry Pi FAQs - Frequently Asked Questions. Disponível em <https://www.raspberrypi.org/help/faqs/>. Acesso em: maio de 2016.
- Rogers, D. F. and Adams, J. A. (1990). Mathematical Elements for Computer Graphics. McGraw-Hill, Inc., New York City.
- Siegwart, R. and Nourbakhsh, I. R. (2004). Introduction to Autonomous Mobile Robots. The MIT Press, Cambridge – MA.
- Smith, C. A. and Corripio, A. B. (1997). Principles and Practices of Automatic Process Control. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken – NJ.

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

POTÊNCIA MECÂNICA: UM NOVO ASPECTO DE APRENDIZAGEM

Aliton José de Freitas, Bianca de Souza da Silva, Diemes Nunes de Souza, Ricardo Conde Camillo da Silva, Thiago Queiroz Costa

unixconde@gmail.com, thiago.costa@ifpr.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DO PARANA
Ivaiporã - PR

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: A tecnologia está presente no cotidiano e no aprendizado, as escolas estão se adaptando a uma nova metodologia de ensino, nesse sentido elaborou-se o projeto: “A Potência Mecânica: Um novo aspecto de aprendizagem”. O projeto desenvolvido tem por objetivo utilizar o Lego Mindstorms® como uma ferramenta de aprendizagem, onde foi construído um protótipo de um elevador para o uso na disciplina de física, sendo possível o aluno usar seu tempo de aprendizado de forma mais lúdica. Suas utilizações possibilitam aos alunos e professores um melhor aproveitamento do conteúdo trabalhado, colocando em prática o conhecimento adquirido, que neste caso será principalmente o conceito de Potência associado com a energia potencial, e abre mais possibilidade de se trabalhar outros conteúdos relacionados. O aluno com seu smartphone poderá ter acesso as funcionalidades do robô elevador com a tecnologia Bluetooth.

Palavras Chaves: Educação, Robótica, Física, Metodologia.

Abstract: *The technology is present on the day the day and learning, schools are adapting to a new teaching methodology, in this sense, conceived the project: "the mechanical power: the new aspect of learning". The project aims to use the Lego Mindstorms ® as a learning tool, where it was built a prototype of an elevator for use in physical discipline, being possible, students use their time learning playful form. Their use allows students and teachers improve use the content worked, putting into practice the knowledge acquired, which in this case will be mainly the concept of potency associated with potential energy, and opens up more opportunity to work with other related contents. The student with your smartphone can access the elevator of the robot using Bluetooth technology.*

Keywords: *Education, Robotics, Physical, Methodology.*

1 INTRODUÇÃO

A educação e a tecnologia sempre estão presentes nas salas de aula, alunos e professores buscam o que há de novo para obtenção do conhecimento. E neste projeto foi realizado uma pesquisa para um novo aspecto de aprendizagem na disciplina de física com a utilização do robô, em especial o conteúdo de potência mecânica. Até pouco tempo, os robôs eram conhecidos por seu uso restrito em indústrias, já atualmente observa-se o seu uso frequente em escolas, em serviços gerais, e até mesmo em residência, que já possuem robôs de limpeza. [Aroca, 2012].

A grande dificuldade e a falta de interesse dos alunos em aprender física motivou a realização deste trabalho, com a utilização de seus celulares poderão colocar em prática os conteúdos aprendidos em sala de aula. Segundo [Araújo,2013] os ganhos que a robótica traz ao ensino-aprendizagem já são vislumbrados por muitos países, como: na Alemanha e Holanda, que conta com robôs em 100% das escolas públicas; Inglaterra, Itália, Espanha, Estados Unidos, Canadá e Peru estão implementando projetos similares.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção Trabalho Proposto apresenta a ideologia do projeto e sua organização, na seção Materiais e Métodos apresenta a metodologia utilizada, na seção Resultados e Discussão apresenta os resultados obtidos pelos testes, e por fim na sessão Conclusões apresenta a análise geral e aspectos educacionais.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Nesse trabalho foi utilizado o kit do Lego Mindstorms® para acrescentar mais um método de aprendizado na disciplina de física, em que os alunos possam colocar em prática seus conhecimentos adquiridos em sala. O desenvolvimento do robô foi idealizado em um elevador, onde há uma força propulsora que desloca a cabine para cima e para baixo. Veja a ilustração:



Figura 1 - Elaboração da plataforma, com auxílio do manual de peças Lego



Figura 2 -Elevador robô com a linha e um motor



Figura 3 - Elevador Lego® - fase final

Foram utilizadas 87 peças para elaboração do robô, e apenas um motor que tem por função realizar o movimento. Também foi utilizado uma linha como tamanho variado, que por sua vez tem a função de entrar em contato com o motor e a cabine.

Os alunos poderão utilizar a tecnologia do bluetooth para operar o elevador, com a utilização de um smartphone ele terá acesso aos movimentos do motor, sendo assim, o aluno poderá decidir a velocidade e as funcionalidades do elevador. Também poderá realizar variações de peso na cabine.

A ideia inicial para utilização do elevador Lego® é calcular a Potência mecânica, conteúdo voltado geralmente para alunos

do primeiro ano do ensino médio, tal conceito é dado pela seguinte definição:

$$P_m = \frac{\Delta E}{\Delta t} \quad (01)$$

P_m = Potência mecânica

ΔE = Variação da energia

Δt = variação do tempo

No caso específico de nosso trabalho, a energia relacionada é a energia potencial gravitacional, portanto nossa relação passa a ser:

$$P_m = \frac{E_p}{\Delta t} \quad (02)$$

Em que E_p = Energia potencial

Considerando ainda que o elevador suba com velocidade aproximadamente constante, a relação (02) pode ser escrita como:

$$P_m = \frac{m \cdot g \cdot h}{\Delta t} \quad (03)$$

P_m = Potência mecânica

m = massa

g = gravidade

h = altura

ΔE = Variação da energia

Δt = variação do tempo

A partir da relação (03) se propõem testes a fim de calcular a potência mecânica de elevação do elevador aqui proposto.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para este projeto foram utilizados teste avaliativos aplicando o conceito de potência mecânica. Para o teste colocamos o robô em cima de uma superfície e a plataforma em uma superfície abaixo, com a intenção do motor puxar a plataforma com variados pesos.

Os materiais utilizados foram uma balança de precisão, cronômetro, smartphone com tecnologia Bluetooth e materiais com diferentes pesos. Na configuração do Lego® Robô, utilizamos um componente de Bluetooth com o objetivo de fazer a comunicação entre o smartphone e o robô.

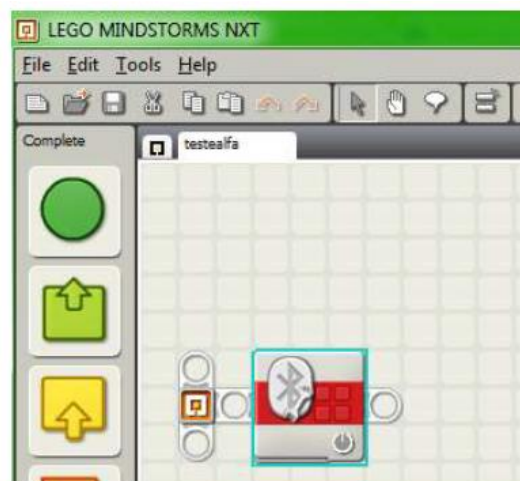


Figura 4 - Exemplo de programação Bluetooth

No smartphone foi utilizado três aplicativos sendo eles: Mindstorms Remote, NXT Controller, NXT Simple Remote disponíveis em na loja de aplicativos Windows Phone, Google Play e IOs gratuitamente.



Figura 5 - Execução de testes com o Elevador Robô

Os testes foram iniciados e colocamos o robô cima da mesa e sua plataforma no chão, com a medida de 75 centímetros do chão para mesa. Uma pessoa controlava as funcionalidades do robô e a outra tinha por responsabilidade de cronometrar a saída da plataforma até a mesa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro teste foi realizado com apenas a plataforma, sem nenhuma massa, realizamos nove testes cronometrados, após concluindo, acrescentamos peso na plataforma com a massa de cinquenta e sete gramas.

Tabela 1 – Testes realizados com o elevador

Massa (gramas)	Intervalo de tempo Δt (segundos)
Plataforma inicial	12 s
Plataforma inicial	12 s
Plataforma inicial	12 s
Plataforma com 57 gramas	13 s
Plataforma com 57 gramas	14 s

Utilizando a relação (03) com a plataforma inicial obtemos a seguinte resultado:

$$P_m = \frac{(57,6) \cdot (10) \cdot (0,75)}{12}$$

$$P_m = 36 \text{ W}$$

A potência mecânica neste teste foi de 36 Watts.

$$P_m = \frac{(57,6) \cdot (10) \cdot (0,75)}{13}$$

$$P_m = 33 \text{ W}$$

A potência mecânica neste teste foi de 33 Watts.

$$P_m = \frac{(57,6) \cdot (10) \cdot (0,75)}{13}$$

$$P_m = 31 \text{ W}$$

A potência mecânica neste teste foi de 31 Watts.

Após realização desses testes, é possível observar uma relação inversamente proporcional entre a Potência Mecânica e o intervalo de tempo de subida. Contudo, tais testes foram preliminares e para comparar

5 CONCLUSÕES

Após o resultados concluímos que os conteúdos relacionados a física pode ser aplicado no elevador Lego®, especialmente a potência mecânica, onde o aluno pode colocar em prática os conhecimentos adquiridos em sala de aula. Atualmente a maioria dos alunos utilizam um smartphone com suporte à tecnologia Bluetooth e aproveitando desse recurso acrescentamos um novo aspecto de aprendizagem utilizando a tecnologia.

O aluno terá o conhecimento teórico e prático, que muitas vezes as escolas não têm recursos necessários para realizar aulas práticas. Tendo esse ponto negativo o projeto acaba sendo não viável pelo alto custo do Lego Mindstorms®. Ao contrário disso os pontos positivos são aulas completamente interessante, mais expositiva e prática. O que faz o aluno compreender seus estudos de um aspecto diferente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araújo, A. V. P. R. (2013). Uma proposta de metodologia para o ensino de física usando robótica de baixíssimo custo. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal –RN.
- Aroca, R. V. (2012). Plataforma robótica de baixíssimo custo para robótica educacional. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal – RN.
- Da Silva, C. X. e Barreto, B. F (2010). Física aula por aula: mecânica. FTD, São Paulo – SP.
- Oliveira, F. S. (2014). Robótica educacional: educação tecnológica ou construcionismo. Universidade Estadual de Campinas. Campinas - SP
- Sant’Anna, B; Reis, H. C.; Martini, G. e Spinelli, W. (2010). Conexões com a Física. Moderna São Paulo – SP.

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

PROGRAMAÇÃO DESCOMPLICADA: ARDUINO E SCRATCH EM ROBÓTICA EDUCACIONAL

Caio Fernando Soares Deambrosio, Everton Messias Santos Sena, Thiago Redighieri

caio.deambrosio@gmail.com, thiago.redi@gmail.com

INSTITUTO FEDERAL DO ESPIRITO SANTO
Santa Teresa – ES

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Esse trabalho apresenta uma proposta diferenciada de abordagem ao ensino introdutório de Programação em Cursos Superiores de Áreas Tecnológicas, fazendo uso da robótica educacional como aliada nesse processo de ensino aprendizagem. Dificuldades na elaboração de um raciocínio estruturado para a solução de um problema computacional, de compreensão de conceitos, e a complexidade dos ambientes de desenvolvimento são, frequentemente, obstáculos ao aprendizado. O Scratch revela-se uma excelente ferramenta para o ensino de conceitos de Lógica de Programação. A plataforma Arduino, por outro lado, é um vasto repositório de recursos para experimentação prática. Todo intuito é de facilitar o aprendizado de programação voltada para Arduino, tanto para leigos ou para profissionais da área, estimulando o pensamento tecnológico e descobrindo novos talentos neste segmento. Como resultado deste trabalho pretende-se desenvolver um livro com o tema “Programação Descomplicada – Scratch + Arduino” com o foco no Scratch aplicado ao Arduino, além de um ambiente web para disponibilizar todo material didático.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Scratch, Arduino.

Abstract: *This work presents a different proposal approach to teaching introductory programming Supreme Technological Areas courses, making use of educational robotics as an ally in this teaching and learning process. Difficulties in developing a structured thinking to solve a computational problem, understanding of concepts, and the complexity of development environments are often obstacles to learning. Scratch proves to be an excellent tool for teaching Logic Programming concepts. The Arduino platform, moreover, is a vast repository of resources for practical experimentation. Every purpose is to facilitate focused learning programming for Arduino, both lay people or professionals, stimulating technological thinking and discovering new talents in this segment. As a result of this work is intended to develop a book with the theme "Uncomplicated programming - Scratch + Arduino" with the focus on the scratch applied to the Arduino, and a web environment to provide all teaching materials.*

Keywords: Robotics, Education, Scratch, Arduino.

1 INTRODUÇÃO

“A escola tem que ser uma casa com alma” (Sá-Chaves e Amaral, 2000, p. 83), os alunos para sentirem ânimo no seu percurso escolar têm de sentir que aquilo que aprendem contém significado e que tem utilidade prática. 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 apresentam dificuldade para o aprendizado de programação. Todavia, no contexto da programação, o que acontece no 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.

A utilização do computador como uma ferramenta para a busca do aprendizado pela experimentação, levando à criação do próprio conhecimento, teve um marco histórico em 1967 com o desenvolvimento do LOGO (ROCHESTER, 2011) por Seymour Papert, criador da teoria construcionista e um dos “pais” da inteligência artificial. Essas “possíveis e/ou prováveis dificuldades” associadas ao ensino de programação num curso de tecnologia têm motivado à busca de alternativas. Mais de quatro décadas após o surgimento do LOGO, muitos recursos didáticos foram desenvolvidos, destacando-se neste trabalho duas importantes iniciativas, a saber: o Scratch, o Arduino. Nesse contexto de aprendizado a robótica tem se difundido e se destacado nos últimos anos principalmente por sua inserção em diferentes setores da vida humana e inclusive na educação. Uma das aplicações da robótica está no campo educacional. Segundo Siebra e Lino (2010) a robótica se apresenta como um recurso que pode auxiliar no processo de ensino/aprendizagem. A robótica traz soluções eficientes e práticas, proporcionando, para alunos de informática maior motivação e maior proximidade do abstrato com o real, o que torna o ensino-aprendizado bem mais eficiente.

Os cursos superiores de informática, apresentam, muitas vezes, um ensino pouco intuitivo em relação a programação. A atividade programar computadores é considerada uma tarefa difícil para a maioria das pessoas. Muitos alunos sentem dificuldade de expressar a solução de um problema em uma linguagem de computador e que essa possa ser traduzida em instruções para o computador. A forma como as linguagens são expressas, não é tão natural para as pessoas, componentes básicos de linguagem de programação como: comandos simples; sequências de comandos; comando de repetição; comando de seleção, exigem um condicionamento de raciocínio lógico. Existem outros obstáculos, pois as linguagens de programação estabelecem regras de sintaxe e semântica para escrita de programas, além da compreensão para programação de componentes eletrônicos e sensores, muitas vezes não muito habitual para grande maioria das pessoas. A temática do trabalho está em torno do questionamento a respeito do uso do software educacional

Scratch, aliado a placa de prototipagem Arduino, pode realmente colaborar no processo ensino-aprendizagem dos conceitos de programação, voltados para robótica em cursos de graduação superior de informática? É nesta problemática que a técnica de ensinar programação para robôs através da linguagem Scratch pode tornar-se uma poderosa ferramenta para os estudantes aprenderem através da construção de um protótipo educacional.

O objetivo do artigo é apresentar uma proposta de ensino-aprendizagem de programação voltada para robótica educacional, que associa a linguagem de programação Scratch e a placa de prototipagem Arduino na construção de um protótipo educacional de um robô móvel. Para desenvolver o projeto, utilizaremos os conhecimentos de robótica, como a placa Arduino, sensores de distância, sensor óptico reflexivo e programação específica para tal, destaque para programação sendo facilitada pelo uso da linguagem de blocos Scratch. 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 são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Este projeto tem como objetivo construir um robô seguidor de linha para resgate, compreendendo a plataforma Arduino e a inserção de mais sensores. Para programação destes componentes, foi utilizada a linguagem de programação Scratch 2 e sua extensão `s2a_fm`. Aplicando esse projeto a alunos do curso superior do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Santa Teresa, buscando despertar o companheirismo, a interação, a cooperação e a capacidade de liderança dos alunos além desenvolver o raciocínio lógico e a habilidade de programar.

A estrutura do robô foi comprada pré-pronta, já que a mesma possui um baixo valor no mercado, sendo necessário apenas adaptá-la ao conjunto de peças que formaria a base do robô. A placa microcontroladora em que está armazenado o cérebro do robô é o arduino modelo Atmega2560. O robô terá uma garra de acrílico, que ficará acoplada ao robô, executando a função de captura dos objetos. Quando for observado um objeto, o robô emitirá um sinal conforme a distância mínima, e capturará o objeto em questão. A placa microcontroladora escolhida para compor este projeto foi o Arduino Mega 2560. O Arduino Mega 2560 é uma placa de microcontrolador baseada no ATmega2560 (datasheet). Ele possui 54 pinos de entradas/saídas digitais, 16 entradas analógicas, quatro 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. Os principais fatores que determinaram essa escolha, encontrados após pesquisa, são: baixo custo, facilidade de encontrar no mercado a placa, assim como o ambiente de programação e a quantidade de portas em relação as demais placas presentes no mercado.

O protótipo foi construído com dois motores DC, responsáveis por realizar a movimentação do robô de forma linear até encontrar o objeto a ser resgatado. A movimentação se dá direcionada por dois sensores reflexivos que direcionam o robô de acordo com a linha que ele deve seguir. Para identificação do objeto a ser resgatado foi utilizado um sensor ultrassônico, amplamente utilizado para medir distâncias ou evitar colisões. O sensor tem o papel de identificar o objeto a ser resgatado e após essa identificação, que é dada pela distância do robô em relação ao objeto, o braço robótico é

acionado para recolher o objeto em questão, após isso o robô retorna ao ponto original de largada.

O braço do robô foi construído com quatro servos motores, utilizados para realizar a movimentação da garra para recolher o objeto a ser resgatado. Os servos motores, ou, simplesmente, servos, são pequenos dispositivos constituídos basicamente por um motor DC, um circuito eletrônico de controle, um pequeno potenciômetro, que roda de forma solidária com o eixo do servo, um conjunto de engrenagens e três condutores exteriores de ligação, sendo dois utilizados para a alimentação do DC e um para a ligação do sinal de comando.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O primeiro passo para o desenvolvimento do projeto foi o trabalho com entrevistas com alunos do curso superior da área de informática, para compreender o seu cotidiano e, ao mesmo tempo, visualizar de que forma a robótica poderia auxiliar e motivá-los no aprendizado de programação. Logo em seguida, foi realizada uma pesquisa para conhecermos as linguagens de programação que promovem uma maior interação visual e intuitiva para o aprendizado. Nosso interesse era conhecer quais são suas possibilidades e de que forma esse tipo de linguagem auxilia o aluno no processo de ensino/aprendizagem. A partir daí começamos a trabalhar em protótipo de robô móvel, que atendesse aos interesses do aprendizado de programação e de robótica, bem como de suas possíveis limitações e funcionalidades. Uma vez levantadas as informações sobre as possibilidades a serem oferecidas pelo robô, iniciamos as etapas de elaboração do robô. Fizemos a previsão de utilização de dois motores que serão responsáveis pela movimentação. A linguagem de programação do robô é em Scratch 2, com a extensão `s2a_fm`, destinada a programação específica do Arduino e seus componentes eletrônicos. O ambiente de programação Scratch 2 concebido e desenvolvido pelo “Lifelong Kindergarten Group”, do MIT, que permite o desenvolvimento de aplicativos que integram recursos de multimídia, de forma intuitiva tem como objetivo primário facilitar a introdução de conceitos de matemática e de computação, enquanto também induzindo o pensamento criativo, o raciocínio sistemático e o trabalho colaborativo. Facilmente adaptado ao Arduino através de extensões que atendem as funções específicas para programação dos componentes eletrônicos ligados a placa Arduino, no caso específico deste projeto a extensão `s2a_fm`.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O interesse dos alunos pelas aulas de robótica cresceu exponencialmente. A utilização do Scratch para programação do robô tornou possível aos educandos o aprendizado rápido da lógica de programação e das funções específicas. De outra forma, seria muito difícil trabalhar este conceito com os mesmos.

O desenvolvimento em linguagens de alto nível não seriam possíveis dentro da carga horária das aulas de robótica, sem contar o desconhecimento dos educandos em programação voltada para robótica com Arduino.

Foi realizado uma pesquisa com os alunos a respeito da aceitação do Scratch e do Arduino como forma de aprimorar os conceitos de programação.



Gráfico 1 - Durante o pouco tempo que você utilizou o Scratch, foi possível sentir um maior entendimento sobre os conceitos envolvendo lógica de programação?

Os resultados da pesquisa realizada apresentados no gráfico 1 foram iniciais. A pesquisa foi aplicada com alunos em que o projeto é desenvolvido. Todos os envolvidos na pesquisa participaram das aulas semanais, destinadas a construção do robô e o aprimoramento dos conceitos de programação. Segundo os alunos, as aulas deram a eles uma nova visão como programador e as mostram a eles, as infinitas possibilidades que o Arduino pode proporcionar. Outros tiveram suas dúvidas sanadas em relação a robótica e a programação de componentes eletrônicos. Alguns se sentiram indiferentes em relação ao uso do Scratch e do Arduino, talvez isso tenha ocorrido pelo pouco contato que tiveram com a linguagem, devido ao pouco tempo de aula destinada para o aprendizado.

Com relação a montagem do robô, a mesma ocorreu durante a aulas. Os alunos contribuíram para organização de fios, baterias e conectores em um curto espaço dentro do protótipo. O Arduino contribui de forma significativa para a montagem do robô, já que dispensa conhecimentos profundos de eletrônica por quem manipula a placa e seus componentes. O resultado final pode ser visto na figura 1.

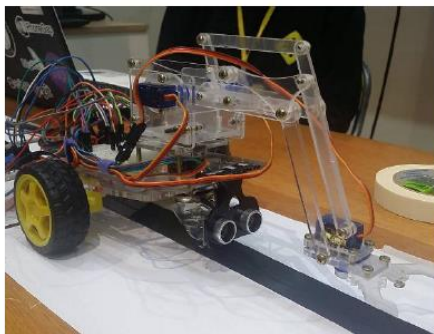


Figura 1 - Robô de Resgate

Além da construção do robô, os alunos tiveram a tarefa de programar o robô e suas ações por meio da linguagem Scratch. A linguagem foi uma facilitadora nesse processo de entendimento da lógica de programação e das funções necessárias para programar componentes eletrônicos ligados ao Arduino. Por ser de fácil entendimento, os alunos não tiveram dificuldade de programar o robô. Um pequeno trecho do código pode ser visto na Figura 2.

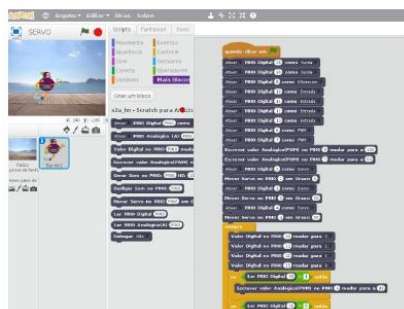


Figura 2 - Trecho do Código do Robô

Desta forma, finalizamos essa etapa de desenvolvimento do robô móvel com a realização de testes que possibilitaram a verificação do melhor desempenho do protótipo, em busca da otimização do código e de um melhor entendimento das funções.

5 CONCLUSÕES

O presente estudo era norteado pelo objetivo de responder à questão: uso do software educacional Scratch, aliado a placa de prototipagem Arduino, pode realmente colaborar no processo ensino-aprendizagem dos conceitos de programação, voltados para robótica em cursos de graduação superior de informática? Os resultados obtidos evidenciaram que a associação entre o Scratch, Arduino e a Robótica Educativa foi bem aceita pelos alunos e estes avaliaram este tipo de proposta de forma positiva, criativa e relevante para o aprendizado de programação. Estes resultados vão de encontro ao que tem evidenciado investigação feita nesta área (Papert, 1993; Rusk et al., 2001) que defende que as atividades de robótica apresentam algumas potencialidades para melhorar o ensino em sala de aula e que os alunos ficam mais interessados na Robótica quando esta se liga ao Storytelling.

Com o término da montagem do protótipo e após vários testes consecutivos, os resultados obtidos mostraram que o protótipo estava de acordo com o que era esperado pelos alunos. Conseguiu-se a elaboração de um robô seguidor de linha com habilidade de resgate, capaz de realizar uma série de atividades. Futuramente o protótipo pode ser melhorado e adaptado a outras funções já que está apto a sofrer adequações de novas tecnologias. Através dos estudos realizados, notou-se a importância do desenvolvimento de um livro voltado para o ensino-aprendizagem em programação inicial para Arduino com as novas tecnologias desenvolvidas para a educação. Este livro estará disponível no ambiente web que será desenvolvido para disponibilizar o livro e tutoriais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- PAPERT, S. (1993). *The children's machine: rethinking school in the age of the computer*. New York: Harvester/Wheatsheaf.
- SÁ-CHAVES, I. E AMARAL, M. (2000). *Supervisão reflexiva: a passagem do eu solitário ao eu solidário*. In Alarcão. *Escola Reflexiva e Supervisão: Uma escola em desenvolvimento e aprendizagem* (p. 79 a 86).
- SIEBRA, C. A.; LINO, N. C. Q. *An Experimental Study on the Use of Robotics as an Educational Tool*. In: XXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2010.
- ROCHESTER, Clem Rutter. *LOGO (Programming Language)*. Disponível em: <<http://en.wikipedia.org/wiki/LOGO>>. Acesso em 24 Julho de 2016.
- RUSK, N., RESNICK, M., BERG, R., PEZALLA-GRANLUND, M. (2008). *New pathways into robotics: strategies for broadening participation*. *Journal of Science Education and Technology*, 17(1), 59-69.

PROJETO DE UM ROBÔ MÓVEL COM TRAÇÃO DIFERENCIAL PARA FUTEBOL DE ROBÔS E MAPEAMENTO DE AMBIENTES

Mario Eduardo Bordon, Saulo Egberto Andreoti, Thainan Augustinho Menezes

mebordon@feb.unesp.br, sauloandreoti@gmail.com

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA – FACULDADE DE ENGENHARIA / UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP – CAMPUS DE BAURU
Bauru – SP

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Este artigo apresenta o projeto de um robô móvel com tração diferencial para aplicações gerais, das quais duas são focadas: mapeamento de ambientes e futebol de robôs. Esse robô é capaz de extrair as variáveis do ambiente através de sensores, interpretar essas variáveis em conjunto com dados recebidos pela comunicação via rádio frequência e executar uma ação segundo um algoritmo ou estratégia através do acionamento de seus motores. As especificações do projeto são mostradas, incluindo todos os componentes escolhidos para a placa de controle e a placa das baterias. Quanto à estrutura, o robô segue a categoria IEEE Very Small Size Soccer para que ele possa ser aplicado corretamente em futebol de robôs. Por último, são descritos os testes realizados com os componentes do robô móvel e uma interface gráfica de usuário (GUI), com o objetivo foi verificar se os circuitos e a comunicação wireless atuam corretamente.

Palavras Chaves: Robôs Móveis, Mapeamento de Ambientes, Futebol de Robôs, Arduino.

Abstract: This article presents the project of a mobile robot with differential drive for general applications, of which two are focused: environment mapping and robot soccer. This robot is able to extract environment variables using sensors, to read them together with received radio communication data and to execute an action by driving its motors according to an algorithm or strategy. The project specifications are showed, including all the chosen components for the control board and the batteries board. About the structure, the robot follows the IEEE Very Small Size Soccer so it can be applied properly in robot soccer. Finally, the tests with the components of the mobile robot and with a graphical user interface (GUI) are described, whose goal was investigating if the circuits and the wireless communication work correctly.

Keywords: Mobile Robots, Environment Mapping, Robot Soccer, Arduino.

1 INTRODUÇÃO

A robótica é uma área que atualmente está em constante expansão, sendo esta expansão em função da necessidade de automatizar diversos processos com o objetivo de aumentar a eficiência e agilidade da resposta ou resultado de determinadas tarefas. Acompanhando esse crescimento, concomitantemente surgiram diversas vertentes da robótica, e com elas inúmeras pesquisas e projetos.

A robótica móvel inteligente, por exemplo, é uma dessas áreas de pesquisa que vem ganhando importância. O seu foco está no estudo da implementação de sistemas que controlam robôs capazes de se mover de um lugar a outro de forma autônoma, ou seja, sem assistência ou intervenção externa do homem [Tzafestas, 2013]. Esses sistemas são descritos como sistemas sensoriais, de navegação e de comunicação, onde estes devem funcionar de forma integrada a fim de obter informações de localização, velocidade, dentre outros, com as quais o robô deverá ser capaz de se locomover sem auxílio humano. Uma das classificações da estrutura básica presente em um robô móvel inteligente consiste em quatro subsistemas: sistema de controle de movimento, de sensoriamento, de interpretação dos sensores e de algoritmo de estratégia [Dudek e Jenkin, 2010].

Para integrar todos esses sistemas, é necessário utilizar um sistema central de controle composto por um hardware, geralmente um microcontrolador ou microprocessador, capaz de interpretar os dados oriundos dos sensores, elaborar um plano ou estratégia a ser adotada, e através dela acionar os atuadores presentes no robô móvel para assim gerar o seu movimento. Em um robô móvel inteligente, esses sistemas dependem de três características principais: cinemática, atuadores e sensores. Aspectos como ambiente a ser percorrido, tipo de locomoção, necessidade sensorial e custo benefício devem ser levados em conta ao realizar o projeto de um robô móvel inteligente.

A cinemática de um robô móvel consiste no estudo da posição e da velocidade do mesmo a fim de se obter a sua locomoção. Esse estudo é feito com base em modelos, dos quais são encontrados em diversos tipos, como os de tração diferencial de duas rodas (ou com uma terceira roda livre), com tração Ackermann, omnidirecional, slip/skid (esteira), ou synchrodrive [Wolf et al., 2009]. Os atuadores, em conjunto com os modelos de cinemática, tem a função de gerar movimento através da conversão eletromecânica de energia. Para os robôs móveis, os atuadores mais comuns, devido à facilidade de acionamento e alimentação, são os motores de corrente contínua. Por último, quanto aos sensores, estes podem ser classificados como câmeras, sensores infravermelhos e de ultrassom, acelerômetros, encoders de velocidade, dentre inúmeros outros [Niku, 2013].

Os robôs móveis inteligentes vêm ganhando espaço em diversas aplicações industriais. Robôs limpadores de tubulações, transportadores e empilhadeiras autônomas podem ser encontradas em certas indústrias. Por outro lado, pode-se

encontrar nos dias atuais aplicações militares (VANTS – veículos aéreos não-tripulados, veículos automatizados para transporte de cargas e armamentos, robôs de resgate e patrulha), urbanas (drones de monitoramento, cadeiras de rodas automatizadas), rurais (robôs agrícolas para colheita de frutos, lavoura e irrigação) e até mesmo domésticas (robôs aspiradores de pó e cortadores de grama). Isso mostra a vasta gama de aplicações que podem ser desenvolvidas para os robôs móveis inteligentes, sendo essa uma das motivações deste trabalho.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Visando um melhor estudo dessas tecnologias presentes na composição de um robô móvel inteligente, este artigo apresenta um projeto de um robô móvel com tração diferencial para aplicações diversas, focando principalmente no mapeamento de ambientes e no futebol de robôs segundo a categoria IEEE Very Small. O seu hardware e software são explicitados ao longo do trabalho, bem como a implementação de comunicação wireless com o computador e utilização de sensores infravermelhos e de ultrassom para detecção e localização de obstáculos, e encoders para determinação da velocidade do robô móvel.

Além disso, são mostrados testes feitos com uma interface computacional a fim de testar a comunicação via rádio. Esse robô também foi desenvolvido para favorecer a sua versatilidade, podendo ser aplicado para inúmeras tarefas. A Figura 1 mostra um modelo 3D do robô móvel inteligente projetado nesse trabalho. Esse modelo 3D, bem como as partes mecânicas, foi desenvolvido por [Freitas, 2015].

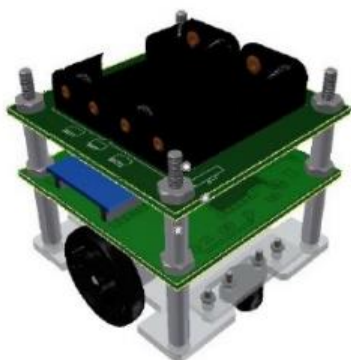


Figure 1 - Modelo 3D do Robô Móvel [Freitas, 2015].

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O robô móvel exibido neste trabalho foi projetado para usar tração diferencial, com dois motores DC que controlam cada roda separadamente e duas rodas livres (ball casters) para dar equilíbrio ao robô. Ele é composto basicamente por atuadores, hardwares de controle e sensores, acoplados em uma estrutura mecânica modular, permitindo um fácil manuseio do usuário e a integração com demais placas ou shields. Foi usado como inspiração para o projeto o Robô 3pi da Pololu. O robô é formado por 2 módulos principais, placa de controle e placa das baterias, sendo possível inserir outras placas com sensores e/ou atuadores.

A Figura 2 apresenta um diagrama que explica a composição desses módulos incluindo os sensores utilizados no projeto.

A seguir, são explicitados cada módulo do robô em detalhes, bem como os motores, estrutura mecânica e sensores. Todos

os circuitos e placas de circuito impresso foram elaborados usando o software Proteus da Labcenter Electronics.

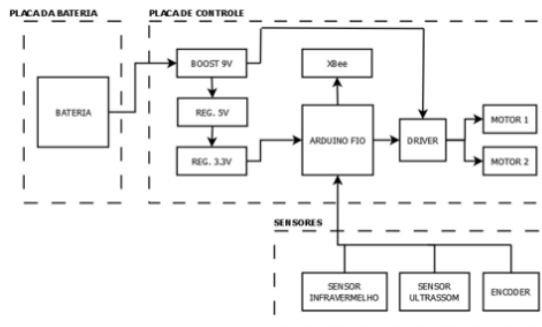


Figure 2 - Diagrama dos Componentes do Robô Móvel.

3.1 Placa de Controle

A placa de controle consiste na unidade de processamento do robô móvel, cujas funções são de interpretar os comandos recebidos pela comunicação serial via rádio, acionar os motores e interpretar as leituras dos sinais dos sensores. Um microcontrolador é utilizado para realizar o controle do robô móvel e suas partes, e um driver é usado para fazer a interface entre os motores e o microcontrolador, para o acionamento deles. O uso deste artifício permite um amplo desenvolvimento de softwares capazes de controlar esses elementos para que o robô tenha inúmeras funcionalidades. A Figura 3 mostra um desenho da placa de controle do robô móvel.

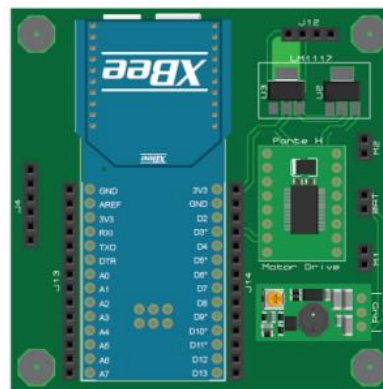


Figure 3 - Ilustração da Placa de Controle do Robô Móvel.

A placa usada como unidade de processamento é o Arduino Fio, com microprocessador ATmega328P, tensão de 3.3V e frequência de 8MHz. A sua escolha foi feita com base na sua compatibilidade com o módulo Xbee, possuindo inclusive um soquete especial para o mesmo, permitindo a implementação de programas eficientes utilizando comunicação wireless. Sua programação é feita através de um conversor FTDI conectado no header J4 da placa de controle.

O driver escolhido foi o *Dual Motor Driver Carrier* da Pololu, com uma ponte H *TB6612FNG* da Toshiba que possui dois canais, uma faixa de tensão de operação de 4,5 a 13,5V e uma tensão lógica de 2,7 a 5V. Uma das suas vantagens é a de seu circuito possuir transistores MOSFET, fornecendo assim uma maior corrente aos motores, menor dissipação de potência e maior velocidade de chaveamento comparado com os drivers de transistores bipolares.

Para a regulação da tensão proveniente da placa das baterias, foram utilizados dois LM1117 (um de 5V e outro de 3,3V) e um boost de tensão *Adjustable Boost Regulator 2.5 to 9.5V* da

Pololu. Essa regulação inicia, de acordo com a Figura 2, através do *boost*, que aumenta a tensão de 4,8V da placa das baterias para 9V. Essa tensão serve para alimentar os motores de corrente contínua. Em seguida, a tensão de 9V passa pelo LM1117, que regula para 5V. Essa tensão somente será usada em alguns sensores e outras aplicações. Por último, a tensão de 5V passa pelo outro LM1117, que reduz para 3,3V a fim de alimentar o Arduino Fio, o módulo *XBee* e a parte lógica do TB6612FNG.

Na Figura 3, os *headers* fêmeas J13 e J14 são utilizados para se ter acesso aos pinos do Arduino Fio e J4 para programá-lo, M1 e M2 são as saídas do *driver* onde são conectados os dois motores, J12 fornece as tensões de 3,3V, 5V e 9V para as outras placas, e BAT é o *header* que conecta com a placa das baterias. Foram colocados também quatro furos em cada canto visando fixar a placa na estrutura mecânica do robô.

3.2 Placa das Baterias

Responsável pela alimentação do robô móvel, a placa das baterias contém dois soquetes para 2 pilhas AAA cada (alcalina ou Ni-MH recarregável), onde cada pilha é de 1,2V (Ni-MH) ou 1,5V (alcalina). Como as pilhas estão conectadas em série, a tensão resultante que irá alimentar a placa de controle, e consequentemente os sensores e os motores é de 4,8V (Ni-MH) ou de 6V (alcalina).

Conforme visto anteriormente, os reguladores da placa de controle recebem essa tensão e alimentam as demais partes do robô através de tensões reguladas de 3,3V, 5V e 9V. A Figura 4 mostra um desenho da placa das baterias do robô móvel inteligente, onde J4 é o conector para programar o Arduino Fio da placa de controle, e J12 é o conector que fornece as tensões de 3,3V, 5V e 9V para a inserção de outras placas ou *shields*.

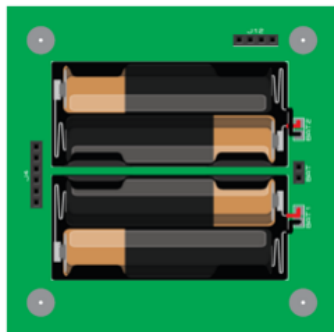


Figure 4 - Ilustração da placa das baterias do robô móvel.

3.3 Comunicação via Rádio

A comunicação entre um robô móvel e um microcomputador é essencial para se realizar a telemetria de forma eficiente, obtendo os parâmetros de controle, dados dos sensores, trajetões e locomoção, dentre outros. Para isso, é necessário utilizar um sistema de comunicação confiável para recepção e transmissão de dados.

Para o projeto, foram utilizados os módulos *XBee Series 2* (Figura 5) devido à sua disponibilidade no laboratório, este utiliza o protocolo *ZigBee*. Esse módulo trabalha na frequência de 2.4 GHz (padrão mundial) e 3.3V (corrente de 40 mA), com um alcance de 40m (indoor), potência de transmissão de 2 mW, taxa de dados que pode ir a 250kbps, 8 pinos digitais I/O e 6 para conversão analógico-digital.



Figure 5 - Xbee Series 2 da Digi International.

Entretanto, o *Series 2* não possui a função de *line passing*, que permite a transmissão do sinal de um pino I/O de um módulo para outro, sendo que a leitura desses pinos somente é possível através do modo API. Com essa função, é possível programar o Arduino de forma *wireless*, ou seja, sem fio. Essa função somente está disponível para o *XBee Series 1* com protocolo IEEE 802.15.4.

Como o Arduino Fio é compatível com o módulo *XBee*, não foi necessário adquirir um *shield* adaptador específico para isso. Para conectar o outro módulo do par receptor/transmissor ao microcomputador, todavia, foi usado o *XBee Explorer USB* da Sparkfun, que possui um conversor FT231X *USB to Serial* interno, para comunicação entre microcomputador e módulo através de um cabo USB.

3.4 Motores

Devido ao robô móvel ter sido projetado com base na tração diferencial, foram usados dois motores DC com escovas de alta potência da Pololu, com redução de 50:1 (50:1 *Micro Metal Gearmotor*). Para uma tensão nominal de 6V, ele opera com uma velocidade de 625 RPM.



Figure 6 - Micro Metal Gearmotor da Pololu.

3.5 Estrutura Mecânica

As placas descritas anteriormente, bem como os outros módulos adicionais que podem ser adicionados, devem ser acoplados na estrutura mecânica do robô. Essa estrutura mecânica segue a categoria *IEEE Very Small Size Soccer* de futebol de robôs, e foi projetada por [Freitas, 2015] segundo as seguintes especificações: (i) dimensão: 70 x 70 x 70 mm; (ii) material: acrílico; (iii) estrutura: montada através de andares; (iv) uso de *ballcasters* para sustentação; (v) espaçadores: feitos de alumínio; (vi) chanfro de 1,5mm x 45° nos vértices.

A placa base do robô, feita de acrílico, sustenta os motores e os *ballcasters*. Dela partem 4 parafusos M4 onde devem ser encaixadas as placas de controle e das baterias. Os motores DC são fixados através de mancais, enquanto que os *ballcasters* através de pequenas placas de acrílico. A Figura 7

mostra a estrutura mecânica em 3D. Uma camisa de acrílico também foi desenvolvida, a fim de melhorar a estética do robô.



Figure 7 - Estrutura Mecânica em 3D do Robô Móvel.

3.6 Sensores

Os sensores são peças importantes em um robô móvel inteligente, visto que são essenciais para se extrair variáveis do ambiente e da performance do robô, como detecção e distância de obstáculos, velocidade, autonomia da bateria, inclinação, força, pressão, etc.

Apresenta-se a seguir, dois sensores previamente projetados que podem ser colocados no robô móvel, como o sensor de infravermelho e de ultrassom e um terceiro, um encoder de velocidade, projetado especificamente para esse robô móvel. Ambos foram construídos em laboratório, com técnicas de prototipagem e soldagem artesanal.

3.6.1 Sensor de Infravermelho

O sensor infravermelho funciona com base na emissão de ondas infravermelhas, e pode ser do tipo reflexão ou do tipo detecção. Para esse projeto, foi testado o sensor infravermelho de reflexão desenvolvido por [Bordon, 2012]. Ele é utilizado para detectar obstáculos e também para calcular a sua distância em relação ao robô. Esse circuito utiliza um LED emissor PHIV590 e um fototransistor receptor PHFT580. Um sinal PWM é emitido através do LED infravermelho, e quando há um obstáculo capaz de refletir esse sinal com uma determinada intensidade, o receptor converterá o sinal infravermelho em um sinal elétrico que terá a mesma frequência que o sinal PWM emitido.

Através desse circuito, podem-se obter duas saídas: uma, que fornece o sinal PWM recebido, usada para detectar a presença de obstáculo; e a outra, que fornece o valor da amplitude do sinal PWM, serve para obter a distância do obstáculo (quanto maior a tensão, menor a distância).

Apesar da alimentação desse circuito em especial ser de 5V, ele pode ser implementado no robô móvel presente nesse artigo, visto que o sinal PWM de 3,3V criado pela porta do Arduino Fio consegue disparar o circuito emissor. Entretanto, no circuito receptor, é necessário realizar um ajuste de ganho nos amplificadores operacionais para que a saída seja compatível com a tensão lógica do Arduino Fio.

3.6.2 Sensor de Ultrassom

Quanto ao sensor de ultrassom, seu princípio se dá com base na emissão e recepção de ondas mecânicas na faixa ultrassônica (acima de 20kHz). Para esse projeto, foi usado o

sensor de ultrassom desenvolvido por [Andreoti, 2012]. Ele opera no modo eco, ou seja, baseia-se na reflexão da onda sonora em uma determinada superfície.

Para o teste, o microcontrolador gera um sinal de 40kHz, onde este passa por um conversor RS232/TTL MAX232 que irá converter o sinal para $\pm 8,5V$ de pico em duas saídas, sendo uma negativa em relação a outra. Ambas as saídas são conectadas ao transdutor ultrassônico, fazendo com que a diferença de potencial seja de 17V.

Dois transdutores são usados no circuito receptor para detectar a onda refletida por um obstáculo, podendo assim fazer uma triangulação com ambos para calcular a distância do anteparo ao robô. Para cada um desses dois transdutores haverá um circuito receptor com filtro e comparador cuja saída será uma onda quadrada com a mesma frequência do sinal emitido. A defasagem de um sinal recebido em relação à entrada, bem como a triangulação feita a partir dos dois circuitos receptores, determinará a distância do objeto em relação ao robô.

Esse sensor pode ser aplicado sem dificuldades no robô, alterando apenas a alimentação do circuito para 3,3V, já que o sinal emitido partirá do Arduino Fio. A Figura 8 mostra uma fotografia da placa de circuito impresso do sensor de ultrassom.



Figure 8 - Placa de Circuito Impresso do Sensor de Ultrassom [Andreoti, 2012]

3.6.3 Encoder de Velocidade

Um *encoder* de velocidade é semelhante a um sensor infravermelho, só que este é utilizado especificamente para medir a velocidade de um motor. O emissor e o receptor são contidos em um único encapsulamento, sendo disposto a uma distância fixa da roda do robô móvel.

No *encoder* de reflexão, o emissor gera um feixe infravermelho que irá refletir na roda e atingir o receptor do sensor. Para obter um sinal de onda quadrada na saída do sensor e assim medir a velocidade, um disco com faixas brancas e pretas intercaladas é colocado junto ao eixo do motor.

Como sensor infravermelho foi usado o optoacoplador C7L3 da Cromatek. O circuito emissor é composto apenas pelo LED do optoacoplador. No receptor, por outro lado, o fototransistor é conectado a um circuito comparador LM393, com sua saída em VCC quando o sinal de entrada for positivo e 0V quando for negativo, produzindo assim uma onda quadrada na saída do circuito receptor.

Para obter a velocidade do robô em , utiliza-se a equação a seguir, onde é a frequência do sinal de saída do sensor e é o

diâmetro da roda. A Figura 9 mostra uma fotografia da placa de circuito impresso do *encoder* de velocidade.

$$v = \pi \cdot f \cdot d \left[\frac{m}{s} \right]$$

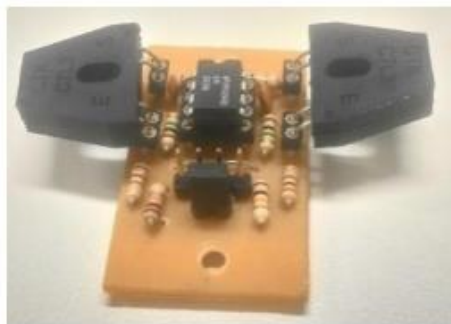


Figure 9 - Placa de Circuito Impresso do Encoder de Velocidade

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para avaliar o funcionamento do módulo *XBee* com o Arduino Fio, bem como do circuito desenvolvido para a placa de controle, foi desenvolvida uma aplicação usando uma interface gráfica de usuário ou GUI (*Graphical User Interface*), criada por [Andreoti *et al.*, 2013] usando o *software* Visual Studio 2012 da Microsoft. A linguagem utilizada foi C# em conjunto com XAML para programar a interface.

Uma função serial foi usada para estabelecer a comunicação entre o microcomputador e o módulo coordenador e, então, com o módulo final. A Figura 10 apresenta o visual dessa interface. Ela inicialmente foi desenvolvida para 3 robôs com quatro opções de velocidade, sendo que a movimentação deles podia ser controlada pelo teclado ou pelos botões da tela.

Foi necessário também alterar a configuração da função serial da interface gráfica para estabelecer o mesmo *baud rate* (taxa de transmissão de dados por segundo), bits de dados, bits de parada, paridade e *handshake* (relacionado ao controle de fluxo) dos módulos *XBee*, de acordo com a Tabela 1.

Os parâmetros configurados foram: (i) porta: COM3; (ii) *baud rate*: 9600; (iii) *handshake*: nenhum; (iv) paridade: par; (v) bits de dados: 8; (vi) bits de parada: 1.

Como inicialmente a interface foi configurada para um robô com o microcontrolador PIC16F628A e um módulo de comunicação via rádio rudimentar, o comando foi composto segundo a Tabela 2. Cada byte era enviado 3 vezes seguido por um byte FFh.



Figure 10 - Interface Gráfica de Usuário para Controle do Robô Móvel [Andreoti *et al.*, 2013]

Para estabelecer a comunicação alguns parâmetros do *firmware* foram alterados dos módulos *XBee coordinator* (computador) e *end device* (robô). O *software* X-CTU da Digi foi usado para essa configuração. Os valores SH (*Serial Number High*) e SL (*Serial Number Low*) são os endereços dos módulos e não podem ser alterados. A Tabela 1 mostra somente os parâmetros que foram mudados, sendo que os outros permaneceram como padrão de fábrica.

Tabela 1 - Configuração dos módulos XBee S2

Parâmetro	XBee coordinator	S2	XBee S2 End Device
ID	FF		FF
SH	13A200		13A200
SL	40611A3F		40611A52
DH	13A200		13A200
DI	40611A52		40611A3F
NI	ZIGBEE-COORD		ZIGBEE-END
BD	9600		9600
NB	Even Parity		Even Parity
SB	One stop bit		One stop bit

Tabela 2 - Configuração Bytes de Comando da Interface

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
COD		SME	ME		SMD	MD	

Onde:

- (i) COD: Código de identificação do robô (00 = robô 0; 01 = robô 1; 10 = robô 2);
- (ii) SME: Sentido do motor esquerdo (1 = frente; 0 = trás);
- (iii) ME: Velocidade do motor esquerdo (00 = parado; 01 = vel. 1; 10 = vel.2; 11 = vel. 3);
- (iv) SMD: Sentido do motor direito (1 = frente; 0 = trás);
- (v) MD: Velocidade do motor direito (00 = parado; 01 = vel. 1; 10 = vel.2; 11 = vel. 3).

Em seguida, o circuito da placa de controle foi montado em uma *protoboard*, conectando o *XBee end device* no Arduino Fio e o *coordinator* com o *XBee Explorer USB* e, em seguida, no computador.

Por fim, foi elaborado um programa para que o Arduino Fio interpretasse esses comandos e acionasse os motores com sentido de rotação e velocidade especificados pelos bytes enviados pelo computador.

O teste, que foi realizado apenas para um robô devido à disponibilidade de componentes no laboratório, foi satisfatório, com o robô respondendo a todos os comandos corretamente e sem atrasos significativos, provando que o circuito é funcional e a comunicação via rádio eficiente.

O circuito do *encoder*, por ter sido construído juntamente com o projeto do robô móvel, foi testado usando os robôs

jogadores de futebol do Projeto de Extensão FutFEB da Unesp de Bauru.

O sensor foi colocado junto às rodas do robô móvel, medindo a velocidade de cada uma delas, separadamente, usando um disco de faixas brancas e pretas com uma resolução de 16 bits acoplado no eixo de cada motor.

Os sinais de saída dos dois *encoders* de velocidade (um em cada roda) estão na Figura 11. O teste provou que o circuito funciona corretamente, onde o sensor é capaz de detectar as faixas brancas e pretas com um erro desprezível.

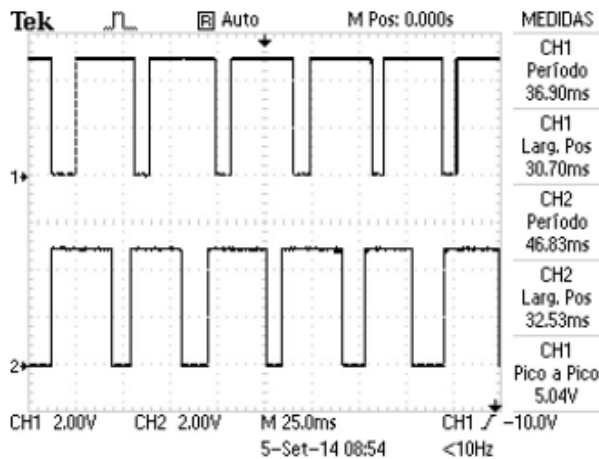


Figure 11 - Teste do Encoder de Velocidade

5 CONCLUSÕES

Nesse artigo foi apresentado o projeto de um robô móvel com tração diferencial dedicado para aplicações diversas, tais como mapeamento de ambientes e futebol de robôs. O robô móvel apresenta uma grande versatilidade devido ao uso do Arduino Fio, comunicação *ZigBee* e uma estrutura mecânica de fácil manuseio, possibilitando assim a inserção de novas placas e *shields* para ampliar ainda mais suas funcionalidades e uma programação mais acessível e fácil.

Além disso, são mostrados em detalhes cada componente do robô móvel desenvolvido, como os da placa de controle, placa das baterias, motores de corrente contínua, estrutura mecânica e sensores, descrevendo suas características de funcionamento para justificar o motivo de suas escolhas. O modelo 3D do robô foi exibido, incluindo ilustrações das placas projetadas, além dos aspectos da montagem do robô.

Por fim, foram apresentados os testes realizados com o robô, primeiro usando uma interface gráfica para averiguar o correto funcionamento da placa de controle junto com os motores e a eficiência da comunicação via rádio. Também foram realizados testes com o *encoder* de velocidade visando a correção da velocidade dos motores do robô, analisando a sua resposta no tempo através dos sinais de saída do sensor.

Como melhorias a serem adotadas no futuro, pode-se incluir a substituição do *boost* de tensão *Adjustable Boost Regulator 2.5-9.5V* da Pololu. Esse *boost*, por sua tensão de saída ser ajustável através de um pequeno *trimmer* multivoltas requer muitos cuidados ao manuseá-lo e durante os testes, algumas placas foram danificadas.

Quanto ao *encoder* de velocidade, durante os testes verificouse que o mesmo consome muita energia durante a operação, fazendo com que diminua a autonomia da bateria do robô. Devido a isso, é necessário que haja um reprojeto desse

sensor, ou até mesmo o uso de outro sensor com um consumo menor.

Para trabalhos futuros, pode-se considerar a construção de mais placas que podem ser inseridas na estrutura do robô, como por exemplo um adaptador para *shields* de Arduino Uno. Com isso, pode-se ampliar a gama de aplicações do robô.

Esse robô, a priori, será aplicado no Projeto de Extensão FutFEB da Faculdade de Engenharia da Unesp de Bauru com a função principal de participar de partidas de futebol de robôs. Entretanto, ele pode ser aplicado, conforme dito anteriormente, em outras áreas acadêmicas, como pesquisas relacionadas à mapeamento de ambientes, técnicas de controle de trajetória, enxame de robôs, dentre outras.

Além disso, esse robô pode ser efetivamente empregado na área didática, possibilitando o ensino da robótica de forma facilitada e interativa por meio de apresentações, experimentos, aulas e palestras, com o objetivo de despertar o interesse dos jovens nessa área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andreoti, S. E. (2012). Sensoriamento por Ultra-Som para Robôs Móveis Autônomos. Relatório Final de Iniciação Científica. UNESP, Bauru, p. 13. 2012.
- Andreoti, S. E.; Cabana, T. G.; Franchin, M. N.; Bordon, M. E. (2014). Sistema de Controle de Robôs Móveis via Rádio Frequência. In: XXVI Congresso de Iniciação Científica da UNESP, 2014, Bauru. Anais do XXVI Congresso de Iniciação Científica da UNESP, 2014.
- Bordon, F. Q. (2012). Sensoriamento por Luz Infravermelha para Robôs Móveis Autônomos. Relatório Final de Iniciação Científica. UNESP, Bauru, p. 30. 2012.
- Dudek, G. and Jenkin, M. (2010). Computational Principles of Mobile Robotics. 2ª ed. Cambridge University Press, v. 1, Cambridge, 2010.
- Freitas, L. J. (2014). Projeto da Estrutura Mecânica de um Robô Móvel com Tração Diferencial. Relatório Final de Iniciação Científica. UNESP, Bauru, p. 23. 2014.
- Niku, S. B. (2013). Introdução à Robótica: Análise, Controle e Aplicações. 2ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, v. 1, 2013.
- Tzafestas, S. G. (2013). Introduction to Mobile Robot Control. 1ª. ed. Athens: Elsevier, v. 1, 2013.
- Wolf, D. F.; Simões, E. V.; Osório, F. S.; Trindade Jr., O. (2009). Robótica Móvel Inteligente: Da Simulação às Aplicações no Mundo Real. In: XXVIII Jornada de Atualização em Informática, 2009, Bento Gonçalves. Anais do XXIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2009.

PROPOSTA DE UMA INTERFACE BASEADA EM UM SISTEMA DE VISÃO COMPUTACIONAL INTERATIVO PARA ACIONAMENTO DE UMA MÃO ROBÓTICA

Arthur Vinicius de Mattos Feitosa, Douglas Ruy Soprani da Silveira Araújo, Lorena Lucia Bastos
Bandeira, Monique Sales Abreu

arthur.feitosa@live.com, douglassoprani@ifes.edu.br, bastoslorenna@gmail.com, moniqsales@gmail.com

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
São Mateus - ES

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: A robótica utilizada por parâmetros pré-programados está deixando de ser realidade, para isso é preciso que robôs possam interagir com seres humanos ou até capazes de tomar decisões. A inclusão de tecnologias de visão computacional se tornou um viés para auxílio na interação entre homem e máquina, que tem sido buscada para utilizar ações naturais do ser humano como objeto de replicação pelos robôs. A operação remota é interessante para situações onde não há possibilidade da ação direta, ou onde não é possível estabelecer rotinas para a operação. Nesse artigo é proposta uma interface que integra um sistema de visão computacional, baseado no dispositivo *Leap Motion*®, e um robô protótipo em forma de uma mão humana. A utilização do dispositivo *Leap Motion*® permitiu apresentar uma nova forma de controle do protótipo robótico. Os resultados encontrados atenderam às expectativas de controle de uma mão robótica, que foi capaz de reproduzir os movimentos de uma mão humana.

Palavras Chaves: Interação Natural de Mão Livre, Rastreamento da Mão, Mão Robótica, Operação Remota, Aplicação Robótica.

Abstract: *Robotics used by pre-programmed parameters is ceasing to be reality, this requires robots to interact with humans or even able to make decisions. The inclusion of computer vision technologies became a bias to aid in the interaction between man and machine, which has been sought to use natural actions of human beings as robots replication object. Remote operation is interesting for situations where there is no possibility of direct action, or where it is not possible to establish routines for the operation. An interface which is responsible for the integration of computer vision system based on Leap Motion® device and a prototype robot shaped like a human hand is proposed in this project. Using Leap Motion® device allowed to present a new way to control a robotic prototype. The results met the expectations control a robotic hand, which was able to reproduce the movements of a human hand.*

Keywords: *Natural Free-hand Interaction, Hand Tracking, Robotic Hand, Remote Operation, Robotic Application.*

1 INTRODUÇÃO

O fascínio do ser humano por instrumentos capazes de interagir com ele e facilitar a sua vida iniciou-se há milhares de anos. As principais aplicações em robótica surgiram por

volta

de 1960 e eram voltadas basicamente para a indústria (Engelberger, 1995). A ideia era automatizar as fábricas e, dessa forma, aumentar a produção em série de alguns produtos, além de substituir o homem em tarefas perigosas, como manipulação de substâncias químicas ou explosivas. Os robôs utilizados eram basicamente operados em ambientes bem estruturados e pré-programados para repetir a mesma tarefa indefinidamente. Desde então, aumenta a cada dia o desejo de se produzir robôs que realizem tarefas mais complexas. Para isso, é preciso que os robôs sejam capazes de tomar decisões, serem operados à distância e interajam com seres humanos.

Aplicações em Robótica podem se dar de forma que os robôs substituam os seres humanos na execução de tarefas, principalmente nas que representam perigo, esforço acentuado ou atividades repetitivas ou ainda, atuando ao lado de um ser humano, em cooperação com ele. Tal interação e cooperação entre homens e robôs pressupõe que o segundo seja capaz de identificar um ser humano e interagir a partir de suas ações. Sabe-se que as pessoas usam fala, gestos e sinais não-verbais para se comunicarem de uma forma clara (Green, 2007). Assim, pesquisas têm sido desenvolvidas com o objetivo de realizar essa comunicação. As aplicações vão desde o uso industrial, rastreamento de objetos, detecção e análise de movimento, a reconstrução de cenas em 3D e interfaces baseadas em gestos na relação homem e máquina (Biswas, 2011). Estas aplicações têm necessidades diferentes em termos de resolução, taxa de quadros por segundo, distância de operação, entre outros. Especialmente para interfaces de usuário baseadas em gestos, a precisão do sensor é considerada uma característica importante para o funcionamento adequado do sistema proposto (Khoahelham, K.Elberink, 2012).

A interação entre homem e máquina vem sendo buscada por muito tempo, devido sua capacidade de fácil adaptação para operação por parte do homem. Tecnologias de visão computacional voltadas para tal interação são desenvolvidas para utilizar movimentos naturais do ser humano, trazendo assim uma afinidade entre ambas as partes. As novas tecnologias que integram tal comunicação, seja por gesto ou voz, permitem aos usuários agir naturalmente sem que invada a sua rotina. No entanto, métodos mais tradicionais, como o mouse e teclado, ainda são mais difundidos, apesar de serem interfaces menos naturais (Bassily, 2014).

É comum, seja em ambientes domésticos ou industriais, que seja feito uso de ferramentas que estendam o alcance das pessoas com o objetivo de aumentar a destreza seja qual for a aplicação. Naturalmente, que existe certa limitação quanto ao manuseio de objetos quando comparados com uma mão humana. Essa limitação é imposta pela natureza da ferramenta utilizada, por exemplo. Nesse contexto, a teleoperação é uma técnica particularmente interessante, pois ela permite que um determinado trabalho seja realizado remotamente, mas ainda sim controlado pelas próprias mãos, em circunstâncias onde a ação direta não é possível, inadequada ou em situações onde é impossível estabelecer rotinas para a operação, seja pela sua imprevisibilidade, grau de risco, ou complexidade.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O sistema integrado proposto é formado por um sistema de visão computacional e um robô protótipo em forma de uma mão humana. O primeiro faz o rastreamento de uma mão humana e a identificação de seus gestos a partir do movimento dos dedos e no segundo o movimento é realizado de forma análoga.

2.1 Sistema de Visão Computacional

O sistema de visão computacional é baseado no dispositivo Leap Motion®. Este foi desenvolvido para identificar apenas movimentos e gestos das mãos em um pequeno campo de visão com outros objetos. Requer um menor campo de visão possibilitou aos projetistas construir um dispositivo com pequenas proporções. Sua excelente precisão e mobilidade o torna viável para diversas aplicações, tal que o mesmo é capaz de fornecer dados a uma taxa de até 300 quadros por segundo com uma precisão de até 0,01 mm na posição dos dez dedos das duas mão ao mesmo tempo. Este dispositivo utiliza sensores infravermelhos e câmeras, ao invés de sensores de profundidade, e faz a leitura de dados utilizando duas câmeras monocromáticas de infravermelhos e três LEDs para captar os movimentos feitos pelo usuário numa área hemisférica (Bassily, 2014). A Figura 1 mostra uma ilustração do dispositivo com suas dimensões e componentes. Observa-se uma câmera stereo infravermelha e três LEDs infravermelhos. A Figura 2 mostra o campo visual de atuação do dispositivo. A liberdade de movimentação do usuário é delimitado pelo ângulo de visão do dispositivo, também chamado de controlador, que atinge valores até 150° e em distância, 61 cm, como mostrado na Figura 2.

Posições, em coordenadas cartesianas, de vários pontos dos dedos e de um ponto da palma da mão, são reconhecidas em relação ao ponto central do controlador, acima do LED central. Além disso, informações sobre as rotações com referência na palma da mão também estão disponíveis.

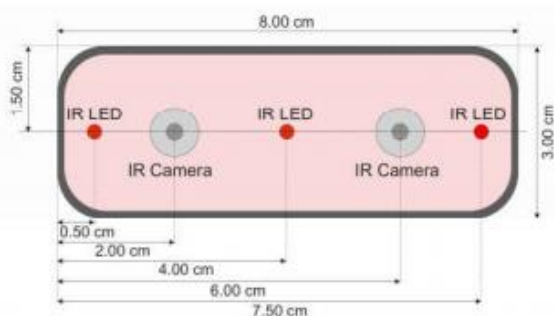


Figura 1 - Ilustração do Leap Motion®

A partir do Kit de Desenvolvimento de Software (SDK), fornecido pelo fabricante, é possível receber e processar tais informações de forma *on line*.

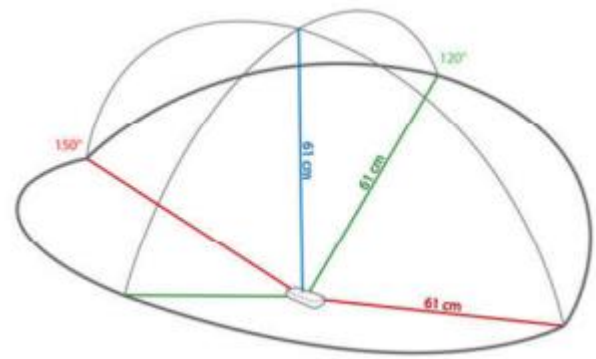


Figura 2 - Campo de visão do Leap Motion®

2.2 Protótipo de uma Mão Robótica

O protótipo desenvolvido foi baseado em uma mão robótica que possa atuar em ambientes que sejam considerados insalubres ao ser humano, e que ao mesmo tempo possua capacidade motora próxima a de uma mão humana e que seja controlada por sensores capazes de transmitir os movimentos da mão humana a um microcontrolador comanda atuadores de forma a imitar os movimentos. Neste trabalho, os referidos sensores são os provenientes do sistema de visão computacional.

A estrutura do protótipo foi feita inteiramente em uma impressora 3D. O modelo utilizado foi baseado no projeto *open source* InMOOV® e seu desenvolvimento e automação podem ser vistos no trabalho de Alves *et al.* (2015). O modelo mecânico foi escolhido, pois possui uma estrutura sólida e com uma aparência próxima de uma mão humana além de possuir uma boa amplitude de movimentos. Atuadores elétricos tensionam a ponta dos dedos que transmitem o movimento para as outras articulações de maneira passiva.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O sistema integrado proposto, i.e., toda a plataforma de acionamento a planta robótica acionada, pode ser representado através de um fluxograma de dados mostrado na Figura 3.

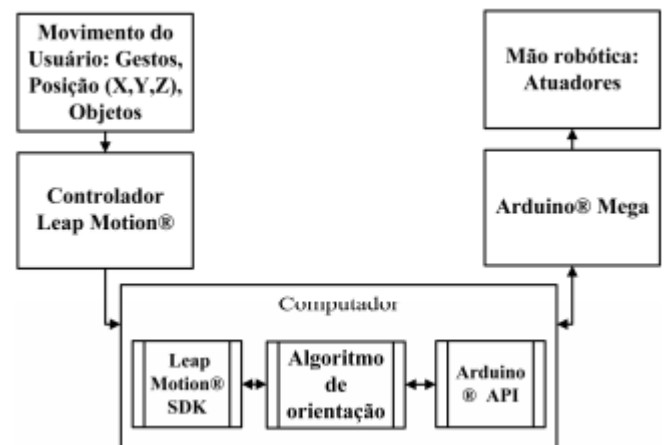


Figura 3 - Fluxograma de informações para a plataforma proposta

O fluxograma de dados tem início na captura de movimentos da mão do usuário feita pelo controlador do sistema de visão

computacional. Em seguida os dados são enviados para um computador. Este interpreta os dados utilizando a SDK do controlador e, então após o processamento destes dados, envia para um microcontrolador acionar os atuadores elétricos da planta. Neste projeto utilizou-se um *ATmega2560*® como microcontrolador embarcado na plataforma de desenvolvimento *Arduino*®.

O acionamento das articulações robóticas é realizado apenas a partir dos pontos distais da mão reconhecidos pelo sistema, já que estes pontos são acionados de forma ativa, enquanto as outras articulações de forma passiva. Os atuadores elétricos recebem um sinal do tipo PWM (*Pulse Width Modulation*) cujo ciclo de trabalho é proporcional ao deslocamento das articulações do operador ou usuário do sistema. Este deslocamento é calculado como o ângulo entre os pontos distais dos dedos em relação ao ponto da palma da mão. A Figura 5, obtida a partir do *software* desenvolvido através do SDK do dispositivo, ilustra o ângulo calculado.

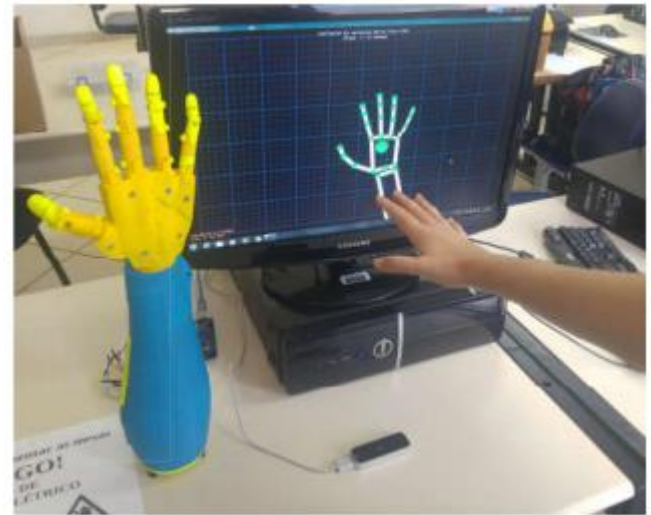


Figura 5 - Ilustração do sistema proposto sendo operado

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados desta etapa do projeto são expostos de maneira puramente qualitativa. O protótipo robótico seguiu os movimentos realizados pela mão do operador com atraso imperceptível. Como aspecto negativo do sistema proposto pode ser citada situação em que há sobreposição de mãos ou de uma mão por algum outro objeto. Neste caso, a detecção do movimento apresenta erros falsos positivos e negativos para o movimento. Em tais situações, a utilização de outros sensores de posição para as mãos, realizando uma fusão de dados, forneceria uma classificação melhor quanto ao movimento realizado pelo usuário. A futura colocação de sensores de posição nas articulações possibilitará uma comparação precisa entre o movimento realizado pelo operador, a partir dos dados obtidos pelo sistema de visão computacional, e o movimento ou trajetória realizada pelo protótipo robótico. Este obtido a partir dos dados dos sensores de posição.

Como discussão acerca do sistema proposto serão mostradas algumas aplicações que podem ser implementadas. A quantidade de aplicações é grande quando se pensa em todas as ações que as mãos humanas podem realizar em tarefas do dia-a-dia, industrial, laboratorial ou até mesmo doméstico.

4.1 A tecnologia e o Serviço Militar

A robótica se tornou aliada do serviço militar nos últimos tempos, auxiliando principalmente em exploração de locais perigosos, desarmamentos de bombas e vigilância. O alto risco em que os soldados são expostos é base fundamental para a utilização de robôs em zonas de combate. O ponto de partida principal da corrida tecnológica foi a utilização de veículos aéreos não tripulados, também conhecidos como drones, nas áreas de combate, visto que oferecem uma enorme vantagem para o detentor da tecnologia. Uma das principais utilidades dos robôs em zonas de combate é no desarmamento de bombas, tal que o mesmo já é utilizado por diversas corporações no mundo. Conhecidas as situações em que um robô é utilizado, o protótipo proposto neste artigo tem aplicação nesta área, e conforme fora apresentado, a grande precisão de movimentos é de interesse em desarmamento de bombas, em que o operador deve ter ações corretas e precisas.

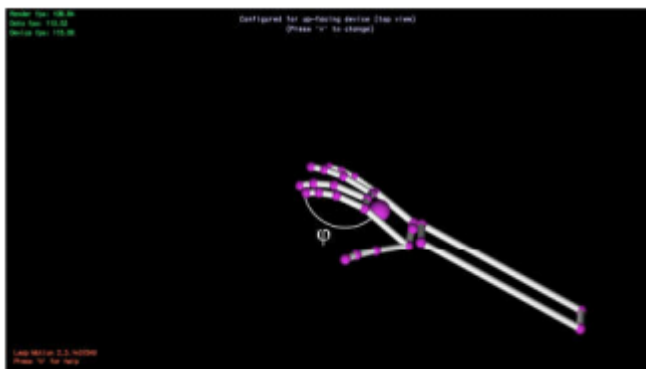


Figura 4 - Representação gráfica da visão do dispositivo

A Equação 1 descreve o cálculo da referida variação angular.

$$\phi = \phi P(x, y, z) \quad \phi D(x, y, z) \quad (1)$$

Em que $\phi P(x, y, z)$ é o ângulo do ponto da palma da mão em relação à referência do sistema e $\phi D(x, y, z)$ é o ângulo da ponta dos dedos em relação à mesma referência.

Após a obtenção desta variação angular, o processamento segue de forma que esta variação passa por um filtro de limiar para evitar que ruídos ou pequenas variações atuem como falsos-positivos no acionamento. O limiar de ruído é calculado em uma etapa de calibração em que o usuário permanece com a mão parada sem realizar movimento algum. A Equação 2 descreve o cálculo do limiar.

$$Lim = m_N + p \cdot d_N \quad (2)$$

Na Equação 2, m_N é a média das N amostras ou quadros de dados recebidos durante o período de calibração e d_N é o desvio padrão dessas amostras. E p é um peso para adaptação do desvio padrão.

Nesta etapa de desenvolvimento deste projeto, o processamento dos dados é realizado de forma que apenas o controle de posição das articulações dos dedos da mão robótica seja feito. Este controle é realizado em malha aberta, por realimentação visual do usuário, i.e., sem sensores de posição ou forças colocados no planta controlada. A Figura 4 ilustra o sistema integrado sendo operado, bem como o protótipo robótico utilizado.

4.2 Robótica na Indústria Automobilística

A indústria automobilística foi a que teve maior inclusão de robôs em sua linha de produção nas últimas décadas. A presença de robôs nas linhas de produção traz a necessidade de pessoas capacitadas para operá-las, além de auxiliar no aumento da produção e consequentemente gerar mais empregos especializados. Partes importantes das linhas de produção não tem necessidade de um operador, contudo o protótipo proposto neste projeto tem espaço em setores várias etapas da linha de produção, e.g., soldagem, pintura, etc. A câmara de pintura é uma área onde algumas medidas de segurança são adotadas para manter a saúde do empregado intacta, já que durante as etapas de pintura agentes químicos são lançados ao ar. Com o intuito de manter a qualidade do serviço e preservar a saúde do operador, existe a necessidade de retirar o mesmo da área de sem que a qualidade do serviço final seja perdida. Para isso a inserção de mãos robóticas controladas por um sistema de visão computacional pode ser uma solução apropriada.

5 CONCLUSÕES

Neste artigo foi proposta uma interface que integra um sistema de visão computacional, baseado no dispositivo Leap Motion®, e um robô protótipo em forma de uma mão humana. A utilização do sistema de visão computacional permitiu apresentar uma nova forma de controle do protótipo robótico. Os resultados encontrados atenderam às expectativas de controle em malha aberta de uma mão robótica, que foi capaz de reproduzir os movimentos de uma mão humana. Tal controle se apresenta como uma alternativa viável para diversas aplicações, tendo como forte característica sua possibilidade de controle remoto. A mobilidade do dispositivo e sua vasta possibilidade para desenvolvimento de uma API mais completa são favoráveis para utilização de sistemas com mais funcionalidades, graus de liberdade, etc., e aplicação em protótipos de mão robótica como mecanismo auxiliador de tarefas. Em trabalhos futuros deste Projeto de Pesquisa pretende-se colocar sensores de posição e força no protótipo robótico e que seja realizado um controle em malha fechada. Assim, as trajetórias propostas, bem como as realizadas podem ser comparadas para que algoritmos de controle sejam desenvolvidos com o objetivo de minimização dos erros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, T. et al. Mão Robótica. Mostra Nacional de Robótica. Anais da MNR 2015, Uberlândia. 2015.
- Bassily, D. et al. Intuitive and Adaptive Robotic Arm Manipulation using the Leap Motion Controller. Conference ISR ROBOTIK, 2014
- Biswas, K.K., Basu, S., Gesture Recognition using Microsoft Kinect, Proceedings of the IEEE International Conference on Automation, Robotics and Applications (ICARA), Delhi, India, 6–8 December 2011.
- Engelberger, J. F. (1995). Robotics in the 21th century. Scientific American, 273(3):166.
- Green, S., Billingham, M., Chen, X. Q., e Chase, G. (2007). Human-Robot Collaboration: A Literature Review and Augmented Reality Approach in Design. International Journal of Advanced Robotic Systems, páginas 1–18.

Khoshelham, K., Elberink, S.O., Accuracy and resolution of kinect depth data for indoor mapping applications, Sensors, 12 (2012) 1437–1454 .

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

PROTÓTIPO DE UM CONTROLADOR DE BAIXO CUSTO PARA MONITORAMENTO E CONTROLE DE AMBIENTE TÉRMICO

Franck Morais de Oliveira, Alisson Diego Ramos, Gabriel Chaves Moreira, Luiz Gustavo Borges Costa, Virgílio Henrique Barros Nogueira, Athos Silveira Marques, Leonardo Schiassi

franck_687@hotmail.com, alissonramosadr@hotmail.com, chavesgabriel.gcm.@gmail.com, lgustavobc@hotmail.com, virgiliohbn@yahoo.com.br, a.thos.marques1@hotmail.com, leonardo.schiassi@deg.ufla.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS (UFLA)
Lavras – MG

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: A eficiência para maximizar a cadeia produtiva de frangos de corte está relacionada a vários fatores, sendo um deles o ambiente saudável e ajustado a necessidades das aves, considerando um investimento em tecnologias de robótica e automação do sistema produtivo. Diante deste cenário, o objetivo do presente trabalho, foi desenvolver um protótipo para monitoramento e controle de um sistema para simular um galpão de criação de aves, com valores de temperatura e umidade pré determinados. O Brasil tem sido competente na conquista desse mercado, e por isso é importante e motivacional fazer um trabalho voltado ao aumento da produtividade de frangos de corte, com espaço físico, custo e tempo relativamente reduzidos. O protótipo proporcionará obter o controle adequado de um sistema térmico, podendo assim ser ajustado a temperaturas equilibradas quando implementado em um galpão de criação de aves, aumentando a produtividade. Com a tecnologia implantada no protótipo, obteve-se resultados preliminares satisfatórios, pois foi possível fazer o monitoramento e a realização de controle térmico eficiente no sistema protótipo desenvolvido utilizando dados obtidos em granja comercial.

Palavras Chaves: protótipo, ambiente saudável, robótica, frangos de corte, monitoramento, controle.

Abstract: *The efficiency to maximize production chain of broilers is related to several factors, one being the healthy environment and set the bird needs considering an investment in robotics technology and automation of the production system. In this scenario, the objective of this study was to develop a prototype for monitoring and control of a system to simulate a poultry house of birds, with temperatures and predetermined humidity. Brazil has been competent to conquer this market, and so it is important and motivational do work aimed to increase the productivity of broiler chickens, with physical space, relatively low cost and time. The prototype will provide more adequate control of a thermal system and can therefore be adjusted to equilibrium temperatures when implemented in a poultry house of birds, increasing productivity. With the technology deployed in the prototype, we obtained satisfactory preliminary results, it was possible to make the monitoring and implementation of efficient thermal control in the prototype system developed using data from commercial farm.*

Keywords: *prototype, healthy environment, robotics, broilers, monitoring, supervision.*

1 INTRODUÇÃO

A busca por maior produtividade e aumento na qualidade de frangos de corte no Brasil tem crescido nas últimas décadas. No ano de 2015 o Brasil manteve a posição de maior exportador e consolidou segundo maior produtor de frangos de corte do mundo, superando a China e ficando atrás somente dos Estados Unidos (UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA - UBABEF, 2015).

Diante deste cenário, para se maximizar a produtividade, é imprescindível aliar um elevado potencial genético do plantel a uma alimentação com nível nutricional adequado, em ambiente saudável e ajustado às necessidades das aves. Nesse contexto, o ambiente de produção exerce papel fundamental na avicultura moderna, visto que essa tem por objetivo alcançar alta produtividade em espaço físico e tempo relativamente reduzidos.

Para garantir maior conversão alimentar e, conseqüentemente maior peso final, as aves devem ser mantidas em ambientes termoneutros. Amaral et al. (2011), cita que os fatores ambientais que mais afetam os animais por comprometerem o processo da homeotermia (controle de temperatura corporal através de respostas comportamentais e mecanismos fisiológicos por meio de produção e perda de calor), são os térmicos, representados por temperatura, umidade, velocidade do ar e radiação. Segundo Tinôco (1998), em climas tropicais, como os do Brasil, os altos valores de umidade relativa do ar e temperatura, são os principais fatores que interferem negativamente na produção avícola.

Como alternativas para a avaliação do ambiente térmico em instalações comerciais de frangos de corte, novas metodologias computacionais têm sido utilizadas, como o uso de mapas de krigagem para análise espacial do ambiente em que o animal está inserido (CARVALHO et al., 2011; YANAGI JUNIOR et al., 2011).

De posse das informações obtidas, através de modelagens computacionais, poder-se-á embarcar estes conhecimentos em microcontroladores, obtendo assim um produto extremamente útil para auxílio em sistemas de controle em granjas comerciais de frangos de corte.

Hoje em dia, o uso da robótica é usado para aumentar a produtividade, além de diminuir os custos, funciona basicamente da mesma maneira que os avanços tecnológicos de épocas passadas, como a implantação da linha de produção. Dessa forma, o projeto teve como finalidade desenvolver um protótipo de controlador de baixo custo para monitorar e controlar um ambiente térmico, simulando o ambiente de produção real de uma granja comercial de frangos de corte, situado nas dependências do Departamento de Zootecnia (DZO) da Universidade Federal de Lavras, todo o trabalho tem sido feito em parceria com este Departamento.

Apesar dos avanços tecnológicos perceptíveis nos dias de hoje, ainda percebe-se a carência de estudos relacionados à obtenção de metodologias de baixo custo e com facilidades de aplicação em granjas comerciais de frangos de corte. Deste modo, o conhecimento destes fatores possibilitará o desenvolvimento de metodologias e produtos que auxiliem na eficiência produtiva, visando o controle do ambiente e reduzindo problemas relacionados ao conforto térmico, comportamento das aves, dentre outros.

Na literatura existem diversas pesquisas sobre limites de conforto térmico para frangos de corte, com diferentes idades e linhagens. No entanto, no ambiente de criação, as aves estão expostas as mais variadas combinações de fatores externos, como ruído, temperatura do ar, umidade relativa do ar, velocidade do ar, gases, poeiras, entre outros. Deste modo, faz se necessário o desenvolvimento de sistemas inteligentes, através de metodologias embarcadas, com uso de microcontroladores, para ponderar a influência da ação conjunta destas variáveis no conforto das aves.

Portanto, uma das motivações para o trabalho deste protótipo, é ter como planejamento futuro a aplicação deste sistema em uma granja comercial real, com intuito de aumentar a produtividade de aves no recinto, além de ser desafiador trabalhar com materias tecnológicos de baixo custo.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho está dividido em partes, sendo que em um primeiro instante, foi avaliado o ambiente real de produção, na granja comercial, coletando dados de temperatura e umidade em determinados pontos do galpão, durante a primeira estação do ano por um período de 10 dias. A idéia, é coletar dados de temperatura e umidade durante as quatro estações do ano, e aplicar estes dados obtidos no microcontrolador, para que ele possa predefinir os dados de forma a saber como controlar o sistema em determinadas situações. Para tanto, foram coletados dados de temperatura e umidade relativa do ar, em uma malha pré-determinada de 3 x 3 m, em um galpão comercial com medidas de 54 x 9 m. A coleta foi feita de hora em hora no período de 8:00h às 17:00h durante os 10 dias.

A figura 1 mostra a tabela que foi preenchida, e o sensor usado para obter a umidade nos pontos.



Figure 1 - Sensor Termo Higrômetro HTC-2

Este sensor não foi utilizado para coletar a temperatura, pois foram usados outros sensores, os termopares. Esses termopares foram adaptados a um display lcd para mostrar a temperatura, e foi feito um suporte para que assim, não houvesse interferência na temperatura, pela mão de alguma pessoa, quando os sensores fossem alterados de lugar.

A figura 2 mostra os termopares, em seus suportes, utilizados para coleta de temperatura.



Figure 2 - Termopares

Com os dados de uma das quatro estações já tabelados e colocados em planilha, partiu-se para segunda etapa e tema do trabalho, a criação do protótipo.

Através de uma tecnologia simples e de baixo custo, visando o monitoramento e controle do ambiente térmico, construiu-se um sistema utilizando canos de PVC. Utilizou-se uma lâmpada incandescente com potência de 40W para variar a temperatura no interior da caixa de papelão, totalmente isolada. Desta forma, assim que atingida uma temperatura pré determinada, relés acionam coolers (ventoinhas), instalados em determinados pontos dentro dos tubos. As ventoinhas fazem o ar percorrer por toda a tubulação, e por troca de calor entre a superfície do cano e o ambiente externo, a temperatura no interior dos tubos tende a diminuir, até que se atinja uma temperatura que desativa o relé, desligando os coolers.

Para a leitura da temperatura no sistema, foram colocados vários sensores ao longo dos tubos, e também na caixa onde a lâmpada foi posicionada. Pontos estes, onde observou-se maior necessidade de controle sobre a temperatura. Foram utilizados 4 sensores de temperatura LM35, e 4 sensores DHT11 que possuem a capacidade de leitura de temperatura e umidade.

Todo o sistema está ligado a um microcontrolador, Arduíno UNO, que é o responsável por estabelecer a temperatura desejada no sistema, e o controle sobre os relés para acionamento das ventoinhas. A medição de temperaturas, acionamento e desligamento dos relés no sistema, é todo automático, a única necessidade de intervenção humana, é no acionamento da lâmpada para aumento de temperatura do sistema.

A figura 3 mostra a caixa de papelão utilizada, e a figura 4 o sistema montado.



Figure 3 - Caixa do sistema



Figure 4 - Protótipo

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A partir da descrição do trabalho proposto, nesta sessão, vai ser descrito quais materiais foram utilizados e quais suas funções no sistema.

3.1 Microcontrolador

Microcontrolador é um dispositivo para controle de algum hardware, um pequeno computador, contendo um núcleo de processador, memória e periféricos programáveis de entrada e saída. Este, é “embutido” no interior de algum outro dispositivo para que possa controlar as funções ou ações de terminado produto. O produto em questão, é a placa Arduíno UNO, que é uma plataforma que possui recursos para protipagem e projetos mais elaborados.

Abaixo, é mostrado a imagem do microcontrolador usado no protótipo.



Figure 5 - Arduíno UNO

A plataforma Arduíno, através da programação adequada, atua como controlador tanto do sensor de temperatura LM35 e do sensor de umidade DHT11, lendo os valores obtidos pela leitura dos sensores, quanto no acionamento das ventoinhas através dos relés.

Os dados de temperatura e umidade quando enviados para o Arduíno, são transferidos através de um cabo USB para um computador, que por sua vez, são escritos diretamente em uma planilha do excel, mantendo-os organizados e salvos de forma tabelada.

3.2 Sensores

Os sensores são dispositivos eletroeletrônicos, que tem a propriedade de transformar grandezas físicas ou químicas em grandezas elétricas.

3.2.1 LM35

O LM35, é um circuito integrado com finalidade de medir temperatura, e com grande precisão para graus centígrados.

Este sensor, foi instalado em vários pontos no percurso do sistema. Cada sensor fez a medição da temperatura em seu ponto, e essa leitura era enviada para o microcontrolador para que ele tratasse o sinal recebido executando alguma função. Quando o sinal de temperatura recebido por este fosse maior que o especificado, o Arduíno enviava um sinal de ativação do relé, para que as ventoinhas pudessem ser ligadas. Assim que a temperatura do sistema chegasse ao limite estabelecido, considerando ser a temperatura desejada, o Arduíno outra vez mandava outro sinal para o relé desativar, desligando as ventoinhas.

Foi usado o LM35 pois é um sensor preciso, sensível, além de ser barato e de fácil acesso no Brasil.

A seguir, é mostrado uma imagem dos sensores de temperatura LM35 utilizados no projeto.

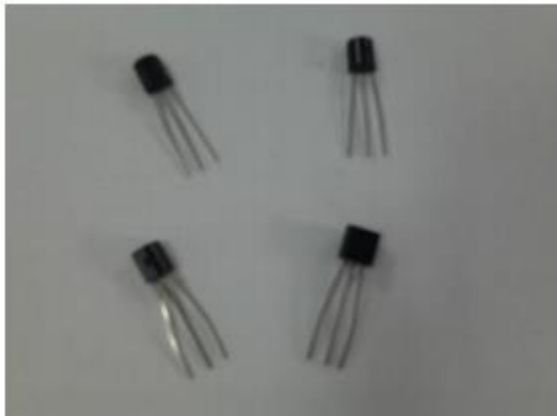


Figure 6 - Sensores LM35

3.2.2 DHT11

O sensor DHT11, é um sensor com capacidade de ler temperatura e umidade, porém, com uma faixa menor de valores para temperatura que o sensor LM35. A umidade do ar diz respeito à quantidade de vapor de água presente na atmosfera, ou seja, é uma variável que influencia o valor da temperatura caso ela esteja alta ou baixa. No presente trabalho este sensor foi utilizado com ambas funções, obter temperatura e umidade. E também foram instalados em vários pontos, distintos dos sensores LM35, no sistema, porém o seu funcionamento e metodologia, são a mesma do sensor LM35.

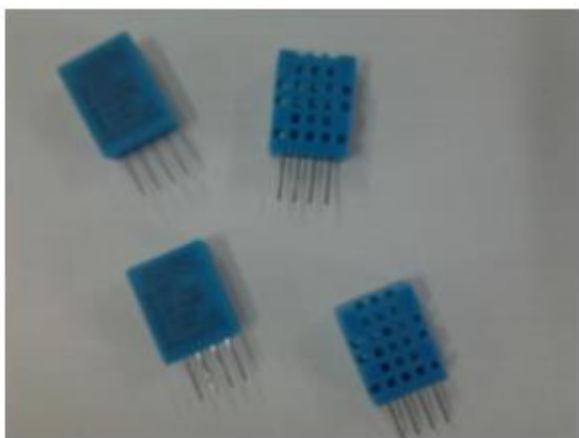


Figure 7 - Sensores DHT11

3.3 Módulo relé

Um relé é basicamente um interruptor eletromecânico, onde uma corrente baixa aplicada a uma bobina faz com que o contato do interruptor se desloque, abrindo ou fechando um circuito elétrico.

Como foi utilizado o Arduino para enviar um sinal para o relé, esse sinal aplicado fez com que um interruptor fosse acionado, ligando a ventoinha, que por sua vez estava sendo alimentada por uma bateria de 9 V.



Figure 8 - Módulo Relé

3.4 Cooler (Ventoinha)

Um cooler, ou ventoinha como é chamado, é normalmente usado como refrigerador de componentes eletrônicos contidos em uma CPU.

Foram usadas 4 ventoinhas no protótipo, sendo que, duas delas ficaram na entrada e saída da caixa de papelão, e outras duas durante o percurso, nos tubos. As ventoinhas mais próximas a caixa, tinham a função de fazer com que o ar quente da caixa pudesse sair daquele ponto, quando a lâmpada incandescente fosse acionada. Quanto as outras duas ventoinhas, tinham a função de fazer com que o ar percorresse toda a tubulação.

Abaixo tem-se a figura de três ventoinhas utilizadas.

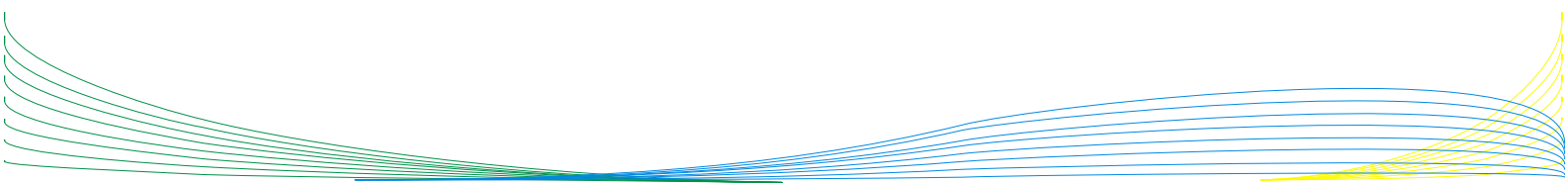


Figure 9 - Ventoinhas

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a análise dos resultados do protótipo, transferiu-se os dados de temperatura obtidos do sistema para um computador, para que assim pudessem ser tabelados em uma planilha, e também foi gerado um gráfico referente aos dados.

Segue uma imagem da tabela e do gráfico gerado pelo programa usado, para os dados de temperatura medida por um dos sensores LM35.



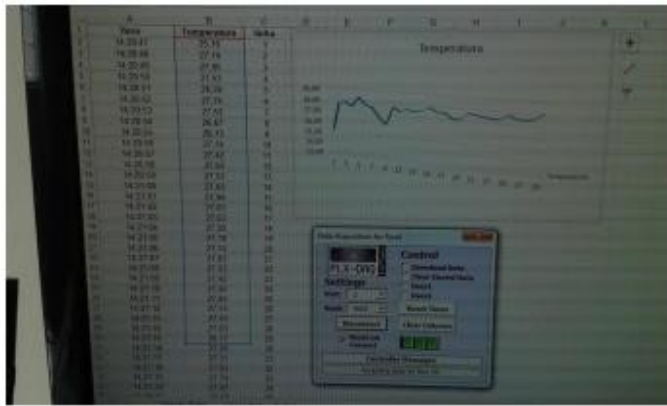


Figure 10 - Planilha no software Microsoft Office Excel 2007

Este teste de controle, mostrou-se eficiente se tratando do controle da temperatura no sistema, pois, os coolers foram imediatamente acionados assim que a temperatura ultrapassava de um valor limite pré configurado, e eram desativados quando a temperatura chegava ao ponto desejado.

Quando este sistema for implantado na granja comercial de frangos de corte, para a análise dos resultados, vai ser adotado o delineamento de blocos casualizados (DBC), num esquema de parcelas subdivididas. Em uma parcela, será atribuído o fator ambiente (temperatura e umidade) da coleta que será feita no ambiente real da instalação, e na subparcela serão assumidos os pontos de coleta no interior do protótipo, considerando como repetição a média diária para as variáveis avaliadas. As medições realizadas ao longo dos 10 dias, serão tomadas como bloco para cada dia.

A análise estatística dos resultados será realizada por meio do software SAS® (SAS, 2001), sendo que, para os fatores quantitativos serão ajustados curvas de tendência por meio de regressão usando o procedimento PROC REG do SAS® (SAS, 2001).

5 CONCLUSÕES

Os resultados do protótipo, levaram a um sistema de monitoramento e controle esperado. Os materiais utilizados foram todos de baixo custo, e os dados a serem obtidos para outras estações do ano, serão inseridos por etapas ao protótipo, para que assim seja simulado e analisado o comportamento de controle do sistema, para que posteriormente possa ser feito a implementação na granja.

Com objetivo final de realizar a instalação na granja, o que se busca é obter um sistema de controle econômico e sustentável, visando o bem-estar e maior desempenho produtivo dos animais, para qual este poderá ser replicado não somente no sistema de criação de frangos de corte existentes no estado de Minas Gerais, mas também para todo o Brasil e demais países de clima tropical e subtropical.

No aspecto ambiental, residem as maiores vantagens, já que ao se reduzir o consumo de energia elétrica nos sistemas de produção animal é de interesse não de produtores como também de todo Brasil e de outros organismos internacionais. Adicionalmente, este conhecimento poderá levar á definição de propostas metodológicas para a redução da energia elétrica pela atividade de produção de aves, o que permitiria conseguir mais facilmente recursos internacionais através dos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL).

Economicamente, destaca-se a participação da empresa privada, do Estado de Minas Gerais, e o interesse de empresas de outros estados, uma vez que o conhecimento de um sistema de monitoramento e controle econômico e automático pode levar o maior conforto térmico e menos perdas na produção de frangos de corte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amaral, A.G. et al. Efeito do ambiente de produção sobre frangos de corte sexados criados em galpão comercial. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.63, n.3, p.649-658, 2011.
- Carvalho, T. M. R.; Moura, D. J.; Souza, Z. M.; Souza, G. S.; Freitas Bueno, L. G. Qualidade da cama e do ar em diferentes condições de alojamento de frangos de corte. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.46, n.4, p.351-361. 2011.
- Como Tudo Funciona. Disponível em: <http://tecnologia.hsw.uol.com.br/microcontroladores1.htm> <Acesso em 20-07-2016>
- Datasheet, Temperature And Humidity Module DHT-11. Disponível em: http://img.filipeflop.com/files/download/Datasheet_DH_T11.pdf <Acesso em 20-07-2016>
- David Patterson, John Henessy. Organização e projeto de computadores: A interface Hardware Software. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
- Embarcados. Disponível em: <http://www.embarcados.com.br/arduino-mega-2560/> <Acesso em 20-07-2016>
- Instituto Ludwig Von Mises Brasil. Disponível em: <http://www.mises.org.br/Article.aspx?id=2045> <Acesso em 16-07-2016>
- Moura, D. J. Ambiência na produção de aves de corte. In: SILVA, I. J. O. Ambiência na produção de aves em clima tropical. Jaboticabal: Associação Brasileira de Engenharia Agrícola. 2001, v.2, p.185-198. (Série Agrícola).
- Tec Mundo. Disponível em: <http://www.tecmundo.com.br/cooler/825-o-que-e-ocooler-.htm> <Acesso em 21-07-2016>
- Tinôco, I. F. F. Ambiência e instalações para a avicultura. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 27, e Encontro Nacional de Técnicos, Pesquisadores e Educadores de Construções Rurais, 3, 1998, Poços de Caldas, MG. Anais. Lavras: UFLA/SBEA, 1998, p. 1-86.
- União Brasileira De Avicultura. Disponível em: <http://www.ebc.com.br/uniao-brasileira-de-avicultura> <Acesso em 16-07-2016>
- Wilmshurst, Tim. Designing Embedded Systems with PIC Microcontrollers: Principles and applications. United Kingdom : Elsevier Ltd., 2 ed. (2010).
- Yanagi Junior, T.; Amaral, A. G.; Teixeira, V. H.; Lima, R. R. Spatial characterization of thermoacoustic and luminance environment in commercial broiler chicken house. Engenharia Agrícola, v.31, n.1, p.1-12. 2011.

PROTÓTIPO DE UMA PLACA DE CÓDIGO LIVRE E BAIXO CUSTO PARA CONEXÃO DE MÚLTIPLOS SENSORES AO LEGO MINDSTORMS

Andrique Figueirêdo Amorim, Márcio Henrique Alves dos Santos

andrique@gmail.com, marcio.megabyte@gmail.com

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

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Este artigo descreve um desenvolvimento do protótipo de uma placa de circuito que utiliza a plataforma Arduino para estender os sensores de Lego Mindstorms NXT. Em uma proposta de hardware e software livre, este dispositivo pretende mostrar uma alternativa de baixo custo e fácil utilização em comparação com outros produtos disponíveis no mercado internacional - muitas vezes de difícil acesso e aquisição pelas escolas e pessoas com recursos reduzidos. Usado em 2015 por equipes de robótica de IFBA Campus Jequié na fase regional baiana da OBR, este protótipo permitiu uma conexão de vários sensores com o Lego NXT e forneceu bons resultados com baixo custo e fácil manuseio.

Palavras Chaves: Robótica, Arduino, Baixo Custo, LEGO MINDSTORMS, Sensores.

Abstract: *This paper describes a prototype development of a circuit board that uses Arduino platform to extend the Lego NXT Mindstorms sensors. In a proposal of hardware and software open source, this device intends to show a low cost alternative and easy use compared to other products available in international market - many times with difficult access and acquirement by schools and people with reduced resources. Used in 2015 by robotics teams from IFBA Campus Jequié in the baiana regional stage of OBR, this prototype allowed a connection of several sensors with the Lego NXT and provided good results with low cost and easy handle.*

Keywords: *Robotic, Arduino, Low Cost, LEGO MINDSTORMS, Sensors.*

1 INTRODUÇÃO

Criado na década de 90, os Kits de robótica da Lego Mindstorms [Knudsen 1999] são utilizados até os dias atuais para incentivar pessoas, tanto crianças como jovens e adultos, a aprenderem mais sobre tecnologia e programação [Frank e Scott 2003]. Instituições de ensino e professores utilizam esses kits para ensinar aos estudantes, por meio de uma abordagem prática e lúdica, conceitos de robótica e de diferentes áreas como Matemática, Ciência, Engenharia e Física. Esses kits possibilitam a construção, montagem e programação de robôs e dispositivos capazes de perceber um ambiente por meio de sensores e agir sobre ele com atuadores, tudo isso coordenado pelo Lego Brick, também chamado de bloco programável – o cérebro do robô [Kim e Jeon2008]. A linha de kits de robótica da Lego Mindstorms passou por

quatro gerações ao longo desses anos: RCX, NXT 1.0, NXT 2.0 e a mais atual EV3 [Mindstorms 2016].

Bastante robusto, expansível, de fácil manuseio e com ambientes de programação intuitivos (NXT-G, NXC, RobotC) [Lego Engineering 2016], os kits Mindstorms se tornaram referência em se tratando de robótica educacional, apesar do seu alto custo de aquisição – tanto de kits completos quanto de acessórios extras como peças, sensores, motores e outras partes. Os kits NXT bem como o recente EV3 possuem portas de conexão de no máximo quatro sensores a um único bloco programável. Mesmo útil e funcional em muitas situações e atividades, essa quantidade de sensores às vezes se torna insuficiente para determinados projetos ou mesmo competições de robótica que, por exemplo, exigem uma exploração mais detalhada de um ambiente por um robô autônomo. A fim de solucionar esse problema de quantidade de sensores, algumas empresas fora do país como HiTechnic [Hitechnic 2015] e Mindsensors [Mindsensors 2015] comercializam dispositivos multiplexadores que permitem a conexão de três a quatro sensores em uma única porta do bloco programável do Mindstorms. Infelizmente, tanto a compra quanto a importação de produtos além das fronteiras brasileiras não são tarefas tão simples e disponíveis a todas as pessoas e instituições de ensino, inviabilizando o uso desses dispositivos. Vale ressaltar também que mesmo encontrando tais produtos no mercado do Brasil, o seu custo é bastante elevado.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Com todo esse cenário, o IFBA Campus Jequié, que iniciou os seus trabalhos com robótica em 2014 trabalhando com os Kits da Lego e com o Arduino, enfrentou em 2015, na preparação para a etapa regional da Olimpíada Brasileira de Robótica – OBR na Bahia, a necessidade de utilizar nos robôs de suas equipes, mais sensores que ajudassem e facilitassem a resolução dos desafios propostos pela competição. Dessa maneira, pesquisas foram realizadas em busca de uma alternativa mais prática para se estabelecer uma comunicação entre o LEGO NXT e o Arduino, onde várias experiências e soluções disponíveis na internet foram compiladas. Em um dos resultados dessa pesquisa, Martins e Mendes (2013) mostraram a viabilidade dessa comunicação, que, em conjunto com outros materiais coletados, resultaram na realização dos primeiros testes deste trabalho.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O protocolo de comunicação I2C [Edwards 2014] é um barramento de comunicação desenvolvido pela Philips em 1982 que é amplamente utilizado para uma interface entre dispositivos. O LEGO NXT utiliza este protocolo para a comunicação entre seus sensores e o bloco programável, bem como o Arduino [McRoberts 2010] também pode enviar e receber informações a um outro dispositivo utilizando uma biblioteca específica – wire.h, que usa o protocolo I2C [uCHobby 2008]. Assim, com base nos tutoriais e materiais encontrados na pesquisa, o primeiro experimento foi criado.

O modelo do Arduino utilizado nesta etapa inicial foi o Arduino UNO com três fios conectados aos pinos A4, A5 e Gnd (terra). Os dois pinos analógicos A4 e A5 são respectivamente a Linha de Dados Serial – SDA (Serial Data Line) que carrega os dados entre os dispositivos, e a Linha de Clock Serial - SCL (Serial ClockLine) que sincroniza a transação entre os dispositivos. Para conexão com o NXT foi usado o próprio cabo do kit da LEGO, porém, foi necessário realizar um corte para manusear os seis fios nas seguintes cores: azul, amarelo, verde, vermelho, preto e branco. Os fios de cor azul e amarelo representam respectivamente o SDA e o SCL para a comunicação, e os fios verde e vermelho, 5v e Gnd, respectivamente. Os fios preto e branco não são utilizados e devem ser isolados.

Além dos cabos interligando os dispositivos, para essa conexão funcionar é necessário o uso de dois resistores pull-up de 82 Ohm nos fios A4 e A5 ligados ao fio verde (5v) do NXT [Plüss 2015]. A Figura 1, adaptada de Plüss (2015), mostra como deve ser a conexão entre os dois dispositivos e como foi testado o primeiro protótipo.

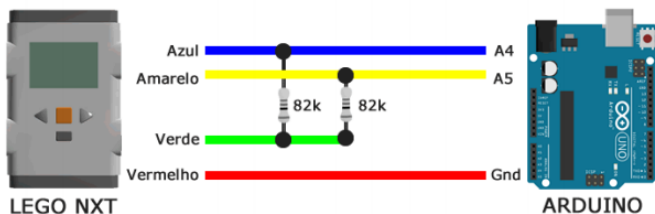


Figura 1. Conexão dos cabos entre o NXT e o Arduino UNO nos testes iniciais.

Posteriormente foram realizados testes com outro modelo do Arduino, o Arduino Nano, o qual funcionou da mesma forma que o Arduino UNO conforme mostra a Figura 2. Um shield para o Arduino Nano facilitou a conexão dos cabos onde também foi utilizado um sensor infravermelho de distância a fim de se obter dados para serem enviados na comunicação entre os dois dispositivos. A alimentação do Arduino era fornecida por um cabo USB conectado a um computador.

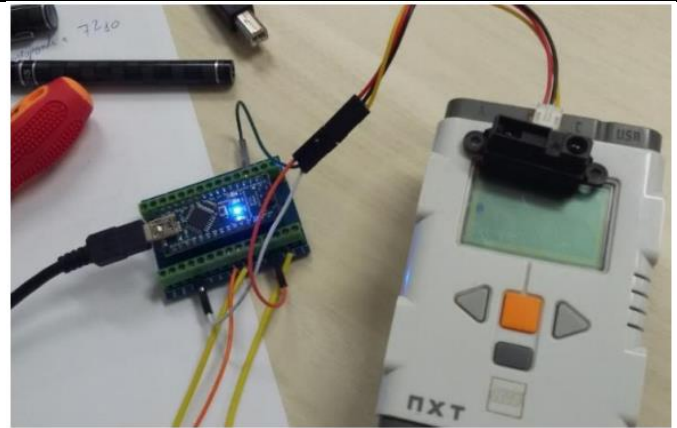


Figura 2. Utilização do Arduino Nano na comunicação com o NXT.

3.1 O SOFTWARE

Como o experimento envolveu dois dispositivos distintos, dois ambientes de programação foram necessários para programar cada lado. Para o LEGO NXT, o ambiente de desenvolvimento escolhido foi o BricX Command Center que utiliza da Linguagem de alto nível NXC (Not eXactly C) [Benedettelli 2007] e é distribuído livremente para download e uso. Para o Arduino usou-se a sua própria IDE open source com o auxílio da biblioteca wire.h.

Durante a codificação de ambos dispositivos, foi desenvolvido um protocolo de comunicação sobre o protocolo I2C a fim de facilitar o entendimento dos alunos no momento de requerer a leitura de um sensor no Arduino pelo LEGO NXT. Como o NXT é tido como dispositivo MESTRE, sempre que este necessitar ler algo que está conectado ao Arduino, ele deve informar ao ESCRAVO exatamente o que se quer obter. A primeira versão desse protocolo possuía rotinas e funções de conexão e tratamento de dados nos dois ambientes (NXC e Arduino) e necessitava de uma tabela de correspondência para o mapeamento correto do sensor que o Arduino deveria fazer a leitura e repassar ao NXT.

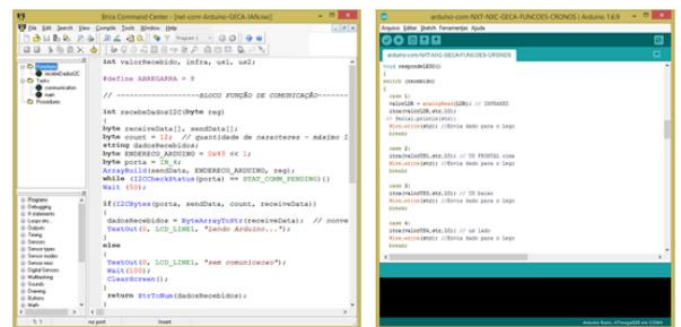


Figura 3. IDE do NXC e do Arduino com as funções de comunicação.

Nessa etapa de testes foram conectados ao Arduino Nano dois sensores ultrassônicos e um sensor infravermelho de distância. Os valores dos sensores eram lidos pelo Arduino e enviados ao NXT que realizava a exibição desses valores em seu visor. Dessa maneira, o protótipo já demonstrava estabilidade e segurança na comunicação entre os dois dispositivos.

3.2 O HARDWARE

A próxima etapa foi desenvolver uma placa onde o Arduino Nano seria acoplado e que pudesse facilitar o manuseio dos

cabos dos sensores, organizando todos os componentes de forma compacta e segura. Foi utilizado um soquete para a conexão do Arduino à placa. A placa também possui um regulador de tensão e distribui vários pinos de 5 volts e de Gnd além dos pinos analógicos e digitais oferecidos pelo Arduino para que vários sensores possam ser conectados de forma prática. A Figura 4 mostra a primeira versão da placa pronta para ser utilizada.

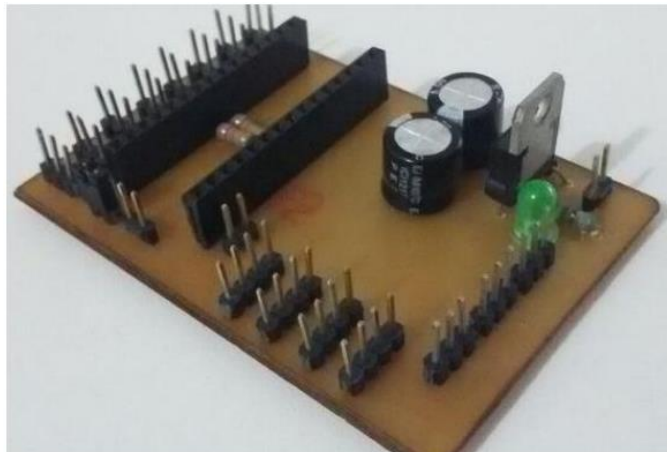


Figura 4. Primeira versão da placa de comunicação NXTArduino.

Normalmente, os sensores mais comuns precisam de um pino para os dados, um pino de 5v para alimentação e um pino de Gnd. A placa desenvolvida dispõe de um lado os pinos analógicos e do outro os pinos digitais conforme mostrado na Figura 4. Sensores do tipo ultrassônico como o HC-SR04, que requerem quatro conexões (um pino digital para o Trigger, um pino digital para o Echo, um pino de 5 volts e um pino Gnd) podem ser facilmente encaixados na placa que já foi projetada para esse propósito (Figura 5).



Figura 5. Placa conectada ao NXT com um sensor ultrassônico.

A placa deve ser alimentada por uma bateria de 12 volts suprindo assim as necessidades do Arduino Nano, dos sensores conectados e dos demais componentes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos testes aplicados à placa com oito sensores conectados, a comunicação funcionou sem apresentar problemas e a alimentação da bateria foi suficiente para suprir todos os componentes. Dessa forma, o primeiro protótipo mostrou-se bastante prático e funcional para os alunos. A comunicação entre o Arduino e o NXT fluiu conforme esperado e foi possível testar a placa em um robô durante a etapa baiana da Olimpíada Brasileira de Robótica – OBR 2015. A Figura 6

apresenta o robô criado pela equipe Cronos do IFBA Campus Jequié que utilizou cinco sensores ultrassônicos, um sensor infravermelho e um servo motor.

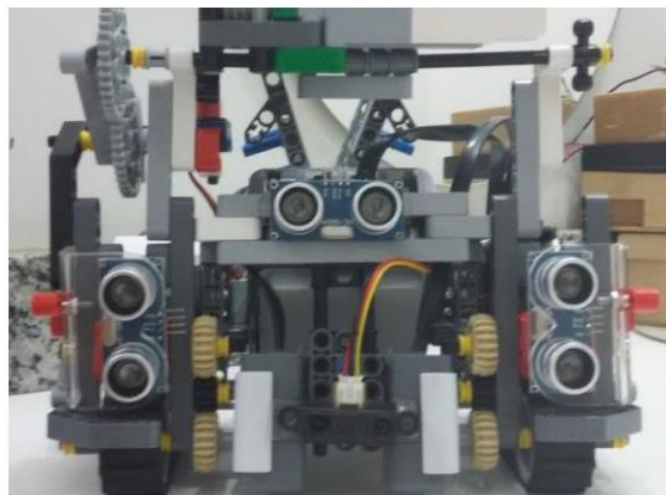


Figura 6. Robô do IFBA - Jequié com a placa extensora durante a OBR 2015.

Um dos problemas encontrados durante a competição foi o uso de três servos motores conectados à placa que quando ativados ao mesmo tempo, geravam uma sobrecarga na saída do regulador, reiniciando o Arduino e fazendo o NXT parar de funcionar. O uso de mais de um servo foi abandonado na competição para que o problema fosse estudado com cautela posteriormente. Um outro problema detectado diz respeito ao conector da bateria na placa devendo ser substituído para evitar uma inversão de polaridade no momento de encaixe e consequentemente não danificar os dispositivos. A utilização de um soquete para o acoplamento do Arduino à placa, permitiu a troca rápida do Arduino em caso de problemas ou queima do microcontrolador.

5 CONCLUSÕES

Em termos de custo, o protótipo da placa já com o Arduino Nano ficou em torno de 1/3 o valor de um multiplexador, um preço considerado acessível e bem inferior aos demais produtos oferecidos para tal propósito. Além disso, a possibilidade de conexão de mais de oito sensores com tempo de resposta aceitável, permitiu ao NXT gerenciar uma maior quantidade de recursos. O protocolo de comunicação criado tornou simples o código implementado pelos alunos em seus projetos.

Como trabalhos futuros, espera-se aprimorar o código fonte do NXT e do Arduino e resolver os problemas de hardware encontrados na construção da placa extensora. Atualmente se encontra em desenvolvimento a segunda versão do dispositivo, já com testes sendo realizados com o Lego Mindstorms EV3. O projeto como um todo (códigos fontes e datasheet da placa) será disponibilizado em breve na internet em um site com Wiki para o compartilhamento de informações a toda a comunidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Knudsen, Jonathan B. (1999) “The Unofficial Guide to LEGO MINDSTORMS Robots”. O’Reilly & Associates.
- Frank, Klassner, e Scott, D. Anderson, (2003) “LEGO Mindstorms: Not Just For K-12 Anymore”. IEEE Robotics & Automation Magazine, pp. 12-18.

Kim, Seung H. e Jeon, Jae W. (2008) "Using visual programming kit and Lego Mindstorms: An introduction to embedded system". IEEE.

Lego Mindstorms. (2015). <http://mindstorms.lego.com>.

Lego Engineering, (2016) "Nine alternative programming languages for LEGO MINDSTORMS". <http://www.legoengineering.com/alternativeprogramming-languages/>.

HiTechnic, (2015). "HiTechnic Sensor Multiplexer (NSX2020)". <https://www.hitechnic.com/cgi-bin/commerce.cgi?preadd=action&key=NSX2020>.

MindSensors (2015). "Port Splitter for NXT Digital Sensors". <http://www.mindsensors.com/ev3-and-nxt/52-portsplitter-for-nxt-digital-sensors>.

Martins, Felipe Nascimento e Mendes, Daniel Barcelos (2013) "Desenvolvimento de interface de comunicação e expansão para kit de robótica educacional". VII Jornada de Iniciação Científica, Desenvolvimento Tecnológico e Inovações do IFES.

Edwards, Lewis A. R. W. (2014) "Open source robotics and process control cook book: Designing and Building Robust, Dependable Real-Time Systems". Elsevier.

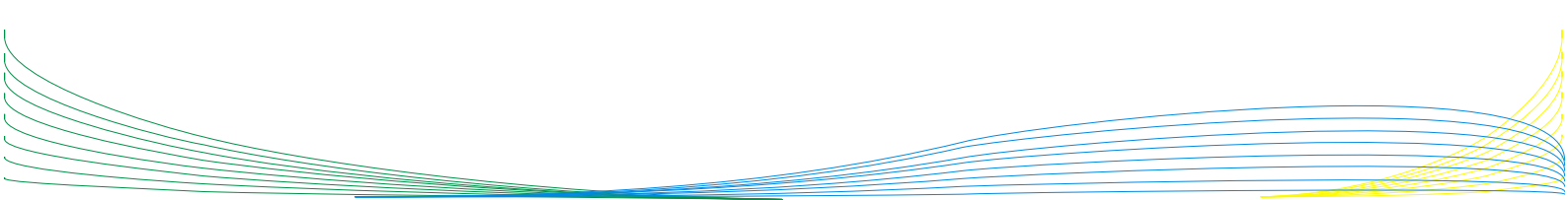
McRoberts, M. (2010) "Beginning Arduino". New York: Apress.

uCHobby. (2008) "Introduction to I2C". Disponível em <http://www.uchobby.com/index.php/2008/09/16/introduction-to-i2c/>

Plüss, Aegidius. (2015) "Connecting the EV3 and the Arduino". <http://www.aplu.ch/home/apluhomex.jsp?site=154>.

Benedettelli, D. (2007) "Programming LEGO NXT Robots using NXC".

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



ROBÔ HUMANOIDE E METODOLOGIA DE APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS PROJETADOS PARA O ENSINO MÉDIO BRASILEIRO

Camille Fonseca Bertrand, Rafael Sebastião Miranda, Roberta de Mendonça Pretto, Rodrigo da Silva Guerra

camillefbertrand@gmail.com, rsmrafael1@gmail.com, beta_m_pretto@hotmail.com, rodrigo.guerra@ufsm.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
Santa Maria - RS

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Esse trabalho descreve um projeto em andamento que consiste em uma solução completa, incluindo robô humanoide e material didático, direcionada às escolas de ensino médio e dentro da realidade brasileira. Há no mercado diversos kits de robótica com diferentes níveis de complexidade e faixas de preço, porém a maioria é focada quase que exclusivamente na montagem mecânica de protótipos. Estes tipos de kits ajudam no desenvolvimento de habilidades motoras e espaciais dos jovens usuários, entretanto acabam comprometendo profundidade, robustez e acabamento do produto final. Nossa proposta consiste em um robô humanoide completo, robusto e bem acabado, dotado de sensores e atuadores de software didático que permitem ao jovem estudante um aprofundamento muito maior no desenvolvimento de suas habilidades de programação. A vantagem de um robô humanoide é sua capacidade de causar empatia, encantando os alunos e ultrapassando a barreira do lúdico. Nossa solução acompanha ainda material didático desenvolvido seguindo a metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), na qual o aluno tem muito mais autonomia sobre seu processo de aprendizagem.

Palavras Chaves: Robótica Educacional, Kits de Robótica, Aprendizagem Baseada em Problemas, Robôs Humanoides.

Abstract: *This work describes a work in progress, consisting of a complete solution, including a humanoid robot and teaching materials designed for brazilian high schools. There are several robotics kits on the market, with different degrees of complexity and price ranges. The majority of those is, however, focused almost exclusively on the mechanical assembly of prototypes. These kits help in the development of the motor and spatial skills of their users, but they end up compromising in depth, robustness and finishing of the final products. Our proposal consists in a complete humanoid robot, robust and well finished, equipped with sensors and actuators and educational software that allow the young student to advance deeper in the development of their programming skills. The advantage of a humanoid robot lies in its capacity of causing empathy, enchanting the students and transcend the make belief.*

Keywords: *Educational Robotics, Robotic Kits, Problem Based Learning, Humanoid Robots.*

1 INTRODUÇÃO

Conforme estabelecido por Papert (1986 apud MIRANDA, 2009, p. 8073),

“A robótica pedagógica ou robótica educacional consiste basicamente na aprendizagem por meio da montagem de sistemas constituídos por robôs. Esses dispositivos autômatos passam a ser, na verdade, artefatos cognitivos que os alunos utilizam para explorar e expressar sua próprias idéias, ou “um objeto-para-pensar-com”.

A robótica educacional ou robótica pedagógica permite aos alunos a construção de um conhecimento de forma empírica, proporcionando contato com a sua área de interesse de maneira muito mais lúdica, aliando teoria à prática. Ao submeter o aluno em contato com um kit robótico, a aprendizagem se dará de forma mais proveitosa para ele, pois poderá expressar de forma direta suas dúvidas e conclusões, ao se deparar com os problemas que aparecem na prática e não são percebidos na teoria.

O presente kit de robótica educacional está sendo criado pela empresa startup Qiron Robotics em colaboração com o laboratório do Programa Multidisciplinar de Ações Integradas e Soluções em Engenharias (PRO+E) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), e conta também com apoio do Fundo de Incentivo à Extensão (FIEEX) 2016 pelo projeto Grupo de Automação e Robótica Aplicada. Fundada em 2016, a Qiron Robotics visa atuar na área da robótica de serviço e robótica aplicada à educação e pesquisa, pretendendo a popularização da área. O kit é composto pelo robô acompanhado de uma arena como material de apoio, e possui como diferenciais o fato de ser uma ferramenta séria e completa, um robô humanoide de verdade que conta com sistema de visão e roda um sistema operacional real, permitindo ao aluno aprofundar seus conhecimentos sem limitações, ao invés de um mero brinquedo; e o preço que, dado a complexidade do produto, é mais acessível à realidade brasileira que os demais encontrados nesse nível para fins educacionais ou de pesquisa em pós-graduação.

A seguir, no artigo, será apresentado com mais detalhes o kit de robótica educacional, na Seção 2, incluindo as especificações do robô. Na Seção 3 serão expostos os resultados e na Seção 4 as considerações finais.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O kit de robótica educacional construído pela Qiron é composto por um robô humanoide (descrito em maior detalhe na próxima subseção), uma arena e material didático incluindo planos de aula baseados na metodologia ABP. A arena consiste em peças intercambiáveis entre si, incluindo piso, paredes, passagens e outros acessórios, possibilitando a montagem de diferentes cenários. As peças disponíveis na arena serão tablados, que servirão como base para a mesma; pinos para fixar seus componentes; muros pequenos e grandes e cesta e botão para interação com o robô.

2.1 Especificações do Robô

O robô possui formato humanoide com dois braços de três graus de liberdade e uma cabeça também com três graus de liberdade, totalizando nove servo motores com engrenagens metálicas para movimentação de todas suas juntas do torso. Para o deslocamento, o robô conta com um sistema de tração diferencial que consiste em duas rodas frontais tracionadas e uma roda traseira centralizada do tipo bequilha de apoio para auxiliar no equilíbrio. Estas características podem ser melhor observadas na Figura 1.

Com intuito de facilitar a adaptação de novos usuários e ampliar o aproveitamento do aprendizado, todo o projeto eletrônico do robô foi baseado em tecnologias abertas e populares. Ele tem como computador central uma placa Raspberry Pi 3, que possui processador ARM V8 de 64-bit com quatro núcleos, frequência de 1,2 GHz e 1 GB de memória RAM. Além disso, o robô ainda inclui um Arduino Uno para controle dos servo motores e um BLC compatível com interface Arduino para controle das rodas, que são propulsadas por motores brushless do tipo BLDC.

A conectividade do robô compreende 3 portas USB, uma saída de vídeo HDMI, um módulo wireless com LAN 802.11n, Bluetooth 4.1 e Bluetooth Low Energy (BLE), e porta Ethernet. O robô ainda conta com 2 displays de tecnologia OLED, que representam os olhos e podem expressar emoções, sensações e intenções para uma interação mais natural do robô com seu usuário. O robô também possui uma câmera e microfone Logitech modelo C270 presente na parte superior da cabeça e um alto falante localizado no peito do robô.

O projeto também possui sistema de bateria com autonomia estimada de uma hora e meia, mas que podem ser carregadas durante o uso através de fonte 12V que acompanha os pacotes desta proposta. Por fim, a programação intuitiva se dará por software baseado em Scratch, tecnologia aberta de aprendizado de programação desenvolvida pelo MIT. No entanto, o processamento de baixo nível será realizado por softwares escritos em linguagem C++ e poderão ser acessados, permitindo a criação de aplicações mais avançadas e personalizadas.



Figure 1 - Robô em versão alfa 1

2.2 Metodologia

Como mencionado anteriormente, a metodologia utilizada nas aulas será a de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), através da qual o aluno pode aprender de forma mais autônoma e administrar melhor as dúvidas e seus resultados. Nesse método, ao invés de entregar ao aluno questões prontas, espera-se que ele faça suas próprias enquanto realiza a atividade, criando também as soluções para os problemas com que se depara. Segundo Borges (2014, p. 302),

O princípio de que os seres humanos aprendem a partir de experiências do cotidiano, no qual se apresentam vários problemas que necessitam soluções, muitas vezes imediatas, foi a base do desenvolvimento do método “Aprendizagem Baseada em Problemas” (ABP, ou PBL do inglês “Problem Based Learning”). Através da obtenção, análise e síntese dos dados disponíveis, são identificadas lacunas do conhecimento, que precisam ser preenchidas. A aplicação desses novos conhecimentos, em conjunto com métodos de raciocínio dedutivo, compõe as bases para a solução do problema em foco. Esse tipo de abordagem leva o estudante a “aprender a aprender”.

Juntamente com o kit irá uma proposta de planos de aulas com atividades para serem realizadas com os alunos. O curso, a ser administrado pelo professor da escola, terá cerca de vinte horas de duração. As atividades propostas podem envolver ou não a arena, criando interações entre pessoa-robô e arena-robô. Os grupos de alunos estarão sempre em constante movimento durante algumas atividades, para que eles discutam entre si sobre as soluções dos desafios apresentados. Nunca haverá apenas uma solução para os desafios, e espera-se que o robô realize a atividade corretamente, independente do caminho tomado.

As atividades propostas envolverão dinâmicas que possibilitem a compreensão dos alunos quanto à robótica, como elementos que compõem um robô, o que é programação e como ela é composta, comandos de movimentação básica do robô, sensores e análise e resolução de problemas. Os alunos poderão estar unidos em um único grupo, dividido em duplas ou em pequenos grupos, para que haja uma maior interação e troca de ideias entre eles.

A programação se dará através do Scratch, que é uma linguagem de programação que utiliza blocos lógicos para o desenvolvimento de aplicações. Este é um projeto do grupo Lifelong Kindergarten no Media Lab do MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts) idealizado por Mitchel Resnick. Apesar de ser voltado à crianças de 8 a 16 anos, é usado por pessoas de todas as idades em mais de 150 países, por ser um aplicativo de fácil acesso, disponível em 40 idiomas e fornecido gratuitamente para vários sistemas operacionais.

3 RESULTADOS

O projeto ainda está em andamento e há três possíveis instituições parceiras no momento: o colégio Santíssima Trindade, de Cruz Alta – RS, o colégio Sant’Anna, de Santa Maria – RS, e a UNISC, de Santa Cruz do Sul – RS. Até o momento foi feita a primeira metade do curso de capacitação dos professores nas escolas, onde foram passadas noções de programação e robótica através do Scratch para serem feitas ainda sem o uso do robô. O protótipo vem sendo trabalhado e os robôs do projeto piloto vêm sendo fabricados. Até o final de setembro espera-se que estejam concluídas as arenas (projeto e produto). Será feito um acompanhamento das aulas juntamente com os professor para ser feito um retrabalho com base no feedback. A previsão de lançamento nacional está para fevereiro de 2017.

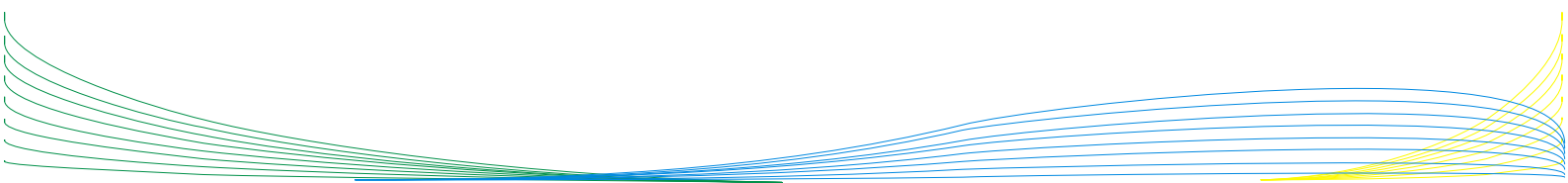
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando em consideração que o projeto ainda está em andamento, o que pode-se concluir é que é uma proposta com uma abordagem de ensino diferenciada, visto que a Aprendizagem Baseada em Problemas ainda não é muito difundida no país. O kit de robótica educacional em si possui como destaque a profundidade do sistema aliado a um preço adequado à realidade brasileira. Espera-se com ele que esse contato prévio dos alunos com a robótica possibilite a eles novas descobertas e ajude na definição de uma futura carreira, visto que muitos podem ter uma ideia errônea sobre robótica e programação, outros nunca tiveram contato com isso, e outros podem até ter interesse mas perceber que não se encaixariam no mercado de trabalho da área, o que ajudaria os alunos na decisão de qual curso de graduação seguir, por exemplo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Borges, Marcos C. et al. (2014). Aprendizado baseado em problemas. Medicina (Ribeirão Preto), No. 47, pp. 301 – 307.
- Miranda, Juliano Rodrigues; Suanno, Marilza Vanessa Rosa (2009). Robótica pedagógica: prática pedagógica inovadora. In: IX Congresso Nacional de Educação – EDUCERE, 2009, PUCPR, p. 8073 – 8086.

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



ROBÔ ROVER: 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 desdobraamento 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 rôbo, em que a realização do projeto foi aplicado principalmente recursos e conhecimentos, nas áreas eletrônica, programação, desenho, soldagem, caldeiraria e montagem.

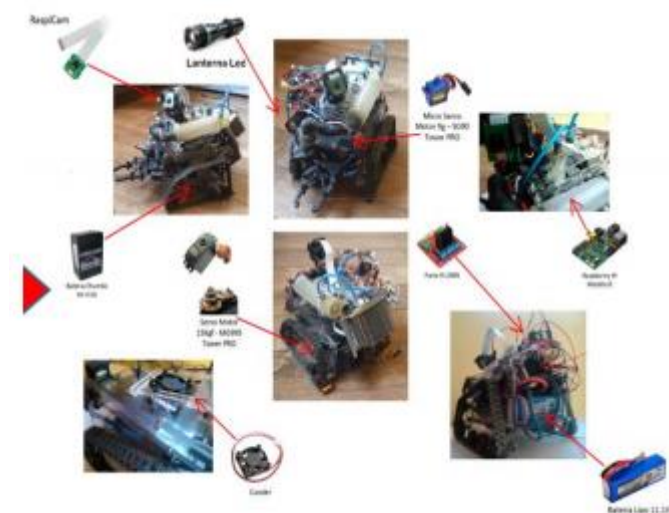


Figura 1 - Disposição de componentes.

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.

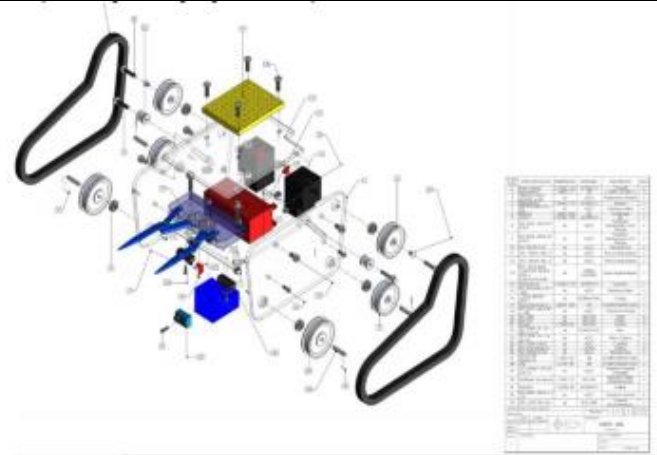


Figura 2 - Estrutura mecânica.

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.



Figura 3 - 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.



Figura 4 - 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.Ministerio da saúde. Portaria N° 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, 7° Edição, Porto Alegre/RS, 2008.

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

ROBÓTICA EDUCACIONAL: UM OLHAR SOBRE A MODELAGEM E INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA DE CIRCUNFERÊNCIAS

Arlindo Jose de Sousa Junior, Hutson Roger Silva, Suselaine da Fonseca Silva

arlindoufu@gmail.com, silva.hroger@gmail.com, amirsuse@ibest.com.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Uberlândia - MG

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: O Presente trabalho relata uma Aula Investigativa de Matemática aplicada a Robótica com alunos do oitavo ano do ensino fundamental. A Aula Investigativa é o tipo de atividade que favorece o processo de ensino aprendizagem, pois aproxima o cotidiano do aluno a investigação da matéria abordada. O objetivo desta aula foi proporcionar aos alunos(as) uma atividade dinâmica e investigativa, associando aos conceitos de Robótica com rotação e circunferência. A aula se iniciou com um debate sobre as formas de programação que a LEGO NXT oferece, em seguida foi proposta a montagem de um robô em formato de carro e pedido para programar precisamente. A programação deveria fazer com que o robô saísse de um ponto e chegando a outro, usando apenas a função de rotação, associando a distância ao comprimento da circunferência. Para realizar a atividade os(as) alunos(as) deveriam modelar o problema proposto e chegar a uma fórmula para realizar as contas necessárias. Por fim, os testes foram feitos com a programação no robô, gerando discussão entre a sala. A aula possibilitou aos alunos(as) uma das aplicações que a Matemática pode ocasionar na robótica, além de auxiliá-los em programações futuras.

Palavras Chaves: Educação Matemática, Robótica, Investigação Matemática, Modelagem.

Abstract: *The present work reports an Investigative Class Mathematics applied to robotics with students in the eighth grade of elementary school. The Investigative Class is the kind of activity that favors the teaching-learning process as it nears the student's everyday the research addressed the matter. The purpose of this class is to provide students (as) a dynamic and investigative activity, associating to Robotics concepts rotation and circumference, providing opportunity inclusion and introduction to educational robotics. The class began with a debate on how to program the LEGO NXT offers then proposed the assembly of a robot drive format and asked to schedule precisely. The program should make the robot come out of a point and coming to another, using only the rotation function, associating the distance to the length of the circumference. To carry out the activity (the) students (as) should model the proposed problem and come up with a formula to make the necessary accounts. Finally, the tests were done with programming the robot, generating discussion between the living room. The class allowed students (as) one of the applications that mathematics can result in robotics, as well as assist them in future programming.*

Keywords: *Education Mathematics , Robotics , Mathematics Research, Modeling.*

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho relata a trajetória do estagio Supervisionado II na área de licenciatura em Matemática no Colégio Batista Mineiro, na Cidade de Uberlândia-MG, no segundo semestre do ano de 2015.

Por apresentar certo temor aos alunos (CABRAL e MORETTI, 2006), a disciplina de Matemática é a que contém o maior índice de reprovação e mau aproveitamento, sendo alegada como uma matéria com o grau de dificuldade imenso, gerando um determinado ódio pelos alunos em relação a seus conteúdos (SILVAIRA, 2002).

Muitos professores delimitam seu espaço de Ensino Aprendizagem dos conteúdos, optando por trabalhar com o método tradicional, que consiste somente explicar o conteúdo e reforçá-lo com exercícios. Advindo desta forma, muitos(as) alunos(as) não conseguem aprender a matéria, aplicar no seu cotidiano e, por falta de incentivo, perdem totalmente o interesse em aprender colocando obstáculos em suas dificuldades.

É notório que o Professor de matemática deve dinamizar suas aulas através de jogos, feiras estudantis, informática e outros recursos que estiverem ao seu alcance.

Flemming e Collaço de Mello (2003) afirmam que:

“Vale mencionar que esse recurso deve ser adotado em sala de aula e que a aprendizagem de conteúdo poderá acontecer de forma mais dinâmica, menos traumática, mais interessante. Acreditamos que o jogo contribui para que o processo ensinoaprendizagem seja produtivo e agradável tanto para o educador quanto para o educando. (p. 85)”

Pela ideologia apresentada acima e a estrutura que o Colégio Batista Mineiro oferece na área da robótica, o estágio supervisionado foi executado associando a Robótica com uma das aplicações que a Matemática pode oferecer.

A Robótica é um campo de conhecimento multidisciplinar que pode ser facilmente associada aos saberes matemáticos ou de outras disciplinas, por ser multidisciplinar, promovendo o interesse dos(as) alunos(as).

A Robótica é uma alternativa que favorece os estudos de diversas outras áreas, como ciências, engenharia elétrica, mecânica e construção de artifícios de Inteligência Artificial. Já a Robótica educacional tem como principal objetivo de aprendizagem estimular aos alunos a montar, programar o comportamento de um robô e seus sistemas, fazendo com que haja o estímulo da socialização do trabalho em equipe e o aprendizado que reúne ciência e tecnologia (CAMBRUZZI e SOUZA, 2013).

Para o desenvolvimento da atividade, utilizou-se o kit LEGO Mindstorms® NXT, que é constituído por um conjunto de diversas peças que variam de tijolos, placas, rodas, polias, sensores, motores, engrenagens, entre outras diversas peças.

O seu desenvolvimento foi realizado no laboratório de Robótica do Colégio Batista Mineiro, sendo lecionada uma aula investigativa, de forma que cooperasse com o Ensino-Aprendizagem dos(as) alunos(as) sobre as aplicações da rotação associadas a circunferência da roda.

2 OBJETIVOS DO TRABALHO

A aula se objetivou em torno de prática investigativa, que é uma atividade que favorece o processo de ensino aprendizagem, pois estimula ao aluno(a) a investigação científica. Na Investigação Matemática, o(a) Professor(a) apresenta um problema e solicita sua solução através de métodos matemáticos.

A aula foi lecionada em torno da rotação de algumas rodas de um carro associada a uma distância, onde o carro robô deveria sair de um ponto e chegar exatamente em outro, sendo oferecido somente o enunciado do problema.

Esta tarefa, também, tinha como propósito apresentar aos alunos(as) uma das aplicações que a Matemática oferece a robótica, além do mais cooperar para o desenvolvimento de trabalhos em campeonatos futuros de robótica com o trabalho em grupo e proporcionar uma aula dinâmica.

Desta forma, a Matemática, além de ser uma ferramenta de ensino, tornou-se uma ferramenta aplicada a robótica, onde os(as) alunos(as) aprenderam como aplicar um pedaço de seu conteúdo em seu cotidiano.

3 EXECUÇÃO DA AULA

Para finalizar a disciplina de estágio, o graduando deve planejar uma aula que envolva Investigação Matemática e aplicar em sala de aula sob acompanhamento do professor supervisor. Como dito anteriormente, a aula lecionada foi de Investigação, onde foi dado uma situação problema no qual objetivava aos alunos(as) modelarem sua fórmula e finalizassem com a programação dos robôs.



Figura 1 - Momento da execução da aula

O problema sugerido foi associar o comprimento de um percurso, desenhando com fita adesiva na mesa, com o comprimento da circunferência da roda do robô montado, descobrindo quantas rotações seria necessárias para o carro robô cumprir seu trajeto. Para isso os(as) alunos(as) deveriam concluir que para a atividade seria necessário a divisão entre a distância total do percurso pelo comprimento da circunferência. Vale ressaltar que o percurso de todas as mesas tinham comprimentos diferentes e que também foi distribuído rodas de diversos tamanhos.

Ao iniciar a aula, com a divisão de oito grupos, foi solicitado aos alunos(as) que construíssem, de acordo com o modelo entregue, uma montagem simples e de fácil montagem retirada da internet.



Figuras 2 e 3 - Momento da montagem do robô. Fonte própria

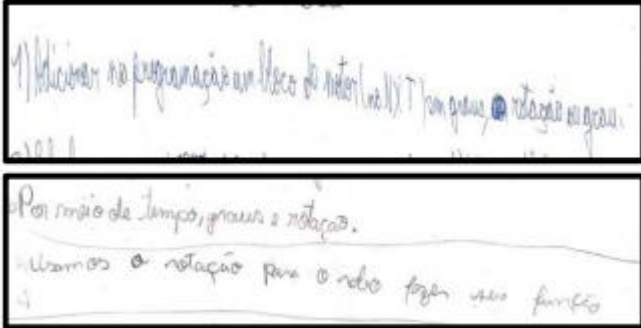


Figuras 4 e 5 - Momento da montagem do Robô. Fonte Própria.

A fase posterior a montagem se rodeou em questionar os meios de programação que os(as) alunos(as) utilizavam para

desenvolver suas atividades em robôs com rodas percorrendo determinados caminhos.

A pergunta tinha como intuito comparar o grau de dificuldade de cada indivíduo e debater qual seria a melhor forma a se programar, por unanimidade, concluíram que a programação por rotação seria a mais precisa dentre as diversas atividades que a robótica pode proporcionar. Abaixo segue algumas respostas em um primeiro momento do questionamento.



Figuras 6 e 7 - Algumas respostas referentes à primeira questão. Fonte própria

A terceira parte da aula se contextualizava na questão da prática investigativa, onde foi dado um problema em que os(as) alunos(as) deveriam chegar a uma conclusão sem o auxílio do professor, somente com o direcionamento.

A pergunta foi a seguinte:

“Como determino a distância que está na mesa em função do tamanho da roda do robô para fazer com que ele chegue ao final do percurso? Qual relação pode fazer com a roda do robô? O que farei para calcular a distância a associar com a programação do robô?”

Ao ver a pergunta, em um primeiro momento, houve um silêncio no laboratório de Robótica, nenhum(a) aluno(a) se voluntariou para dar o primeiro palpite. Após alguns comentários entre os grupos, uma aluna dialogou que “se formos associar com o comprimento da roda teremos que usar a circunferência”. Consequentemente foi indagado sobre que fórmula utilizaríamos e a mesma aluna respondeu que “a fórmula é”. Tendo vista da importância do conhecimento das incógnitas, foi anotado no quadro o que a aluna tinha dito, no entanto foi questionado o que significa a fórmula citada e o r (raio), neste momento, toda turma, com vozes advinda de diversos grupos, respondeu que “A fórmula é para informar o tamanho da circunferência e que o r é o raio”.

Ao anotar a fórmula no quadro, para não perder o raciocínio dos grupos, o que vinha a ser tratado era como se determinava o meu raio e qual era o valor de π . Neste momento, novamente com varias vozes advinda de diversos lugares do laboratório, os(as) alunos(as) responderam que “o raio é a metade do diâmetro e equivale a aproximadamente 3,14”.

Para os(as) alunos(as) a resolução para o problema dado foi encontrada, não haveria mais nenhum outro acréscimo para difundir à rotação. Dentre essa pseudo conclusão foi dado um tempo para a reflexão da atividade e se houve relação entre o caminho que o robô carro deveria percorrer.

A mesma aluna, que deu o palpite inicial, respondeu que “deveria medir a distância que o carro robô deveria percorrer”, consecutivamente alguns alunos(as) concordaram, no entanto não foram todos, alguns afirmaram que “deveria calcular o tempo que o carro robô gastaria durante o percurso”. Os

alunos foram interrogados sobre qual associação poderiam fazer com o tempo, sabendo que o teste com a programação deveria ser feito uma única vez. Uma aluna de outro grupo concluiu que “não seria necessário o tempo, pois o teste com o carro robô não foi aplicado e a velocidade iria variar”, logo todos(as) alunos(as) descartaram a possibilidade de engrenarem o tempo com o comprimento da circunferência.

Por fim, a mesma aluna que deu o palpite inicial afirmou que “Se dividirmos a distância a ser percorrida pelo comprimento da circunferência, encontraríamos a quantidade de rotações necessárias que a roda do robô carro precisaria para concluir seu trajeto”. É notório que chegaram a modelagem necessária para a resolução do problema proposto, com isso todos alunos concordaram que a fórmula dita poderia informar a quantidade de rotação necessária para resolver o problema.

Para a realização dos testes na programação foi permitido arredondamento de valores para facilitar os cálculos e o uso da calculadora para conferir, todavia os(as) alunos(as) estavam cientes que o arredondamento não traria a exatidão e sim uma aproximação.

Em seguida os(as) alunos(as) mediram a distância da mesa e o raio das diferentes tipos de rodas, era de caráter da atividade anotar todas essas informações para realizar os cálculos necessários para programar de acordo com as rotações encontradas. Abaixo segue o momento das anotações e a resolução dos cálculos.



Figura 8 e 9 - Alunos medindo o raio da roda e a distância do trajeto. Fonte própria.

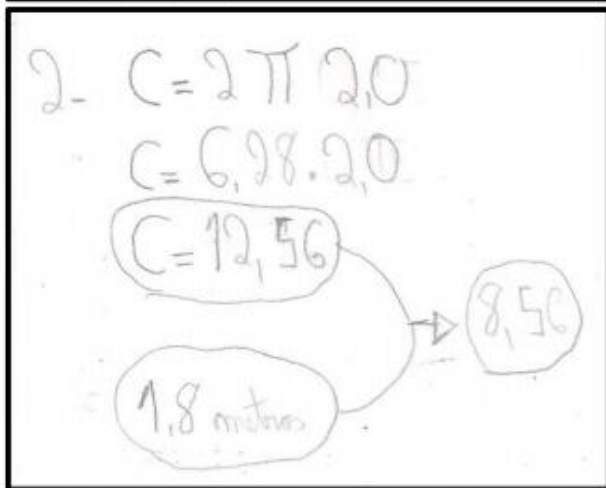
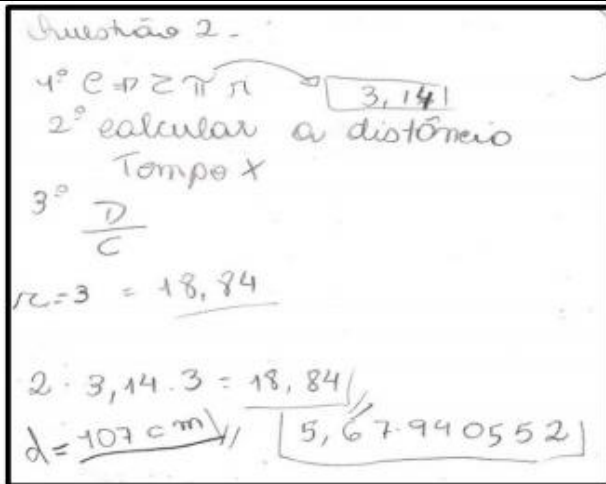


Figura 10 e 11 - Exercícios feito pelos(as) alunos(as). Fonte própria.

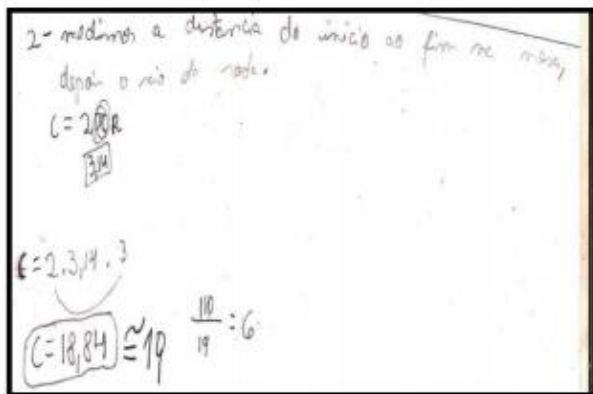


Figura 12 - Exercícios feito pelos(as) alunos(as). Fonte própria.

Após realizarem as contas e programarem, os robôs chegaram a seu objetivo um pouco mais, ou antes, ou preciso, mas como dito anteriormente, os próprios(as) alunos(as) tinham ciência que pelo arredondamento poderia não haver uma exatidão totalmente garantida.

4 MOMENTO REFLEXIVO

O momento reflexivo foi realizado com o propósito da análise e avaliação dos alunos sobre a aula ministrada.

A primeira questão levantada foi sobre a roda do carro robô. As rodas dianteiras eram maiores que a traseira, no entanto a pergunta direcionada foi se havia interferência na resolução dos cálculos. A conclusão entre eles(as) foi que deveria ser

levado em consideração somente a roda maior, pois a rotação dela supria a da roda menor.

A segunda questão levantada foi referente a velocidade do carro robô. Caso aumentasse a velocidade, haveria interferência na quantidade de rotações? Alguns(as) alunos(as) acreditavam que influenciaria e haveria alteração na quantidade de rotação, no entanto outros(as) afirmaram que não, pois o percurso e o comprimento da circunferência era o mesmo, e de fato concluíram que o tempo gasto seria menor, porém a quantidade de rotações seria a mesma.

A última questão levada para o fechamento da aula foi a avaliação do contexto lecionado e o mesmo deveria ser escrito na folha a ser entregue, no entanto apenas três grupos responderam. Pelas respostas podemos ressaltar que a aula foi de grande importância aos alunos(as) podendo afirmar que foi dinâmica.

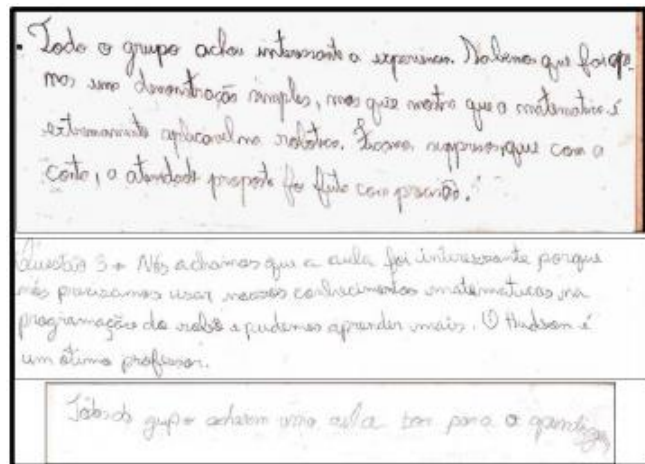


Figura 13 - Avaliação dos alunos sobre a aula. Fonte própria.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os(as) alunos(as) do oitavo ano conseguiram chegar a modelagem final da equação Matemática do problema enunciado. Tal atividade pode garantir a oportunidade de usufruir de uma das aplicações que a Matemática pode propor na Robótica.

Devido os comentários feitos pelos(as) mesmos(as), a aula, de caráter investigativo, foi dinâmica, se dispersando da monotonia de conteúdos repetitivos. Contudo, os envolvidos no estágio puderam enriquecer seu currículo aferindo de uma novo conhecimento para ministrar em sala de aula, além da Robótica, a aula Investigativa.

Tal atividade também pode proporcionar aos alunos(as) um novo conhecimento para auxiliar em suas programações com a Robótica, espera-se que para competições, o uso das medidas associadas a circunferência da roda sejam aplicadas para facilitar o processo de programação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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 Nov. 2015.

- ALVES, J. B. M.. Controle de robô. Campinas: Cartgraf, 1988.
- BIANCHINI, Edwaldo. Matemática. 6. Ed. São Paulo. SP: Editora Moderna, 2008.
- ROBOTA. O que é Robótica? Disponível em: <http://robota.br.tripod.com/index_arquivos/page0001.htm>. Acesso em 14 Nov. 2015.
- BIEMBENGUT, Maria S. Modelagem Matemática & Implicações no Ensino e Aprendizagem de Matemática. Blumenau: Ed. Da Furb, 1999.
- CABRAL, C. (2010). Robótica Educacional e Resolução de Problemas: uma abordagem microgenética da construção do conhecimento. Porto Alegre.
- CABRAL, Marco A. MORETTI, Mérielés T. “A utilização de jogos no ensino de matemática”, 2006. Disponível em: <http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/jogos/Marcos_Aurelio_Cabral.pdf>. Acesso em: 10 Nov. 2015.
- 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 Nov. 2015.
- DINIZ, R.; SANTOS, M. A Utilização da Robótica Educacional LEGO® nas aulas de Física do 1º ano do ensino médio e suas contribuições na aprendizagem. Disponível em: <<http://www.oei.es/congreso2014/memoriacte/1237.pdf>> Último acesso em: 01 de abr. 2016.
- FLEMMING, Diva Marília; COLLAÇO DE MELLO, Ana Claudia. Criatividade Jogos Didáticos. São José: Saint Germain, 2003. Acesso em: 13 Nov. 2015.
- 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 abr. 2016.
- LARA, Isabel Cristina Machado. Jogando com a Matemática na Educação Infantil e Séries Iniciais. São Paulo: Rêspel, 2003.
- Martins, A. (1993). O que é robótica. São Paulo: Editora Brasiliense.
- MIRANDA, Juliano Rodrigues . SUANNO, Marilza Vanessa Rosa. Robótica Pedagógica: Prática Pedagógica Inovadora. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/3534_1980.pdf>. Acesso em: 28 Nov. 2015.
- NESI, Isabel C. JUNIOR, Valdeir N. Robótica educacional: uma proposta curricular para o ensino médio. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/130047/TCC.pdf?sequence=1>> Acesso em: 20 jun. 2016.
- NXT PROGAMS. Express-Bot. Disponível em: <<http://nxtprograms.com/9797/express-bot/steps.html>>. Acesso em: 30 Nov. 2015.
- OTTONI, André Luiz C. Introdução à Robótica. Disponível em: <http://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/orcv/materialdeestudo_introducaoarobotica.pdf> Último acesso em: 21 jun. 2016.
- PONTES, João P; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. Investigações Matemáticas na sala de aula. Belo Horizonte: Autêntica, 2003. 149p.
- POZZEBON, Eliane. FRIGO, Luciana Bolan. Robótica no Processo de Ensino e Aprendizagem. Disponível em: <http://www.icblconference.org/proceedings/2013/papers/Contribution42_a.pdf>. Acesso em: 14 Nov. 2015.
- Projeto Levando a informática do campus ao Campo. Introdução à Programação com Robôs Lego. Disponível em: <<http://www.obr.org.br/wpcontent/uploads/2014/03/apostilaprogramaorobs1-111023145650-phpapp02.pdf>> Último acesso em: 21 jun. 2016.
- SAVIANI, D. (2005). As concepções pedagógicas na história da educação brasileira, In: Campinas.
- SILVA, Alzira F (2009). RoboEduc: Uma metodologia de aprendizado com robótica educacional. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Engenharia elétrica, Universidade federal do rio Grande do Norte.
- SILVA, Victor do Nascimento. NASCIMENTO, Michelle Nery . Investigação da melhoria do aprendizado de alunos do ensino médio da rede pública de ensino através do uso de programação, robótica e jogos digitais. Disponível em: <http://sbgames.org/sbgames2012/proceedings/papers/cultura/C_S13.pdf> Acesso em: 26 Nov. de 2015.
- SILVEIRA, Marisa Rosâni Abreu. “Matemática é difícil”: Um sentido pré-constituído evidenciado na fala dos alunos, 2002. Disponível em: <http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_prducoes/docs_25/matematica.pdf>. Acesso em: 10 Nov. 2015.
- SEREIA, Desses A. O., PIRANHA, Michele M. Aulas práticas investigativas: uma experiência para a formação de alunos participativos. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Ciencias/Artigos/aulas_prat_investig.pdf> Último acesso em: 01 abr. 2016.
- VIECILI, Cláudia R. C. Modelagem matemática: uma proposta para o ensino da matemática. Disponível em: <<file:///C:/Users/INCLUS%20C3%83O%20DIGITAL/Desktop/Hutson/000380369-Texto+Completo-0.pdf>> Último acesso em: 01 abr. 2016.
- ZILLI, Silvana de Rocio (2004). A Robótica educacional no ensino fundamenta: Perspectivas e práticas. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-graduação em Engenharia de produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

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

ROBÓTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL I: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS E SUCATAS

Everton Tadeu Gonçalves Dias Barros, Heitor Felipe da Silva

everton.g.barros@hotmail.com, heitor_felipe@hotmail.com

GRUPO ESCOLA MUNICIPAL MANOEL DOMINGOS DE MELO
Recife – PE

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: O robô é um manipulador re-programável e multifuncional desempenhado para executar uma variedade de tarefas, com conceitos oriundos dos campos industrial e computacional e com aplicabilidade em ambientes de aprendizagem, onde surge, assim, a robótica educacional. A Fundação Telefônica e a Qualcomm, em parceria com o C.E.S.A.R e a Prefeitura Municipal da Vitória de Santo Antão/PE, desenvolvem o projeto Escolas Rurais Conectadas onde são utilizadas ferramentas tecnológicas no auxílio do ensino e aprendizagem. Uma dessas ferramentas é a robótica, onde são trabalhados os conceitos iniciais das ciências no Ensino Fundamental I, através de oficinas que demonstram as várias etapas da criação de um robô, desde a sua idealização, passando pela prototipação até o seu funcionamento com a sua locomoção, com a utilização de materiais recicláveis e sucatas, um projeto que se encontra em andamento. Até o momento, tem-se observado que a criatividade dos alunos tem sido aguçada, as práticas didáticas por parte dos professores vêm sendo ampliadas, além da participação dos pais dos alunos na criação de alguns projetos, demonstrando o interesse e a participação na vida escolar dos filhos.

Palavras Chaves: robô; robótica educacional; CESAR; sucatas.

Abstract: *The robot is a re-programmable and multifunctional manipulator played to perform a variety of tasks, with concepts from the industrial and computer fields and applicability in learning environments, which thus arises, educational robotics. The Telefonica Foundation and Qualcomm, in partnership with the C.E.S.A.R and the Holy City of Vitória de Antão / PE, develop the Rural Schools Connected project which are used technological tools to aid teaching and learning. One such tool is robotics, which are worked out the initial concepts of science in elementary school, through workshops that demonstrate the various steps of creating a robot, from its conception, through prototyping to its operation with its locomotion with the use of recyclable materials and scraps, a project that is in progress. So far, it has been observed that students' creativity has been sharpened, the teaching practices of teachers are being expanded, in addition to the participation of parents of students in the creation of some projects, demonstrating the interest and participation in school life of children.*

Keywords: robot; educational robotics; CESAR; wast.

1 INTRODUÇÃO

Este artigo debruça-se em um trabalho com alunos do ensino fundamental I da zona rural de Vitória de Santo Antão, interior de Pernambuco, onde os alunos desenvolvem robôs com sucatas e materiais recicláveis, a partir de conceitos iniciais da Robótica. Historicamente parece haver razões para crer que teriam sido os gregos que construíram o que podemos chamar de primeiros robôs. Ctesibius, um matemático e engenheiro grego que viveu cerca de 285-222 a.C. em Alexandria, arquitetou uma série de aparelhos robóticos (AZEVEDO et al., 2011).

Com isso, vamos elencar alguns conceitos históricos que vão nos auxiliar no entendimento do trabalho que é realizado com esses alunos do fundamental I, conceitos estes que partem de acordo com a tecnologia da época em que é visto, onde segundo Kenski (2012), o conceito de tecnologias engloba “o conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade” (p. 24) e, de fato, contribuem para o desenvolvimento do repositório cultural da espécie humana, pois transformam a maneira de pensar, agir e produzir conhecimento, alterando não apenas o comportamento individual, mas da coletividade.

2 EPISTEMOLOGIA DA ROBÓTICA

No passado, um robô era definido com uma máquina que consistia basicamente em um dispositivo mecânico, composto por motores, engrenagens, articulações entre outros itens, tendo

a teoria de controle¹ como um campo fundamental à robótica, a qual utiliza-se da matemática clássica, como as equações diferenciais, para o entendimento e formalização de tais sistemas (MATARIC, 2014). Porém, “as noções de robô passaram a incluir pensamento, raciocínio, resolução de problemas e até mesmo emoções e consciência” (MATARIC, 2014, p. 18).

Então, de volta à pergunta: o que é um robô? No âmbito da cultura pós-moderna, segundo a definição do R.I.A.2 (Robotics Industries Association), podemos definir robô como: Robô é um manipulador re-programável e multifuncional projetado para mover materiais, partes, ferramentas ou dispositivos especializados através de movimentos variáveis programados para desempenhar uma variedade de tarefas. Já para Mataric, “um robô é um sistema autônomo que existe no mundo físico, pode sentir o seu

ambiente e pode agir sobre ele para alcançar alguns objetivos” (MATARIC, 2014, p. 19), baseando-se na teoria da cibernética, onde foram estudados os sistemas biológicos, desde o nível neuronal (das células nervosas) até o nível comportamental, em seguida a implantação dos princípios similares em robôs simples, utilizando-se dos métodos da teoria de controle (MATARIC, 2014).

2.1 Robótica

Uma vez definido o termo robô durante alguns momentos da história, podemos definir o que é robótica. Para Martins, “a robótica é tida como a ciência dos sistemas que interagem com o mundo real, com pouco ou mesmo nenhuma intervenção humana” (MARTINS, 2006). Não muito distante disso, Mataric classifica a “robótica como o estudo dos robôs, o que significa que é o estudo da sua capacidade de sentir e agir no mundo físico de forma autônoma e intencional” (MATARIC, 2014, p. 21).

Muitas máquinas que foram construídas poderiam ser chamadas de robôs, dependendo da definição e da época em que foi desenvolvida. A partir dos conceitos apresentados, no qual suas origens são oriundas em sua maioria do campo industrial e/ou computacional, sentiu-se que a robótica traria consigo um processo de inovação que poderia ser aplicado em um ambiente de aprendizagem, surgindo, então, a robótica educacional.

2.2 Robótica Educacional

Entende-se por Robótica Educacional (RE), a utilização ou reutilização de alguns conceitos de robótica industrial, em um ambiente de aprendizagem (DOS SANTOS, POZZEBON, FRIGO, 2013) que tem como principal objetivo “promover o estudo de conceitos multidisciplinares, como física, matemática, geografia, português, informática, entre outros” (TORCATO, 2012, p. 2) onde o estudante tem acesso a computadores, componentes eletroeletrônicos e mecânicos, que podem ser programáveis com diferentes tipos de linguagens computacionais. Um campo da área das Tecnologias de Informação e de Comunicação (TIC), sendo utilizado de forma lúdica tornando a aula atraente e dinâmica.

3 DESENVOLVIMENTO

A escola Municipal Manoel Domingos de Melo, situada na zona rural da cidade de Vitória de Santo Antão/PE, está desenvolvendo este projeto em parceria com a prefeitura local e o C.E.S.A.R. (Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife), com o apoio da Fundação Telefônica e a Qualcomm, um projeto pioneiro por trabalhar conceitos elementares de Robótica e das Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, de forma que valorize o desenvolvimento da criatividade.

Este projeto, inicialmente, destina-se a criação de uma robótica com materiais recicláveis e sucatas, como citado anteriormente. Os alunos, individualmente ou em grupo, criam seus projetos a partir de uma prototipação juntamente com as descrições da montagem. No decorrer das oficinas, são introduzidas, de forma lúdica, noções elementares de física e matemática, que auxiliará o aluno de forma direta na construção do conhecimento de uma forma mais ampla.

3.1 Etapas do desenvolvimento

3.1.1 Idealização

Este primeiro momento é feito de forma individual e consiste na idealização, por parte do aluno, do robô juntamente com sua funcionalidade, transcrevendo suas ideias iniciais para uma folha de papel.

Em seguida, o desenho de cada um será apresentado para os demais da turma e discutido sobre a possibilidade da construção e melhorias que podem ser feitas, com isso há um processo de *brainstorm*, podendo resolver alguns problemas específicos que possam surgir.



Figura 1 - Idealização

3.1.2 Prototipação

A partir disso, em um novo encontro, para dar prosseguimento a atividade é necessário coletarmos alguns materiais como:

- Garrafas PETs;
- Papelão;
- Palitos de picolés;
- Tampas de garrafas.

Esses e outros materiais serão utilizados na prototipação dos robôs que os alunos desenharam no primeiro momento, podendo ser divididos em equipes. Após o desenho, será dado início a construção dos Robôs.



Figura 2 - Prototipação



Figura 3 - Prototipação

3.1.3 Movimentando o Robô

Nesta parte, o aluno entenderá o funcionamento de um robô simples, observando conceitos elementares da Física como:

- Movimento;
- Força;
- Condução.

Com a introdução e, principalmente, a demonstração desses conceitos através de sucatas eletrônicas (que são facilmente encontradas em nossas residências como: DVD's, aparelhos de som, HD de computadores antigos, etc) lançaremos a seguinte missão:

- Podemos fazer nosso Robô se locomover? Como?

A partir desse momento, os alunos utilizarão as sucatas para dar vida ao seu Robô, que acarretará de forma direta em um processo de aprendizagem cognitiva.



Figura 4 - Sucatas.



Figura 5 - Barco feito com garrafa PET, motor e bateria.



Figura 6 - Funcionamento do barco.

As demais etapas ainda não foram concluídas, pois estão em desenvolvimento. Os próximos passos serão descritos em um próximo artigo, obtendo-se, assim, os resultados e discussões sobre o referido tema, juntamente com a aprendizagem por parte dos alunos.

4 CONCLUSÕES

Tendo como base o conceito da evolução da robótica, utilizamos os princípios básicos para promover promover o projeto e a medida que os alunos evoluim no conhecimento, automaticamente, o nível do conceito trabalhado irá se alterando.

Até o presente momento, este projeto tem aguçado a criatividade dos alunos e vem inspirando os mesmo a pesquisarem em diversos meios sobre robôs. Além do que, foi percebido através de conversas que os pais tem ajudado na construção e desenvolvimento dos projetos, o que acarreta uma maior participação na vida escolar dos seus filhos.

Foi observado também, a ampliação das práticas didáticas por parte dos professores, onde os mesmos tem procurado inserir de forma pedagógica o estudo de Ciências, pelo contato com as disciplinas através de pesquisas, observações e resoluções de problemas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZEVEDO, Samuel; et al. Introdução a Robótica Educacional. In: II SEEMAT, 2010, Vitória da Conquista. Disponível em http://www.uesb.br/mat/seemat/seemat2/index_arquivos/mc5.pdf
- DOS SANTOS, T. N.; POZZEBON, E.; FRIGO, L. B. (2013). A utilização de Robótica nas disciplinas da Educação Básica. Araranguá-SC: II Simpósio de Integração Científica e Tecnológica do Sul Catarinense, SICT-Sul. Em <https://periodicos.ifsc.edu.br/index.php/rct/article/view/1165/840> Acesso em 21/7/2015.
- KENSKY, V. M. O que são tecnologias e por que elas são essenciais. In: KENSKI, Vani Moreira. Educação e Tecnologia: O novo ritmo da informação. Campinas, SP: Papirus, 2012. P. 15-26.
- MARTINS, Agenor. O que é Robótica. São Paulo, Editora Brasiliense, 2006.
- MATARIC, M. J. (2014). Introdução à Robótica. Tradução: Humberto Ferasoli Filho; José Reinaldo da Silva; Silas Franco dos Reis Alves. São Paulo, Editora Unesp, 2014.
- TORCATO, P. (2012). O Robô ajuda? Estudo do Impacto do uso de Robótica Educativa como Estratégia de Aprendizagem na disciplina de aplicações informáticas B. Congresso Internacional de TIC e Educação. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. 2012.

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

ROBÓTICA PEDAGÓGICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

David Gentil de Oliveira, Saulo Joel Oliveira Leite, Wellington da Silva Fonseca

profdavidgentil@hotmail.com, saulo.joel@yahoo.com.br, fonseca@ufpa.br

E M E F MAJOR CORNELIO PEIXOTO

Ananindeua – PA

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: A educação é uma área de conhecimento muito fértil para o uso de recursos tecnológicos em função da educação, tendo em vista a gama de possibilidades que apresenta, tornando o ensino-aprendizagem muito mais atrativo, dinâmico e motivador. Logo a inserção desses recursos tecnológicos no ambiente de aprendizado por meio de atividades práticas de laboratório pode ajudar a aproximar mais os jovens da escola básica e até incentivar vocações para as carreiras tecnológicas do ensino superior, sendo assim os recursos tecnológicos mais utilizados na educação, destaca-se o ensino da Robótica Pedagógica, ao se entender a robótica de cunho pedagógico como um valioso instrumento educacional na escola, ressalta-se a necessidade de incentivar o estudo criativo-científico da robótica enquanto atividade pedagógica significativa para o ensino de Ciências. Com isso, desenvolveu-se uma análise, por meio de projeto de oficinas e treinamentos de introdução à robótica pedagógica em duas escolas municipais d...

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Motivação: A Escola Major Cornélio Peixoto, INEP 15047903, localizadas na zona urbana do município de Santo Antônio do Tauá, no estado do Pará, possui um IDEB observado de 3.0 em 2013, sendo que sua meta projetada era de 4.4 para 2013, e observando com pouco estímulo em sala de aula e com notas baixas nas disciplinas, em especial matemática, o qual o autor é professor. O autor impulsionado propôs a implantação do projeto de Robótica Pedagógica.

O Projeto Robótica Pedagógica enquanto recurso didático em sala de aula, tiveram 70 (setenta) alunos, como sujeitos de pesquisa, com idade variando 12 a 18 anos, aplicado em 2015, se justifica a partir da necessidade de novos conhecimentos que sejam atrativos para os alunos, estimulando-os agregarem novos saberes aos conteúdos já pré-estabelecidos. Promovendo reconhecimento da importância do estudo, da pesquisa de novos saberes e da prática transformadora da sua própria realidade. Importância esta, que se desenvolve desde o compromisso em estudar em sala de aula aproveitando ao máximo o conhecimento dos professores, até o estudo auto-orientado voltado à necessidade e ao interesse do próprio aluno.

A Robótica Pedagógica caracteriza ambientes de aprendizagem por meio do construcionismo, onde o discente é o protagonista de seu conhecimento (VALENTE, 2003), pois as suas habilidades serão adquiridas através da interligação da aprendizagem criativa e lúdica com as tecnologias existentes.

Para compreender de que forma a Robótica Pedagógica, como instrumento educacional na escola, pode ser uma ferramenta útil, deve-se reconhecer atribuições positivas em conformidade com os estudiosos da área. Por esse motivo, apresenta-se uma síntese de publicações de primordial importância para consolidar esta pesquisa.

Desta forma, o Projeto Robótica Pedagógica aparece como conhecimento novo, dentro de conteúdos já conhecidos, entre tantos outros que motiva a educação formal. Assim a Robótica Pedagógica auxilia no desenvolvimento geral do aluno, levando-o ao questionamento e à busca de soluções incentivando ao conhecimento básico de robótica e assim possibilitando o desenvolvimento de habilidades práticas com incentivo à tomada de decisões, à criação e desenvolvimento de projetos; o que pode ajudar o aluno a associarem as estratégias de resolução de problemas no projeto com as resoluções de problemas na vida, sociedade.

Objetivo Geral: Utilizar a Robótica Pedagógica como recurso Educacional para o Ensino.

Objetivos Específicos:

- Conceituar a Robótica Pedagógica como ferramenta educacional e sua importância no processo ensino-aprendizagem;
- Montar mecanismos robotizados simples baseados na utilização de "kits de montagem";
- Proporcionar um ambiente de aprendizagem criativo e lúdico, em contato com o mundo tecnológico, colocando em prática conceitos teóricos a partir de uma situação interativa, interdisciplinar e integrada;
- Adquirir habilidades competências;

Conteúdos Curriculares: A educação por meio da robótica é uma estratégia que tem tudo para ser consolidada, pois por trás dessas máquinas (robôs) existem vários conceitos científicos cujos princípios básicos são norteados pelo ambiente escolar. De acordo Ministério da Educação, (2014), as escolas podem possibilitar a criação e fortalecimento de ecossistemas comunicativos, estimulando práticas de socialização e convivência no espaço escolar, através da robótica educacional conhecida como Robótica Pedagógica.

No início do projeto trabalha-se o conceito de Robótica Pedagógica, pois o ensino da Robótica Pedagógica envolve várias disciplinas como português, a matemática, a ciências naturais, a Língua Estrangeira, por ser uma área multidisciplinar entre outras.

Na Língua Portuguesa, conforme o volume 02 dos parâmetros curriculares nacionais:

- Compreensão e interpretação de textos formais de forma individual e relacionada com outros textos.

Matemática conforme o volume 03 dos parâmetros curriculares nacionais

- Números: reconhecimento de números; exploração de situações em que indicam falta, diferença, orientação (origem) e deslocamento entre dois pontos; localização de números racionais em reta numérica.
- Operações: parte/todo, quociente, razão; potência com expoente inteiro positivo ou expoente nulo; raiz quadrada e raiz cúbica; porcentagens; variáveis e expressões algébrica simples.
- Espaço e forma: sistema de coordenadas cartesianas; identificação e classificação de figuras bidimensionais e tridimensionais; verificação que a soma dos ângulos internos de um triângulo é 180° . ? Grandezas e medidas: comprimento, massa, capacidade, superfície, volume, ângulo, tempo, temperatura, velocidade; memórias de computador: byte, quilobyte, megabyte, gigabyte (uso da potenciação); uso de régua. ? Tratamento da informação: interpretação de gráficos e tabelas; média aritmética; probabilidade.

Ciências Naturais conforme o volume 04 dos parâmetros curriculares nacionais:

- Ambiente: compreensão de cadeias alimentares; características adaptativas dos seres vivos.
- Recursos tecnológicos: comparação e classificação de diferentes equipamentos de uso cotidiano segundo sua finalidade, energias envolvidas e princípios de funcionamento.

Língua Estrangeira conforme o volume 09 dos parâmetros curriculares nacionais:

- Compreensão de textos curtos e simples em Língua Inglesa.

Robótica (Conteúdo específico)

- Códigos: construção e interpretação de códigos de programação simples. ? Sensores: contagem de pulsos de encoder; medida de deslocamento; funcionamento de sensor de toque; conhecimento de tipos de sensores básicos e suas aplicações (encoder, sensor de toque, sensor de luz, sensor de cor, sonar, câmera, etc.)

Metodologia: O Projeto Robótica Pedagógica aplicado na Escola Major Cornélio Peixoto seguiu as seguintes etapas:

Plano para o Projeto de Robótica Pedagógica

A construção de um Plano Foi o primeiro passo fundamental para a implantação na escola, que teve parceria do laboratório de Engenharia da Universidade Federal do Pará, no qual emprestou os kits educacionais de Robótica Pedagógica para as atividades da escola.

A estrutura do plano da oficina esta dividida em quatro momentos, no primeiro conceitua-se Robótica Pedagógica,

sua importância na educação, no segundo momento apresenta-se os kits de montagem, descrevendo os materiais, os componentes e os equipamentos básicos que serão utilizados no Projeto de Robótica Pedagógica; já do terceiro momento os discentes são estimulados a construção de projetos básicos, usando Leds, motores servos, motor de passo resistores com o uso auxilio de equipamentos, tais como do multímetro, ferro de solda, sugador de solda, placa de proto-board; e no ultimo com programações básicas da plataforma arduino a fim de robotizar tais projetos.

Materiais, Componentes e Equipamentos Utilizados: Os Kits educacionais utilizados foram os Kit Iniciante V7 para Arduino; com os seguintes itens: uma Protoboard 840 pinos, Cabo USB, Sensor de Temperatura LM35, Sensor de Luminosidade, Potenciômetro 10k, Barra Gráfica de LEDs, Display de 7 Segmentos, Circuito integrado 4511, LED RGB, quatro Chaves Momentâneas, cinco LEDs Amarelos, cinco LEDs Verdes, cinco LEDs Vermelhos, um LED alto brilho, quinze Resistores 300 ohms, cinco Resistores 10k, um Buzzer, um Display de LCD 16x2 com backlight, vinte fios Jumper Premium M/M de 20 cm, dez fios Jumper Premium M/M de 10 cm, uma Caixa Organizadora RC-Black.

Construção de Projetos básicos: No terceiro momento temos a construção projetos básicos, ligação de led, ligação de motores, ligação servos, ligação de motores de passo, ligações de resistores em serie e paralelo, motivando o participante na interação com a matemática e os conceitos físicos presentes nos projetos.

Os alunos foram estimulados para a construção de projetos mais avançados, tais como: pisca-pisca com arduino, semáforo com arduino, controlando led com potenciômetro, controlando motor servo, controlando motor de passos, carrinho seguidor de linhas, aranha arduino e outros projetos similares.

Programação usando a plataforma Arduino: No quarto momento os alunos utilizaram-se da programação computacional para controlar seus projetos, sendo que no projeto utilizou-se o Ardublock (Plataforma de Programação Visual);

Avaliação: O Projeto foi desenvolvido a partir de um estudo de caso, por meio de uma pesquisa quali-quantitativa, que teve como ponto inicial o Projeto Robótica Pedagógica enquanto recurso didático em sala de aula, os sujeitos do projeto foram 70 (setenta) alunos, como idade variando 12 a 18 anos, Escola municipal Major Cornélio Peixoto.

Neste Projeto, foram utilizados como técnicas de coletas de dados a observação participante e o questionário. Aplicou-se dois questionários com duas questões abertas, aquelas que solicitam que o pesquisado formule sua resposta, e 8 questões fechadas, aquelas que solicitam que o pesquisado escolha uma resposta dentre as apresentadas no questionário, além da utilização da escala Likert.

A escala Likert é uma escala psicométrica das mais conhecidas e utilizada em pesquisa quantitativa, sendo que duas questões foram utilizada a escala Likert como forma de análise de dados. A aplicação dos referidos instrumentos ocorreu em dois momentos, o primeiro foi realizado no inicio do projeto, no qual utilizaremos a nomenclatura ?Antes?, e um no final do projeto chamado de ?Depois?.

A cada aula os alunos eram motivados para a construção de projetos, utilizando-se dos kits educacionais de robótica, e ao

final da tarefa uma socialização dos conteúdos adquiridos e relacionados.

Desta forma, o ponto mais relevante ao realizarmos esse Projeto foi onde percebemos a evolução notória do pensamento, que partia de uma análise primária mais alienada da realidade, do que de fato seria a Robótica e de sua importância, para uma análise mais complexa em que os alunos já conseguiam posicionar com mais clareza à cerca dos debates de todo o projeto e dos questionamentos feitos pelos aplicadores.

Percebemos Isso ao comparamos a resposta de antes e depois sobre o questionamento ?O que é robótica?, pois ao final 83% já conseguia expressa seu entendimento à respeito, o que não era realidade à princípio. Assim também, perceberam, após o projeto, a relevância da disciplina de ciências para aplicação da Robótica demonstrando o reconhecimento de elos maiores e mais significativas para aplicação da robótica na disciplina de ciências.

Além disso, os próprios discentes reconheceram a importância da robótica pedagógica na contribuição para a aprendizagem o que motivou ao aumento na vontade de estudar não só os conteúdos e tarefas obrigatórias em sala de aula, mas também a vontade de estudar em casa, pois as análises desses estudos demonstram um aumento no gosto de estudar para 57% onde em princípio era 36%, assim também o aumento dos estudos em casa subiu de 31% para 60%.

Autoavaliação: O projeto foi extremamente gratificante, cansativo, significativo e participativo; no início do projeto, tivemos que demonstrar à importância do mesmo a secretaria de educação do município (SEMED), a fim de ter o parecer favorável dos técnicos, o que em alguns momentos prejudicou a motivação do professor, pois a demorar em dar um parecer era muito grande, mas a alegria (satisfação) nos olhos de cada aluno montando seu brinquedo (robô), não tem preço.

O projeto de Robótica Pedagógica não possui recursos disponíveis, o que muitas vezes foi financiado pelo próprio professor autor deste relato; o projeto funcionou dois dias na semana, quarta-feira e quinta-feira, no contra turno do aluno, afim de não comprometer as disciplinas.

O projeto contou com a parceria da Universidade Federal do Pará, que além de emprestar os kits educacionais, forneceu um bolsista para auxiliar a execução do projeto em questão.

O presente projeto rendeu vários reconhecimentos pessoais, nota máxima no trabalho de conclusão de curso 2016, aprovação de Trabalho no simpósio do curso de Licenciatura em pedagogia do Instituto Federal do Pará - 2016, aprovação de trabalho na Word Conference On Physics Education 2016, aceite de trabalho no evento de Física 2016 em Portugal.

Por tudo isso reiteramos que explorar novos conteúdos na escola é preciso e imprescindível para o acompanhamento da evolução social. E nesse sentido a Robótica pedagógica surge como um complemento valorativo no âmbito escolar.

Sendo assim, a proposta é que projetos como esse possam mudar os contextos incoerentes e arcaicos de algumas escolas para contextos mais coerentes, motivadores e significativos para aprendizagem.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

SISTEMA AUTÔNOMO PARA JOGAR XADREZ, USANDO ROBIX E MORFOLOGIA MATEMÁTICA

Anderson Luis Dos Santos Selenguini, Gabriel Almada Amaral, Luiz Eduardo Da Silva

anderson.selenguini@gmail.com, a11030@bcc.unifal-mg.edu.br, luizedu@bcc.unifal-mg.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS
Alfenas – MG

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Os sistemas robóticos estão presentes nas mais diversas atividades, focados no entretenimento, em rotinas de trabalhos repetitivos ou autônomos e tendo sua origem em uma maior aplicabilidade no meio industrial. Os sistemas autônomos, por sua vez, possuem características interessantes para o desenvolvimento de um modelo capaz de jogar xadrez com o intuito de mostrar a capacidade de atuar em um ambiente dinâmico. Este trabalho apresenta um sistema autônomo para jogar xadrez que foi desenvolvido a partir do Kit de Robótica Robix e webcam para o registro das jogadas e estados do tabuleiro. Uma interface de Inteligência Artificial foi adaptada para interpretar situações do jogo captadas por imagens e comandar os movimentos de manipulação do sistema autônomo. Foram realizadas diversas partidas com alto percentual de acerto e autonomia do sistema desenvolvido.

Palavras Chaves: Sistemas Autônomos, Processamento de Imagem, Kit Robótico, Robix, Xadrez

Abstract: *Robotic systems are present in various activities, focused on entertainment, in autonomous or repetitive work or and having its origin in a wider applicability in industry. Autonomous systems, in turn, have interesting characteristics for the development of a model capable of playing chess in order to show the ability to work in a dynamic environment. This paper presents an autonomous system to play chess which was developed from robotic's kit Robix and a webcam to record the moves and states the board. An Artificial Intelligence interface has been adapted to play game situations captured by images and control the movements of manipulation of the autonomic system. Several matches were made with a high percentage of success and autonomy of the developed system.*

Keywords: *Autonomous System, Image Processing, Robotic Kit, Robix, Chess.*

1 INTRODUÇÃO

A robótica está cada vez mais presente nas nossas vidas e em diversas áreas por reproduzir variadas atividades dos seres humanos. Além disso, ela realiza de forma eficiente várias tarefas e está adaptada tecnologicamente em vários lugares, por exemplo, em fábricas e indústrias. O uso da robótica nesses locais tem a finalidade de reduzir custos, aumentar a produtividade e ainda executar tarefas onde a realização feita pelo ser humano pode ser algumas vezes perigosa. Além de aplicações em fábricas e indústrias podemos citar a nanotecnologia ou ainda máquinas na produção agrícola que

são utilizados em épocas de colheitas bem como robôs biomórficos que são inspirados em sistemas biológicos.

Com a união da robótica e da Ciência da Computação surge a ideia de sistemas autônomos. Eles são sistemas capazes de realizar uma tarefa de forma adequada sem uma interferência externa, ou seja, eles são capazes de aprender com o ambiente para gerar suas ações.

O sistema utiliza essas ações para planejar e construir uma sequência de ações com o intuito de atingir seu objetivo. Ele foi capaz de realizar tarefas específicas com a finalidade de jogar uma partida de xadrez, capacidade de enxergar o jogo, movimentar as peças e ainda pensar em como criar estratégias para jogar.

No trabalho de Gonçalves, Lima e Leitão (2005) foi desenvolvido um sistema robótico que permitia usuários remotos a capacidade de jogar xadrez. O sistema robótico tinha a função de representar os movimentos realizados no tabuleiro virtual diretamente para um tabuleiro real, ou seja, o robô realizava o movimento no tabuleiro real se o usuário remoto efetuasse uma jogada válida. A estrutura do trabalho desenvolvido possuía o braço robótico para os movimentos, uma câmera que visualizava o tabuleiro real e um software para o tabuleiro virtual e controle do braço robótico.

O robô de Matuszek (2011) foi desenvolvido um sistema robótico autônomo capaz de jogar xadrez, sendo seus oponentes humanos ou robóticos. Ele incluiu um braço robótico para a percepção e manipulações necessárias para jogar de forma independente. Este possuía também, uma câmera com uma tecnologia idêntica ao Xbox Kinect que monitorava o jogo de forma contínua. A câmera detectava o tabuleiro e as peças respeitando uma hierarquia, primeiramente cada quadrado do tabuleiro e quais cores eles teriam, depois em cada quadrado teria alguma peça de determinada cor. Assim, classificava cada componente do jogo e o estado dele. Esse mapeamento difere do que foi aplicado nesse sistema de xadrez.

O trabalho de Urting e Berbers (2003) consistiu em três partes: um módulo de visão, uma Inteligência Artificial e um módulo de controle do robô. Ele possui as características e a proposta mais similar ao proposto neste. As principais diferenças estão nas metodologias usadas para cada módulo. Assim como nesse trabalho, o motor de xadrez não foi implementado e usava um já existente. O módulo de visão usado para a detecção do estado do jogo era feito com a classificação dos pixels em RGB e neste foi feito em escala de cinza. Outra diferença está no módulo de controle do robô,

que proponha os movimentos do braço articulado baseado em cálculos de Cinemática Inversa, enquanto para este trabalho foi aplicado os movimentos através da aprendizagem.

O trabalho interdisciplinar desenvolvido envolve as áreas da Ciência da Computação e da Robótica. O objetivo deste trabalho é descrever um sistema autônomo para jogar xadrez, usando Robix e morfologia matemática. Foi realizado a construção desse sistema, a fim de simular um oponente humano como adversário. Para que esse adversário tenha a capacidade de realizar movimentos, foi construído então um robô para executar os movimentos do xadrez. Utilizou-se conhecimentos da Ciência da Computação como, por exemplo, o processamento de imagens e a Inteligência Artificial. Embora o foco seja a robótica e o processamento de imagens, a Inteligência Artificial foi utilizada, mas não com a principal finalidade nesse trabalho.

A organização do referente texto inicia-se com a apresentação, feita na seção 1- Introdução. Segue com a fundamentação teórica na seção 2. O robô foi apresentado, a visão desse sistema e a Inteligência Artificial utilizada foram descritos na seção 3. Na seção 4 todos os componentes para a construção e análises feitas foram mostrados. Testes feitos e dificuldades foram discutidos na seção 5 e por fim a seção 6 apresenta as conclusões do desenvolvimento desse trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Processamento de Imagens e a Morfologia Matemática

O processamento de imagem é uma área interdisciplinar do conhecimento da Ciência da Computação que consiste em qualquer processamento de dados em que se utiliza imagens como entrada e saída. É constituído de várias etapas que envolve tarefas, muitas vezes, interconectadas, como a captura da imagem através de um sistema de aquisição. Após essa etapa, é preciso ter uma representação apropriada para o tratamento computacional que são as matrizes. E então, o processamento envolve filtros e correções, que são operações básicas, de acordo com a necessidade do problema. As características desse texto são vistas em Gonzalez e Woods (2000) onde os fundamentos apresentados aqui são vistos nesta obra mostrando o reconhecimento de imagens e o interesse em morfologia matemática.

A morfologia matemática surgiu em 1964 com os pesquisadores Georges Matheron e Jean Serra que estabeleceram as operações básicas. Ela faz parte do processamento de imagens não linear que tem a finalidade de extrair das imagens formas geométricas. No contexto do processamento de imagens é útil para representação de regiões, fronteiras, entre outros. Ela usa a Teoria dos Conjuntos da Matemática e suas operações podem ser descritas sobre o conjunto de pixels que corresponderá a forma ou formato de imagem. Essas operações podem ser realizadas sobre imagens binárias, em tons de cinza ou ainda em imagens coloridas. No trabalho em questão foi usado a morfologia matemática para o tratamento das imagens pela simplicidade da sua implementação e as imagens são definidas em tons de cinza, isto é, num intervalo de 0 a 255.

2.1.1 Operações Fundamentais e Elemento Estruturante

O elemento estruturante que é um dos pilares da morfologia matemática é a base para as operações fundamentais. As operações consistem essencialmente na comparação de uma imagem com a outra, cuja a segunda tem uma forma geométrica conhecida. A dilatação e a erosão são duas operações básicas, que combinadas geram várias outras mais complexas, visto como vantagem em comparação a outras técnicas de processamento de imagem, em que não se aproveita operações já existentes para gerar outras mais elaboradas.

O presente trabalho utiliza a operação erosão e a subtração, que é outra operação básica, como definidas em Young, Gerbrands e Van Vliet (1998). O impacto dessas operações está diretamente ligado com o elemento estruturante. Ele pode ser configurado de diversas formas geométricas conhecidas. Assim quanto maior o elemento estruturante maior a agressão sobre as operações.

O elemento estruturante não tem influência só na quantidade de pixels mas também na forma deles. Em Young, Gerbrands e Van Vliet (1998) os conjuntos ficam menores após uma erosão e, além disso, tem a função de diminuir conjuntos, desconectá-los e eventualmente eliminá-los caso o elemento estruturante for maior.

2.2 Inteligência Artificial

A Inteligência Artificial é a inteligência dos softwares. Um sistema inteligente é um sistema que percebe seu ambiente e toma uma decisão e assim aumenta suas chances de sucesso. Com essa finalidade, foi usada uma inteligência artificial para controlar as jogadas do sistema autônomo neste trabalho.

Em Millington e Funge (2016), os algoritmos de Inteligência Artificial em Jogos são muito usados e seguem três áreas de atuação: movimento, tomada de decisão e estratégia. Para esse trabalho o movimento consiste em como se movimentar no tabuleiro de xadrez, a tomada de decisão e a estratégia necessária para derrotar o adversário. Os algoritmos de movimento implicam em cálculo de caminhos mais curtos que desenrolam a atividade do jogador máquina. Esses algoritmos analisam o contexto do jogo para que possa habilitar um próximo passo. A estratégia depende de qual objetivo que a máquina tem e ela segue por essa estratégia de acordo com as tomadas de decisões e os movimentos.

Tendo como algoritmos de tomada de decisão o MinMax, Alfa-Beta e o NegaScout, ou conhecido como Principal Variation Search. O MinMax [Simpson, 1992] é o método que minimiza a perda ou ainda considera-se a maximização dos ganhos. Com dois jogadores, o algoritmo cobre os caminhos alternando entre os dois jogadores a cada rodada e pontua essas rodadas ajudando assim a encontrar uma melhor jogada pelas opções de fim de jogo. A técnica de Alfa-Beta [Reinefeld, 1983] é uma aplicação sobre o MinMax, que visa diminuir a quantidade de nós que são avaliados na árvore de busca. E o NegaScout [Reinefeld, 1983] é uma técnica melhorada da aplicação Alfa-Beta sobre o MinMax, que consiste em analisar os nós que seriam excluídos pela Alfa-Beta, através da ordenação dos nós e efetuando mais podas na árvore de decisão.

3 O TRABALHO PROPOSTO

Brooks (1986) explica que existem abordagens diferentes para a construção de robôs autônomos, como o modelo tradicional de decomposição das tarefas em módulos funcionais. No presente estudo, a abordagem consistiu na decomposição que ocorre em três módulos: a visão, robô e inteligência artificial.

Esse capítulo detalha o desenvolvimento do sistema autônomo para jogar xadrez, no qual serão apresentados todos os componentes externos e internos para sua construção e ainda explicar cada parte o motivo das escolhas vistas na Figura 1.

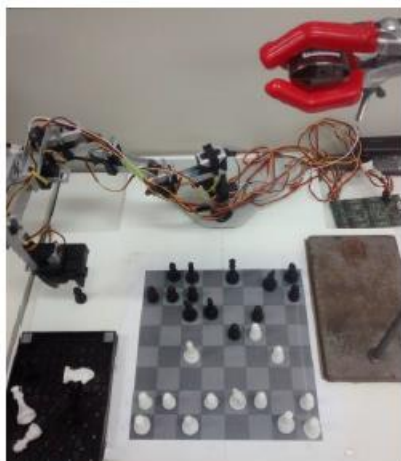


Figura 1 - Imagem do modelo proposto construído com seus componentes.

3.1 Visão

A câmera é capaz de transmitir a partida, juntamente com os estados do jogo, possibilitando a visão do jogador humano, e a partir disso são tomadas várias decisões do jogo. Utilizamos uma webcam visando três funções triviais para o funcionamento do sistema e análise que são: os estado do jogo, o mapa do tabuleiro e a detecção de movimento.

O estado do jogo é trivial para um jogo de xadrez. Ele define quem está no direito de fazer uma jogada, bem como se uma jogada está acontecendo, quando o jogo começa e quando ele se encerra. A câmera é capaz de analisar sempre em qual estado está o jogo, e fica em uma posição fixa acima do tabuleiro de jogo analisando os movimentos na imagem do tabuleiro no campo de visão em tempo real. A partir disso, a caracterização do movimento acontece no momento da mudança de um estado para o outro no tabuleiro (Figura 2). Após isso, foi então registrado um movimento simples.



Figura 2 - Tabuleiro de xadrez em dois estados diferentes.

Acima observamos que a mudança de estado foi a detecção do movimento feito pelo oponente humano e a modificação de uma peça no tabuleiro. O movimento é analisado através do processamento de imagens que são capturadas e somente um

movimento permitido do xadrez habilita que um próximo passo possa ser dado. Assim, se um movimento foi detectado e este foi feito incorretamente, o sistema aguarda que o movimento correto seja feito pelo oponente humano.

Como a posição da câmera é fixa, o tabuleiro tem sempre a mesma posição das casas em todas as imagens capturadas. O mapa das casas é feito de forma simples separando uma região de pixels para cada uma delas. As regiões na imagem que não representam o tabuleiro são desprezadas para os cálculos no processamento dela.

3.2 Robô

Foi escolhido o Kit de Robótica Robix para a construção do braço robótico, devido a possibilidade de montar diversos projetos, este com foco educacional para estimular a construção de robôs, devido a facilidade de projetar-los para diversas utilidades.

O braço robótico [Groover, 1986] é composto pelo braço e punho. O braço consiste em elos unidos por juntas de movimento, onde são acoplados acionadores, como servomotores para realizar movimentos individualmente. O braço é fixado em uma base por um lado e no outro o punho, que é composto por juntas para manipular sua extremidade, como rotacionar. Para este trabalho a extremidade será uma garra de movimentos paralelos.

O Robix dispõe de uma placa de controle responsável pela alimentação dos servomotores, aplicando movimentos de velocidade distinta para eles. Pode-se trabalhar independentemente com operações pré-definidas ou conectadas via USB em computadores para acionamento em tempo real. Os movimentos de cada servomotor são escritos em scripts de uma linguagem de programação própria do Robix.

O script é escrito em sua maioria com a seguinte forma de “<comando> <lista de servomotores> <valores>;”, podendo mudar para outras funções. Os comandos são as ações a serem realizadas, ou seja, como movimentar (move) ou acionar o servomotor, configurar a posição máxima/mínima de deslocamento de um servomotor (maxpos/minpos), a posição inicial (initpos), dentre outros comandos. Pode-se criar macros para armazenar um conjunto de scripts a executar chamando seu macro_name. A lista de servomotores é representada pelos ids dos servomotores como “1, 2, 4”. No Código 1 ocorre a descrição de um script utilizado para capturar uma peça na posição D3 do tabuleiro.

```
1. macro pegapeca; //macro a ser chamado
2.   move 7 to -1400; move 5 to 800;
3.   move 7 to 0; move 5 to -900;
4. end
5. move 1 to 1088, 2 to -419, 3 to -
1104, 4 to -493; //movimento do braço para
a posição D3
6. move 5 to 560, 6 to 160;
7. pegapeca; //chamado do macro
8. move all to initpos; //move o braço
para as posições iniciais
```

Código 1 - Exemplo de Script Robix para movimento de pegar de uma peça na posição D3 do tabuleiro.

Para o presente trabalho, a proposta foi a construção de um robô articulado capaz de capturar, mover e devolver peças de formato e tamanho de um jogo de xadrez, buscando ter um

volume de trabalho suficiente para cobrir as dimensões de um tabuleiro comum. O volume de trabalho refere-se a área que um braço robótico consegue alcançar.

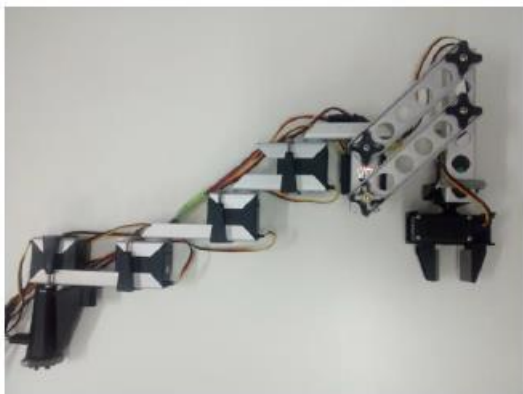


Figura 3 - Vista lateral do braço Robix.

Ao atender esses requisitos, foi encontrado algumas limitações sobre a estrutura do Kit de Robix, devido a não ser um produto voltado a alta precisão e força. Assim uma dessas limitações foi a estabilidade ao projetar um esqueleto muito extenso, com juntas de tamanhos maiores. Essa dificuldade foi sentida em uma determinada posição do braço articulado, como em formato de L, o mesmo chegava a torcer, assim perdendo precisão e estabilidade ao capturar ou mover uma peça.

O melhor resultado foi obtido com o modelo estabelecido como na Figura 3, com menos problemas de instabilidade ao efetuar movimentos distintos. Para isso foi utilizado cinco servomotores para a movimentação do braço, um servomotor para rotacionar a garra e outro para o acionamento da garra. Assim, foi analisado o mapeamento do tabuleiro, como um passo a passo guiado para ensinar o robô aonde se encontra cada célula do tabuleiro.

O mapeamento do tabuleiro foi feito via técnica de programação por aprendizagem, que consiste em instruir o braço robótico via interface gráfica da placa de comando até uma posição do tabuleiro em específico, analisando a exatidão ao capturar e devolver uma peça qualquer do jogo. Para se validar o movimento era observada a estabilidade do movimento após se repetir a operação de captura e devolução de peças dos diferentes tipos que o xadrez possui.

A técnica de programação por aprendizagem foi escolhida através das limitações do material do braço robótico e devido a problemas de estabilidade e torção do braço em determinadas posições, assim um ajuste fino em cada posição do tabuleiro foi feito.

Para a manipulação do Robix foi criado um algoritmo capaz de se comunicar com a placa controladora para o acionamento em tempo real dos servos motores.

O algoritmo implementado executa as seguintes funções: obter a jogada a ser executado, gerar os scripts Robix do movimento desejado e aplicar o movimento no robô.

Após uma jogada válida do adversário do Robix, é atualizado o último estado do tabuleiro da inteligência artificial, assim ela é acionada para obter a melhor jogada para o atual momento do jogo para que seja gerado um script de movimento do Robix com relação ao movimento.

O movimento Robix analisa quais são as posições do tabuleiro, qual a ordem de movimento, qual o tipo de movimento como por exemplo, um movimento simples ou movimento de captura de peças.

O script gerado possui o movimento a ser feito pelos servomotores, respeitando a sequência de movimentos adequados do braço robótico. A placa controladora recebe o script gerado para a movimentação do braço robótico em tempo real. A execução do fluxo de operação não avança até o término da jogada a ser realizada pelo Robix.

3.3 Inteligência Artificial

A Inteligência Artificial é o cérebro do sistema autônomo que foi construído, pois ele quem toma as decisões de que peça o Robix irá movimentar. Embora ele não tenha sido implementado nesse trabalho a interface se comunica com os outros módulos que foram construídos. A interface que foi utilizada foi a JChecs implementada por David Cotton em 2013 com licença GNU. Essa interface implementou três tipos de Inteligência Artificial: heurística, algoritmos e ainda uma máquina aleatória. Todas as implementações são vistas na interface e podem ser configuradas no início de cada partida disputada.

Heurística é um método para encontrar soluções de problemas e em especial na otimização. Ela é uma alternativa para grandes problemas reais já que os algoritmos são muitos complexos e ineficientes. Como o jogo de xadrez é um problema com uma complexidade maior o uso de heurísticas nessa interface é justificável.

Uma máquina aleatória também é vista na implementação e ela tem a finalidade de realizar os movimentos corretos do xadrez mas sem seguir nenhuma estratégia vencedora ou buscando as melhores jogadas.

Os algoritmos implementados nela são mais completos e com estratégias melhores conseguem resultados superiores que essas outras implementações. Os principais algoritmos são vistos como o MinMax, Alfa-Beta e o NegaScout, ou conhecido como Principal Variation Search, sendo algoritmos de tomada de decisão.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Processamento do Jogo

O xadrez é um jogo de tabuleiro que pode ser jogado de forma recreativa ou ainda como um esporte. Como o trabalho tem a finalidade de um jogo com um oponente humano, o sistema espera a jogada do jogador humano para então realizar a sua jogada. Para que ela seja feita corretamente, toda a partida deve ser iniciada do começo pois o sistema não permite o início de um jogo através de um outro estado.

Abaixo observamos o mostra o fluxograma da partida e de todas as etapas do sistema (Figura 4). Iniciando a partida, um snapshot do tabuleiro é tirado para registrar o estado inicial do tabuleiro. Quando o oponente humano termina sua jogada, o sistema tira outro snapshot do estado do jogo e calcula junto com o anterior, analisando qual a peça foi alterada de posição e envia para a inteligência artificial.

A Inteligência Artificial com os algoritmos implementados e configurados para a partida calcula o movimento que o robô deve fazer. O robô recebe esse movimento e o realiza. Após o

fim da jogada do oponente autônomo o jogo tira um snapshot do estado do jogo para que possa ser utilizada nos passos seguintes. Com o fim da jogada do oponente robô a próxima jogada é do oponente humano e assim segue o jogo até que ele termine com um vencedor.



Figura 4 - Fluxograma do processamento do jogo.

4.2 Processamento de Imagens e Comunicação com a Inteligência Artificial

Um tabuleiro de xadrez conta com 64 casas distribuídas em 8 colunas verticais e 8 fileiras horizontais, cada uma com 8 casas. As casas são alternadamente escuras e claras. A primeira casa no extremo esquerdo do tabuleiro deve ser uma casa preta e a última casa no extremo direito, uma casa branca. Cada fileira é designada por uma letra a a h, enquanto as colunas são designadas por um número de 1 a 8. Dessa forma cada casa é designada pela letra e número correspondentes a sua coluna e fileira (a1, b6, f5, etc.). Esse é um sistema padrão de notação sendo assim a comunicação entre o Processamento de Imagens e a Inteligência Artificial é através desse mapeamento onde a mudança de peças resulta em uma sequência de caracteres da forma [(letra)(número)_(letra)(número)] ou [b1_a3], por exemplo.

O processamento de imagem é feito como visto na Figura 4 com os dois snapshots anteriores possibilitando fazer as operações definidas por [Young, Gerbrands e Van Vliet, 1998]. Com as duas imagens obtidas uma subtração é feita e logo em seguida uma erosão. Após a operação de subtração, são vistas duas manchas maiores na imagem resultante e outras pequenas manchas devido a sombras nas imagens que são retiradas após a operação de erosão como é visto na Figura 5. Após essas duas operações a imagem resultante foi limiarizada e seus valores são transformados em dois valores extremos, 0 ou 255, isto é, preto ou branco.

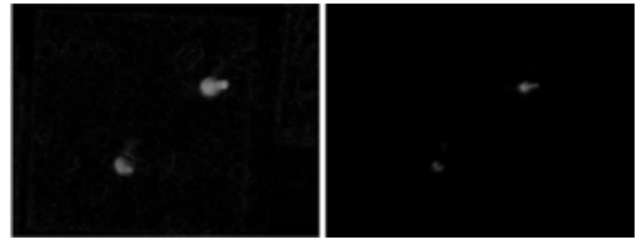


Figura 5 - A esquerda o resultado de uma operação de subtração e a direita a operação de erosão em relação ao movimento na Figura 2.

Após essas operações, a imagem resultante obtida pela visão da webcam, é analisada com base no mapa do tabuleiro que é visto pela câmera e de acordo com a região onde essas manchas estão posicionadas retornando a sequência de caracteres com as duas posições.

Essa posição é enviada para a JChecs para atualizar o último estado do tabuleiro, para que a Inteligência Artificial possa calcular a sua jogada perante o novo estado do tabuleiro. Após decidir qual a melhor jogada, é obtido um movimento no mesmo formato que por sua vez é enviado para o algoritmo responsável pelo Robix, e então gerar o script de movimento e acionar o braço robótico como é visto na Figura 6.

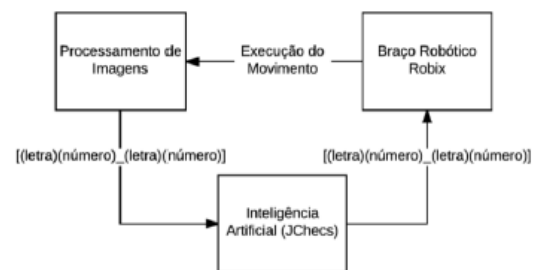


Figura 6 - Comunicação entre os módulos do sistema.

4.3 Análises Realizadas

O formato de testes foi a simulação de quatro jogos completos operados somente pelo braço robótico Robix. Após o movimento, analisaram-se erros de percepção nas imagens e a necessidade de intervenções externas. As partidas foram disputadas com uma inteligência artificial contra outra.

Para a análise dos movimentos feitos pelo braço robótico, observou-se a quantidade de jogadas que foram realizadas com sucesso e quantas foram erradas, isto é, quando se derruba ou deixa cair peças em momentos de captura juntamente com quantas intervenções externas houve para a continuidade da partida, que são os ajustes nas posições das peças após o fim da jogada. A quantidade de movimentos é vista de duas formas, para movimentos simples de peças caracterizou uma manipulação e em movimentos de captura, a peça do adversário foi tratada como três manipulações.

Para a análise do processamento de imagens ao final de cada jogada executada, um snapshot foi tirado para analisar as posições onde as peças foram posicionadas pelo Robix. E principalmente, se o mapeamento das casas foi como o esperado. Os erros de percepção que foram analisados são observados devido a influência de sombras que podem interferir no mapeamento. Nos erros de percepção estão baseados onde o mapeamento não encontra somente duas

manchas e sim duas manchas e outras perturbações nas imagens, geralmente em casas vizinhas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a validação dos testes propostos quatro partidas foram realizadas, e pode-se perceber que houveram poucos momentos de intervenção externa no jogo, isto é, as partidas aconteceram quase de forma natural como entre dois adversários humanos. Algumas medidas foram feitas observando duas funcionalidades do sistema autônomo: o movimento do Robix e o processamento de imagens dos snapshots do tabuleiro durante as partidas.

Como foi observada, a quantidade de manipulações no processamento de imagens é menor que a quantidade de manipulações no movimento do braço robótico, pois as jogadas feitas pelo Robix podem ser simples ou compostas onde a composta contabiliza mais de uma jogada.

Tabela 1 - Robix

Movimentos	Acertos	Intervenções	Erros
430	393	31	6
100%	91,4%	7,21%	1,39%

Em relação a Tabela 1 é notado que os movimentos do braço robótico são realizados de forma satisfatória, tendo alguns erros e intervenções externas que possam ser superadas com ajuste fino no mapeamento das posições do tabuleiro.

Tabela 2 - Processamento de imagens

Jogadas	Acertos	Erros de percepção
278	213	65
100%	76,62%	23,38%

Com os dados da Tabela 2 uma grande quantidade de acertos foi detectada, porém a quantidade de erros foi na percepção do movimento feito. Isto aconteceu devido a dois fatores: a posição da câmera e a luminosidade do tabuleiro.

Como a posição da câmera é fixa acima do tabuleiro o mapa dele fica diretamente ligado à posição da câmera. Sobre a luminosidade, este fator depende da quantidade de luz no local e ainda para onde essa luz está direcionada. Foi observado que nas regiões mais extremas do tabuleiro e com peças mais compridas houve um maior índice de erros que com as peças menores e principalmente nas regiões mais centrais do tabuleiro, pois apresentaram mais sombras. Tais erros de percepção podem ser diminuídos com uma luz própria iluminando o tabuleiro no mesmo sentido que a câmera visualiza o tabuleiro.

6 CONCLUSÕES

O processo de desenvolvimento desse trabalho aconteceu na maioria das vezes de forma separada, pois cada módulo proposto tem funcionalidades distintas. Com todos os módulos prontos, eles foram acoplados para que pudessem se

comunicar a fim de transformá-lo num sistema autônomo. Para tanto, os aspectos da metodologia usados na área da computação e os conhecimentos na área de robótica foram decisivos para o sucesso deste trabalho.

O trabalho que foi desenvolvido tinha como um de seus objetivos a construção de um sistema para realizar operações básicas, porém precisas. Um trabalho como este tem um campo de resolução grande, mas para a realização de trabalhos futuros devem-se usar a mesma metodologia, entretanto com componentes melhores e operações mais finas. Os objetivos propostos foram alcançados.

Conseguimos alcançar o objetivo proposto para este trabalho. Recomendamos o uso do kit Robix para trabalhos de fins educacionais devido a simplicidade. No entanto, dificuldades foram encontradas ao se buscar um trabalho mais complexo e, portanto, indicamos que devem-se usar componentes melhores em trabalhos futuros que desejem operações mais finas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brooks, R. (1986). A robust layered control system for a mobile robot. *IEEE journal on robotics and automation*, 2(1), 14-23.
- Cotton, D. Código Fonte do jChecs, Versão v0.1.0. Disponível em: <<https://sourceforge.net/projects/jchecs/files/Sources/>>. Acesso em: junho 2016.
- Gonçalves, J., Lima, J., & Leitao, P. (2005). Chess robot system: A multi-disciplinary experience in automation. In 9th Spanish Portuguese Congress On Electrical Engineering.
- Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. (2000). *Processamento de imagens digitais*. Edgard Blucher.
- Groover, M. P., Weiss, M., & Nagel, R. N. (1986). *Industrial Robotics: Technology, Programming and Application*. McGraw-Hill Higher Education.
- Matuszek, C., Mayton, B., Aimi, R., Deisenroth, M. P., Bo, L., Chu, R., ... & Fox, D. (2011, May). Gambit: An autonomous chess-playing robotic system. In *Robotics and Automation (ICRA), 2011 IEEE International Conference on* (pp. 4291-4297). IEEE.
- Millington, I., & Funge, J. (2016). *Artificial intelligence for games*. CRC Press.
- Reinefeld, A. (1983). An improvement of the Scout tree-search algorithm. *ICCA Journal*, 6(4), 4-14.
- Robix™ Rascal. Disponível em: <<http://www.robix.com/>>. Acesso em: junho 2016.
- Simpson, P. K. (1992). Fuzzy min-max neural networks. I. Classification. *IEEE transactions on Neural Networks*, 3(5), 776-786.
- Urting, D., & Berbers, Y. (2003). MarineBlue: A Low-cost Chess Robot. In *Robotics and Applications* (pp. 76-81).
- Young, I. T., Gerbrands, J. J., & Van Vliet, L. J. (1998). *Fundamentals of image processing*. The Netherlands: Delft University of Technology.

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

SISTEMA DE REAPROVEITAMENTO DE ÁGUA DA CHUVA

Thiago Alberto Ramos Gabriel, Bruna Pires Borges, Jean Maciel Bruno, Luan Balthazar Fernandes, Marco Aurélio de Andrade Rodrigues

thiagogabrielmissoes@hotmail.com, bruninha_tvd@hotmail.com, jean_maciel_bruno@hotmail.com, lb_fernandes@hotmail.com, rodriguesmarco19@gmail.com

INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA
Rio de Janeiro – RJ

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Por causa do mau uso e desperdício d'água, estima-se que em 2050 sua escassez afetará dois terços da população mundial. Apesar disso, o Brasil é um país que possui uma situação um pouco mais confortável. Além de ser um país com clima tropical e chuvas abundantes, existem lugares que o índice pluviométrico é elevado, tendo um grande potencial para economia d'água.

Pensando nisso, visamos criar um sistema automatizado de armazenamento e reaproveitamento de água da chuva, de modo que ocorra a economia d'água de maneira eficiente e comoda. Para isso, foi projetada uma maquete de uma casa onde o sistema foi implementado, possuindo duas calhas em paralelo para a captação de água da chuva.

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.

SISTEMA ROBÓTICO SEGUIDOR DE LINHA COM CONTROLE PID E REALIMENTAÇÃO VISUAL

Daniel de Filgueiras Gomes, Fernando Rafael Arnhold da Silva

daniel.fgomes@ufpe.br, fernando.fras@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Recife – PE

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: As disciplinas de servomecanismos e sistemas de controle nos cursos de engenharia introduzem uma grande quantidade de conceitos novos e por vezes abordada de forma muito teórica. Já sistemas robóticos, normalmente são abordados em conjunto com heurísticas e algoritmos próprios de computação inteligente e que pouco se relacionam com controle. Como resultado, muitos conceitos clássicos importantes de teoria de controle não são aplicados em sistemas robóticos simples desenvolvidos por alunos de graduação em engenharia. Neste sentido, este trabalho apresenta uma aplicação didática de controladores PID em um robô seguidor de linha. O objetivo principal é demonstrar como e onde controladores PID podem ser utilizados com vantagens em sistemas robóticos simples.

Palavras Chaves: Robótica, Seguidor de Linha, Processamento de Imagem e Sintonia PID.

Abstract: *The courses of servomechanism and control systems in engineering courses introduce a lot of new concepts that sometimes is addressed in a very theoretical way. On the other hand robotic systems, are usually addressed in conjunction with heuristics and intelligent computing algorithms, with little relationship with control. As a result, many important classical concepts of control theory are not applied in simple robotic systems developed by undergraduates engineering students. In this sense, this work presents a didactic application of PID controllers in a line follower robot. The main objective is to demonstrate how and where PID controllers can be used advantageously in simple robotic systems.*

Keywords: *Robotics, Line Follower, Image Processing and tuning PID.*

1 INTRODUÇÃO

A robótica está cada vez mais presente na vida do ser humano, quer seja na indústria, em atividades comerciais ou nas salas de aula. Uma das características mais marcantes desta área é o potencial de combinar o conhecimento de diversos ramos da ciência e da engenharia para uma finalidade comum. Esta interdisciplinaridade inerente à robótica é especialmente útil para ensino. Ou seja, um sistema robótico pode ser explorado ou analisado sobre a percepção de diversas disciplinas diferentes. Nos cursos de engenharia, as disciplinas de servomecanismos e sistemas de controle apresentam muitos conceitos novos e importantes para os estudantes de graduação. Entretanto, muitas vezes estes conceitos não são apresentados acompanhados de exemplos reais e tangíveis.

Isso pode provocar no aluno uma deficiência no momento de relacionar os conceitos teóricos com aplicações práticas. Este é um problema que é resolvido em parte através da utilização de kits didáticos de empresas como Amtrol ou NovaDitática para ensino de controle. Contudo, as soluções existentes normalmente apresentam custo elevado e estão focadas em áreas clássicas como controle de: temperatura, nível, vazão, pressão. Considerando especificamente aplicações de controle em robótica, a diversidade de aplicações didáticas cai significativamente. As aplicações mais comuns são estudos com braços robóticos (Souza, 2012), pêndulo invertido (Silva, 2014) e controle de robôs móveis (Almeida, 2008).

Neste trabalho, apresentamos uma aplicação de controladores PID no controle de um robô (RD0) seguidor de linha de baixo custo desenvolvido por Gomes (2015). O sistema se diferencia da maioria das aplicações de ensino por combinar técnicas de visão computacional e processamento de imagens com controladores PID. E desta forma contribui para aumentar a diversidade de aplicações didáticas e ilustrativas de teorias básicas de controle.

RD0 é um robô simples, de duas rodas e um ponto de apoio com direção diferencial (Siegwart, 2011). Essencialmente, utiliza um Arduino como dispositivo de interface entre um computador PC e os diversos atuadores e sensores de um sistema robótico. Na tese de doutorado de Gomes (2015), o sistema foi proposto como uma solução de uso geral para sistemas de navegação em pequena escala e de baixo custo. Neste trabalho, o RD0 foi programado para funcionar como um seguidor de linha com controle PID. Um robô seguidor de linha é aquele que tem como objetivo seguir um trajeto determinado por uma linha, se afastando o mínimo possível do centro desta. Existem diversas competições associadas à tarefa de seguir uma linha que definem regras de como o robô deve ser construído e se comportar para seguir a trajetória. O RD0 funciona de forma autônoma e alguma das tarefas realizadas pelo mesmo são: processamento de imagem para identificar a posição da linha no chão; comunicação entre Arduino e computador de forma serial utilizando protocolo específico; controle utilizando um PID discreto, sendo a planta do processo os servomotores e a realimentação sendo baseada no resultado do processamento de imagem. Além dos objetivos didáticos do trabalho, demonstramos que realizar a sintonia de controladores PID em sistemas robóticos pode ser implementada utilizando métodos clássicos como o de Ziegler-Nichols e sem a necessidade de modelagens matemáticas.

exaustivas do sistema (Maiti, 2008). Este é um ponto importante a ser destacado, já que muitas vezes abordagens clássicas de controle são descartadas em nome de uma suposta simplificação da modelagem matemática.

O artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 descreve a construção do robô RD0, a seção 3 apresenta o sistema robótico do RD0, a seção 4 materiais e métodos parte 5 os resultados e na seção 6 a conclusão.

2 CONSTRUÇÃO DO ROBÔ

O RD0 foi construído utilizando um Arduino Mega, 2 servomotores (motor DC com encoders magnéticos em quadratura), baterias alcalinas (pilha), um adaptador para as baterias, 2 conversores CC-CC do tipo buck (LM2596), uma ponte H (L298N), um notebook, uma câmera, duas placas de acrílico, uma roda de apoio e duas rodas para os servomotores.

O robô foi construído em uma placa de acrílico onde a mesma tem 2 níveis sendo no primeiro onde se encontra o Arduino, os conversores lineares e a ponte H. No segundo nível, se encontra o notebook. As baterias foram colocadas em um adaptador de baterias e se encontram na parte inferior do robô. Os servomotores foram colocados na parte da frente do robô e a roda de apoio atrás. A câmera está colocada na parte da frente de forma que consiga filmar a trajetória a ser seguida. O sistema robótico RD0 utilizado pode ser visualizado na Figura 1.



Figure 1 - Robô RD0.

3 O SISTEMA ROBÓTICO

O sistema possui uma interface de software desenvolvida em C++ que pode ser integrada a qualquer programa em C++ (como um arquivo .h) para controlar remotamente o hardware do robô. A única dependência do sistema é a lib pthread, padrão em sistemas baseados no GNU/Linux. O objetivo principal do projeto do RD0 foi obter uma plataforma robótica para testes em pequena escala que não necessitasse bibliotecas com muitas dependências ou de um sistema operacional específico, como o ROS (Smith, 2015). Não há a necessidade da instalação de muitas bibliotecas, de computadores adicionais para embarcar na plataforma ou recompilar os programas desenvolvidos para um outro sistema operacional ou CPU específica para o agente robótico. Um diagrama esquemático do sistema robótico é apresentado na Figura 2.

Os comandos enviados do computador para a plataforma móvel podem utilizar interface USB ou Bluetooth. A comunicação é estabelecida utilizando um microprotocolo

desenvolvido especificamente para esta plataforma. O tempo de latência na execução dos comandos enviados a partir do computador podem variar entre 300µs e 5ms dependendo do tipo de comando executado. Permitindo, desta forma, que a plataforma robótica apresente um tempo de resposta pequeno e apropriado para sistemas de navegação.

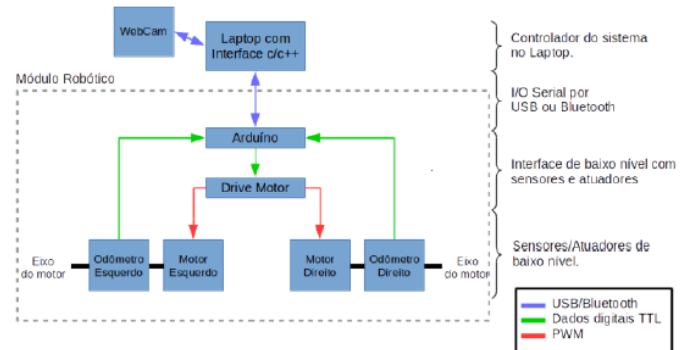


Figure 2 - Diagrama do sistema robótico

Na Figura 3, há uma representação esquemática de como os sensores e atuadores da plataforma robótica estão mapeados na interface de controle de sensores e atuadores do sistema. A plataforma robótica é controlada/monitorada através de escritas e leituras nesta estrutura de memória utilizando um microprotocolo e uma comunicação serial entre o PC e a plataforma. O microprotocolo utilizado está descrito a seguir e ilustrado nas Figuras 5, 6 e 7.

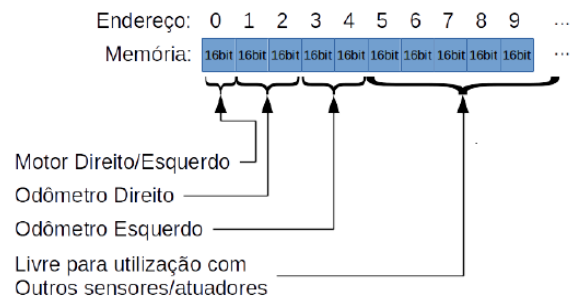


Figure 3 - Mapeamento da memória do sistema robótico

A codificação para o acionamento de um dos motores da plataforma robótica está representada esquematicamente na Figura 4.

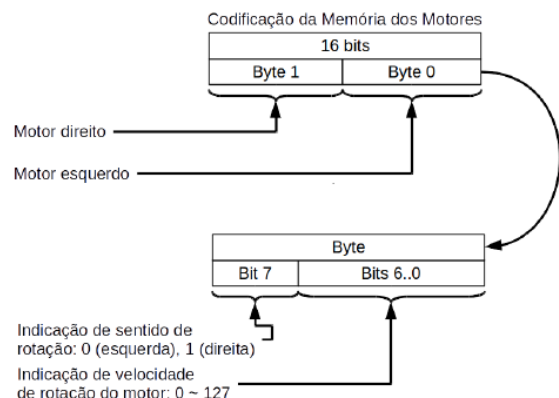


Figure 4 - Codificação do acionamento dos motores

A primeira posição da memória do sistema é utilizada para armazenar as informações sobre o estado de funcionamento do motor esquerdo e o direito. Como mostrado na Figura 4, o

byte mais significativo (Byte1) da memória de 16bits, armazena o estado do motor direito e o byte menos significativo (Byte0) o estado do motor esquerdo. A opção de armazenar os estados dos motores em uma mesma posição de memória esta relacionada com o tamanho do campo de dados do microprotocolo utilizado, que possui 16bits por pacote. Assim, para garantir que os motores do sistema sejam acionados simultaneamente e que o protocolo seja utilizado com eficiencia, a codificação dos motores foi feita de forma a utilizar apenas 16bits ou um pacote.

Para cada um dos bytes Byte1 e Byte0, o bit 7 ,mais significativo, e utilizado para indicar a direção de rotação do motor e os bit 6 ao 0 para codificar o ciclo ativo do sinal de PWM enviado para o motor. Os motores utilizados no sistema, por simplicidade, são motores DC. Assim, o sinal do ciclo ativo do PWM funciona como um tipo de controle de velocidade dos motores, quanto maior o ciclo ativo mais rápido os motores girarão.

3.1 Protocolo de comunicação PC-Plataforma robótica

O microprotocolo foi inspirado no protocolo Modbus. Existem implementações já prontas do Modbus para a plataforma Arduino, mas as implementações disponíveis apresentam um tempo de comunicação elevado, aproximadamente 200ms, para os propósitos desta plataforma robótica. O protocolo desenvolvido visa permitir comunicações rápidas de um ou dois bytes utilizando correção de erro e verificação de integridade. São utilizados três tipos básicos de pacotes de dados com tamanhos distintos, variando de 1 a 4 bytes (Figuras 5, 6 e 7). A arquitetura é do tipo mestre escravo ponto-a-ponto. Onde o dispositivo mestre é um computador PC e o escravo uma placa Arduino. O procedimento de comunicação é sempre inicializado pelo dispositivo mestre que pode, essencialmente, ler ou gravar em um determinado endereço de memória do Arduino. Esses endereços de memória são mapeados nos pinos de entrada e saída do Arduino, permitindo o comando de dispositivos de baixo nível, como: motores e sensores. Um procedimento de escrita envolve o envio de um pacote e o recebimento de um pacote de confirmação. O pacote enviado pelo mestre é do tipo 1 formado por 4 bytes, Figura 5, onde o start_byte e o dígito 0xF1, o campo de endereço e um número binário de 0 a 10 que indica qual a posição da memória que será gravada e os campos de dados são preenchidos com um número binário de 16bits a ser gravado. O mestre aguarda por até Δt milissegundos por um pacote de confirmação de recebimento do tipo 3 de 1 byte com o valor 0xF7. Caso a confirmação de gravação não seja recebida, o mestre volta a enviar o pacote de escrita. Este procedimento pode ser repetido por até N vezes antes de ser gerada uma exceção de falha na comunicação no dispositivo mestre. Na implementação o Δt utilizado foi de 100ms e $N = 5$. Para ler uma posição de memória no dispositivo escravo, o dispositivo mestre envia um pacote do tipo 2, Figura 6, com start_byte igual a 0xF3 e com o endereço da memória que se deseja ler. O mestre aguarda por até Δt milissegundos pelo recebimento de um pacote tipo 1 enviado pelo dispositivo escravo com start_byte também igual a 0xF3 e com o endereço igual ao solicitado e com os campos de dados preenchidos. Caso o mestre não receba nenhuma resposta do dispositivo escravo, o procedimento é reiniciado por até N tentativas. Se não houver uma resposta, é gerada uma exceção por falha de comunicação no dispositivo mestre. Assim como no procedimento de

escrita, na implementação foram utilizados os valores de $\Delta t = 100ms$ e $N = 5$.

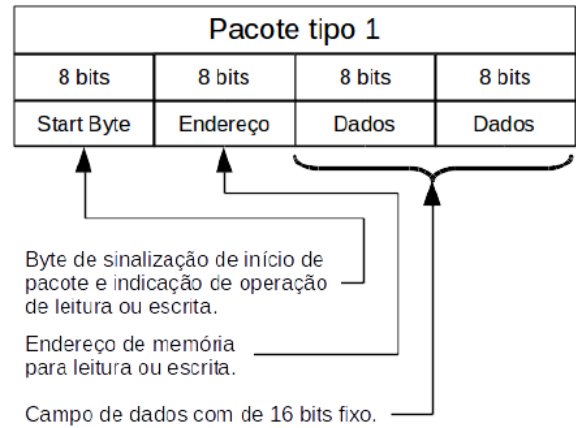


Figure 5 - Pacote tipo 1

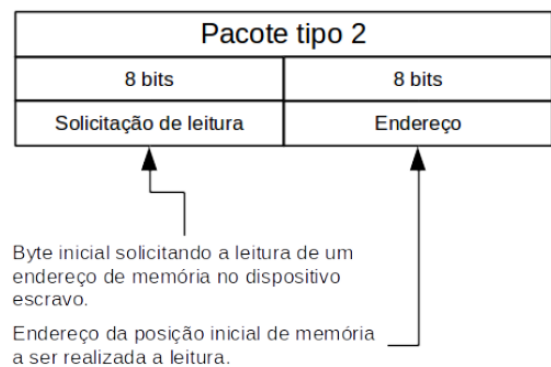


Figure 6 - Pacote tipo 2

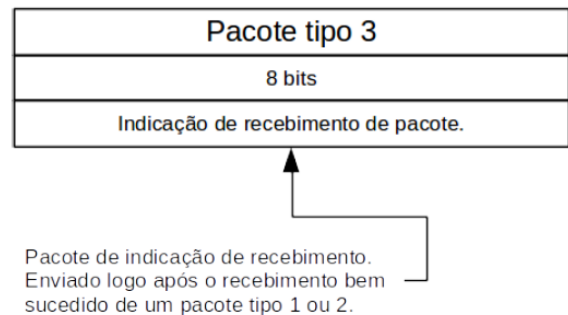


Figure 7 - Pacote tipo 3

3.2 Processamento de imagem e sistema de controle de direção

O sistema de realimentação do erro de posição do robô utilizado foi implementado utilizando técnicas de processamento de imagens para detectar e segmentar uma faixa amarela no campo visual da câmera do robô (Figura 8). Um programa desenvolvido em c/c++ utilizando a biblioteca OpenCV realiza a captura das imagens, segmenta a cor amarela presente, calcula o centro de massa das imagens segmentadas e produz uma estimativa da posição horizontal da linha em relação ao RD0. Assim, o que o sistema de controle PID do robô utiliza para calcular o Erro da trajetória e a correção necessária para minimizar o afastamento da linha amarela detectada pelo robô em relação ao centro da imagem.

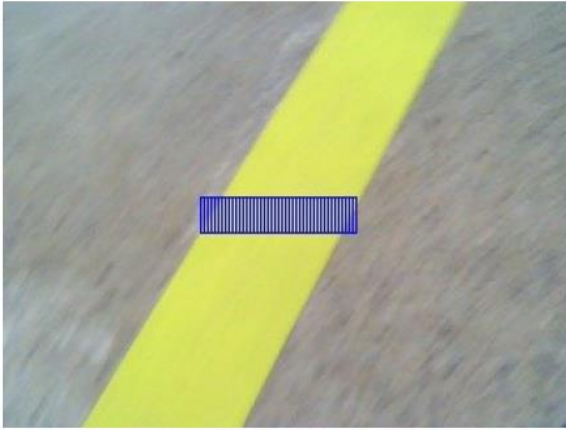


Figure 8 - Imagem do sistema de segmentação de linha.

Na Figura 9 ha uma ilustracao esquematica do sistema de controle utilizado no robo seguidor de linha. A varavel de processo a ser controlada e PV, que indica a distancia em pixels de uma linha amarela detectada pela camera (VTL) do robo em relacao ao centro de coordenadas da camera. A variavel SP, indica a distancia, em pixels, desejada em relacao ao centro de coordenadas da camera. A entrada do controlador PID do robo e o sinal de erro ($e=SP-PV$) e a saida do controlador e um sinal m que varia entre -1 e 1. O sinal m tende a minimizar o erro do processo fazendo o robo girar na direcao da faixa amarela. Na abordagem implementada, foi utilizado $SP=0$. Deste modo, o sistema de controle do robo tende sempre a atuar para manter a linha amarela detectada no centro do sistema de coordenadas da camera. O controlador PID atua apenas sobre a rotacao do robo, o avenco (y) e mantido constante. Os sinais individuais de controle ma e mb , para cada motor do sistema, são calculados de acordo com a Equacao 1.

$$\begin{aligned} ma &= k_1 \cdot m + k_2 \cdot y \\ mb &= -k_1 \cdot m + k_2 \cdot y \end{aligned} \quad (\text{Eq. 1})$$

Onde, k_1 e k_2 sao fatores de escala, ma e mb sao os respectivos sinais de PWM enviados para os motores do robo, y e uma constante e indica qual e a velocidade de avanco do robo e m indica a velocidade de rotacao (para esquerda ou direita) fornecida pelo controlador PID.

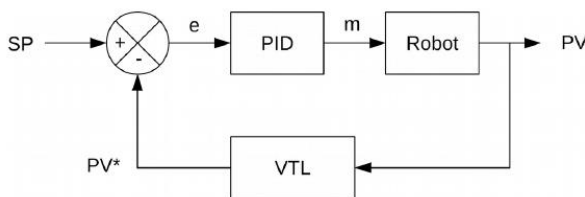


Figure 9 - Ilustração do sistema de controle utilizado no robô.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O sistema de controle PID com realimentacao visual utilizado foi testado em um percurso formado por sete pontos basicos (P0 a P6, Figura 10). Onde, P0 e a posicao inicial e P6 a posicao final do percurso que o robo RD0 deve seguir. Os pontos P1 ao P5, sao curvaturas no trajeto que, no sistema, funcionam como perturbacoes que o controlador PID deve corrigir com o menor erro possivel. Ou seja, fazendo com que o robo RD0 realize as curvaturas se distanciando minimamente do centro da linha que define a trajetoria.

A intensidade da perturbacao e inversamente proporcional ao raio de curvatura da trajetoria. Assim, temos no trajeto escolhido as perturbacoes em ordem crescente de intensidade de P1 a P5.

A avaliacao do desempenho do sistema foi realizada atraves das curvas de Erro (Figura 11 e 12) e do calculo do IAE (Integral Absolute Error, Figura 12), metricas bastante comuns na avaliacao de sistemas de controle (Campos, 2010).

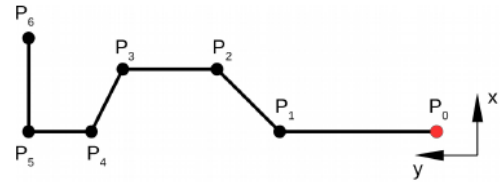


Figure 10 - Trajetória de teste

O metodo escolhido para a sintonia do sistema foi o de Ziegler Nichols. Este e um metodo empirico simples e que dispensa uma modelagem matematica complexa do sistema. Embora não produza um resultado otimo, em muitos casos produz um resultado satisfatorio mesmo quando ha nao linearidades no processo. Neste metodo existem, dois parametros basicos: o ganho critico ($K_{critico}$) e o periodo critico ($P_{critico}$). O ganho critico e o ganho necessario para fazer o sistema entrar em um regime oscilatorio e instavel. O periodo critico e o periodo, aproximado, registrado logo que o sistema começa a oscilar quando ajustado com um ganho critico. Utilizando-se estes dois parametros e uma tabela, Tabela 1, e possivel estimar bons parametros para controladores tipo P, PI ou PID.

Nos testes realizados para determinar o $K_{critico}$ e o $P_{critico}$, o sistema foi ajustado para funcionar em malha fechada apenas com controle proporcional simples. O ganho proporcional inicial testado foi $K_p=0.5$. O sistema foi testado sucessivas vezes, sempre dobrando o K_p , ate atingir um regime de instabilidade e oscilacao. No total foram feitos testes com K_p variando de 0.5 ate 8.

Uma vez determinado o ganho critico e o periodo critico, os valores para os ganhos proporcionais, integrais e derivativos foram calculados. O desempenho do sistema foi comparado utilizando uma abordagem P, PI e PID com parametros obtidos via metodo de Ziegler e Nichols. A metrica utilizada na comparacao foi o IAE.

Tabela 1 - Parâmetros na sintonia PID de Ziegler-Nichols

Tipo de controlador	K_p	T_i	T_d
P	$0.5K_{CR}$	∞	0
PI	$0.45K_{CR}$	$\frac{1}{1.2} P_{CR}$	0
PID	$0.6K_{CR}$	$0.5P_{CR}$	$0.125P_{CR}$

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Figuras 11, sao apresentados cinco graficos do comportamento do sistema utilizando apenas controle proporcional com ganhos variando de 0.5 a 8. Estes foram os resultados dos testes iniciais utilizados para calcular os parametros do controlador PID com o metodo de Ziegler e Nichols. Os ganho critico e o peridio critico obtidos nos testes foram: $K_{critico}=8$ e $P_{critico}=1.2$. O periodo critico foi obtido atraves de uma media de varias medidas de periodo sobre a curva de $K_p=8$ da Figura 11. Na Figura 12, temos os Erros e

IAEs para o sistema funcionando como um controlador proporcional puro, proporcional integral e proporcional integral e derivativo. Onde, os ganhos foram calculados a partir da Tabela 1. E interessante notar, que os resultados do IAE estão de acordo com o esperado. Onde, para um mesmo método, o resultado de um controle PID é um pouco melhor que o de um controle PI que, por sua vez, é um pouco melhor que o de um controlador P simples. As magnitudes dos Erros na Figura 12, também são as menores no caso do controle PID completo.

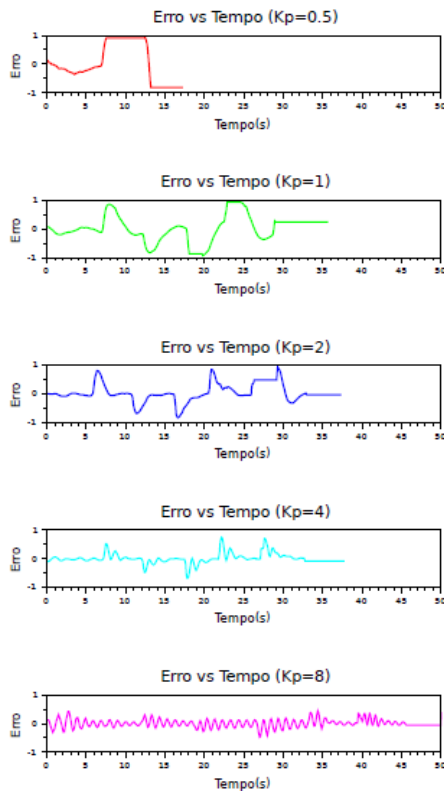


Figure 11 - Sinal de erro do controlador para diferentes ganhos.

6 CONCLUSÕES

Este trabalho apresenta um sistema robótico seguidor de linha com controle PID com realimentação visual. O sistema robótico em si é minimalista, de baixo custo e foi desenvolvido como uma ferramenta auxiliar para testar algoritmos de navegação visual por Gomes (2015). É constituído, essencialmente, de um par de atuadores e uma câmera, ambos conectados a um computador PC. O sistema é não linear devido aos atuadores (motores DC com escova) e a sua abordagem sensorial via processamento de imagens. Entretanto, este trabalho mostra que um controlador PID clássico sintonizado através do método heurístico de Ziegler-Nichols é capaz de controlar de modo satisfatório este sistema. O principal objetivo deste trabalho foi apresentar de uma forma didática um exemplo de aplicação direta das teorias de controle clássicas dos cursos de engenharia e mostrar que sistemas robóticos complexos não precisam, necessariamente, utilizar soluções de controle complexas ou baseadas em teorias de controle Neural ou Fuzzy, que são pouco exploradas nos cursos de graduação em engenharia.

Os conceitos clássicos de controle PID também podem ser explorados de várias outras formas na mesma plataforma

robótica como, por exemplo, para controlar o deslocamento, a velocidade e aceleração do sistema robótico.

Os códigos fontes e documentações do robô RD0 estão disponibilizados no site: www.ufpe.br/des-xmlab.

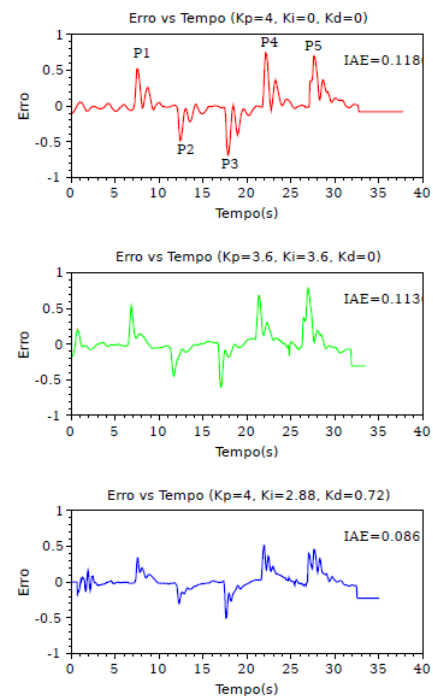


Figure 12 - Sinal de erro do controlador sintonizado utilizando o método de Ziegler-Nichols.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, O. M., Andrade, F. V. Controle De Trajetoria De Robos Moveis: Implementacao Por Redes Neurais. INDUSCON. 2008.
- Gomes, D. F. Mapas auto-organizaveis de topologia variante no tempo para Slam visual em espaco de aparencias. 2015. 114 f. Tese (Doutorado em Ciencia da Computacao) – Centro de Informatica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2015.
- Campos, M. C. M. M., Teixeira, H. C. G., Controles tipicos de equipamentos e processos industriais. 2a Ed, Blucher, 2010.
- Siegwart, R., Nourbakhsh, I. R., Scaramuzza, D., Introduction to autonomous mobile robots, 2th Ed, The MIT Press, 2011.
- Maiti, D., Acharya, A., Chakraborty, M., Konar, A. Tuning PID and PI γ D δ Controllers using the Integral Time Absolute Error Criterion, IEEE. 2008.
- Silva, R. T., Oliveira, S. C. Um Robo Pendular Para Educacao Em Engenharia. COBENGE. 2014.
- Smith, T. The Robot Operating System. [Online; accessed 01-07-2015], <http://www.ros.org/about-ros/>.
- Souza, G. M., Delgado, M. X. T., Cruz, I. X. Construcao De Um Braco Robotico Controlado a Paritr de um FPGA. Colloquium Exactarum. 2012.

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

TEAM DESCRIPTION PAPER - EDROM

Arthur Henrique Iasbeck, Carolina Verri Resende, Ian Cardoso, Lorena Fernandes Costa, Raquel Martins Milaré, Rogério Sales Gonçalves, Ronaldo César de Almeida

arthuriasbeck@gmail.com, carolverri@hotmail.com, contatoian@hotmail.com, lorenabemquerer@hotmail.com, raquelmilare@gmail.com, rsgoncalves@mecanica.ufu.br, ronaldocsar.almeida@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Uberlândia – MG

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Não disponível.

Palavras Chaves: Não disponível.

Abstract: This TDP (Team Description Paper) is responsible to show the specific system of the robots of SEK's category, named Rey, that UFU (Universidade Federal de Uberlândia)'s group, EDROM (Equipe de Desenvolvimento em Robótica Móvel), constructed.

Keywords: Not available.

1 INTRODUCTION

The project was constructed using LEGO's bricks from the NXT Mindstorm kit. The kit has many types of bricks with different shapes, servomotors and sensors that are controlled by a PLC and energized with batteries of 1.5 volts.

The construction of the project was divided in 5 stages: (1) Analyzing the last competition, (2) Making a Brainstorm, (3) Building the robot, (4) Programming and (5) Tests and optimization of the robots. It's easy to work with the Mindstorm NXT's kit because of the bricks has many shapes, but like any project it requires a lot of tests and caution with the engines and sensors tolerance.

Factors like light, impact and color of the ambient affects the mechanism's operation directly, causing errors in the program's input (sensor's information) which interferes in commands and direct actions, like a function's result or during movements.

With awareness about the imprecision of engines and sensors, besides caution with size limit, new ideas were formed to solve the problem and increase the accuracy of the robot.

The goal of IEEE SEK (Standard Education Kits) is develop a robot that must explore an arena in order to rescue humanoid dolls of a designated color. Those humanoids must be brought to a specific base in the central module.

2 STAGES OF THE PROJECT

A. Stage 1 - Analyzing the Last competition

Since the challenge of IEEE SEK is the same, we started our project by analyzing the rights and wrongs of last year's competitions.

During the competition we already had an idea of the best way to approach the challenge and learned from our mistakes and from what others teams did.

B. Stage 2- Brainstorm

With all the knowledge of the last competition we started to have reunions to discuss about the best way to build a robot that would select the right humanoids, store than and make it back to the right base without problems.

Using the Solid Works software we made the virtual arena of the competition (Fig. 1). In this step, the team also determined the best ways for the robot's locomotion route.

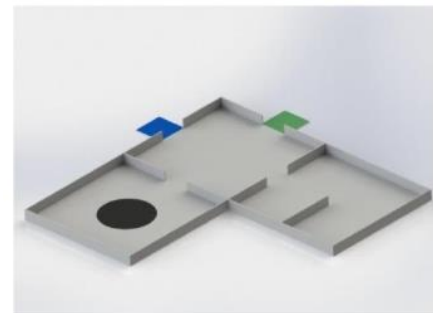


Figura 1

C. Stage 3 - Building the robot

In the building stage the project starts to gain form. The mechanical structure is created based on the decided strategy and the challenge's rules. Considering the robot's kinetics and structural needs the bricks, PLCs and sensors are allocated.

D. Stage 4 – Programming

For this year's challenge the team decided to use leJOS NXJ, that is a firmware for the NXT's PCL that allows the use of Java programming environments, like Eclipse, for the LEGO MINDSTORMS NXT. It allows you to program LEGO robots in Java. Besides that, leJOS is an open source project with many contributors, to be able to do that the team is studying Java since the beginning of the year.

After a lot of study the team started to build the actual code for the robot. Since Fig. 1 only shows one of the many configuration possibilities for the arena, the final program must contemplate all configurations. We developed a program that would work in any scenario, and be prepared for all the

kinds of problems that could occur during the competition. The idea is to create a completely autonomous robot, that even if something unexpected occur the robot would have a security code to deal with the problem the best way possible, minimizing, with this, the need for restart.

E. Stage 5 - Tests and optimizes

The last stage is when the robot is tested and optimized. At this point the robot repeats the challenge continuously, and if any error is found, its origin needs to be identified. If the origin is found, an improvement at the robot's mechanical structure or in the program's code is planned in order to avoid further errors.

3 PRINCIPAL ASPECTS OF THE ROBOT

The EDROM's project consists in one robot that has two PLCs, which communicate using Bluetooth. The robot moves in arena using motor control, compass sensor, two RGBs and two EOPD sensors. These RGBs are used to found the lines that show the doors for the other parts of the arena. The EOPD's are used to find the distance from the wall and allow us to follow it. The Master PLC is positioned in the back of the robot and the Slave front. The Master is responsible for the robot's movement, and the Slave of capturing the humanoid dolls distributed in arena. To capture those humanoids the robot has a tunnel that led them to an elevator, a RGB sensor detects the color of the humanoid and knowing that the robot will store the humanoid or throw it away.

A. Elevator system

To capture the humanoids, the robot moves along the arena without know where they are. There is an opening in the robot that captures any humanoid that pass in front the robot. When the humanoid enters this opening it goes straight to an elevator, Fig 2. A Color HT sensor identifies the color of the humanoid (white or black), if the robot finds a desirable humanoid, a gate is closes, the elevator is activated, Fig 3, and a ramp will guide the humanoid to the storage part of the robot. If it's the wrong color the same ramp will be positioned in a different way that will make the humanoid fell of the robot when the elevator goes back to the initial position. Whatever is the right or wrong color the robot will keep searching for new humanoids until the storage room is full. Then it comes back to the base.

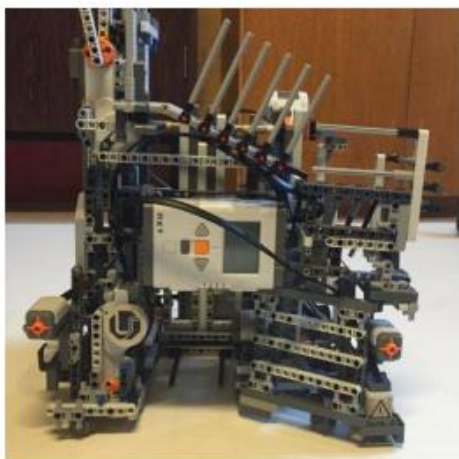


Figura 2 - Opening that leads to elevator.

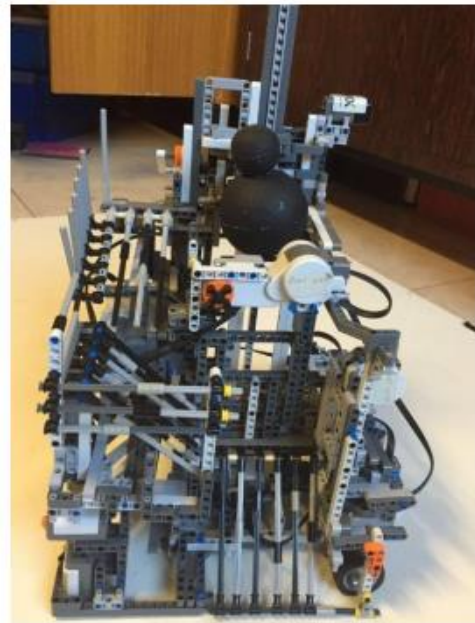


Figura 3 – Elevator

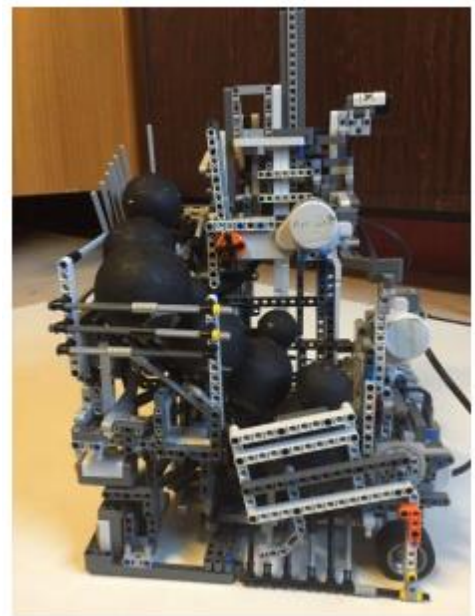


Figura 4 - Depository with humanoids.

B. Depository

In the Fig. 4, in order to get as many humanoids as possible the robot has a depository that can storage about 5 humanoids. The depository is inclined so when we open the gate all the humanoids will fall of the robot without any other mechanism. The depository is essential because allows us to save more humanoids in less time, an improvement that we realize it had to be done during the last competition.

C. The Ramp

To select the right color's humanoids, the robot uses the elevator system with a ramp. If it's the right color the elevator will move the humanoid up, then the ramp will move as showed in Fig 5. and that will make the humanoid goes to the depository. If it's the wrong color the ramp will move as showed in Fig 6, and the humanoid will fall off the robot as the elevator goes back to its initial position. While the elevator is moving there is a gate that closes its entrance to guarantee

that no humanoid will get in the way and will prevent the elevator to go back to its initial position.

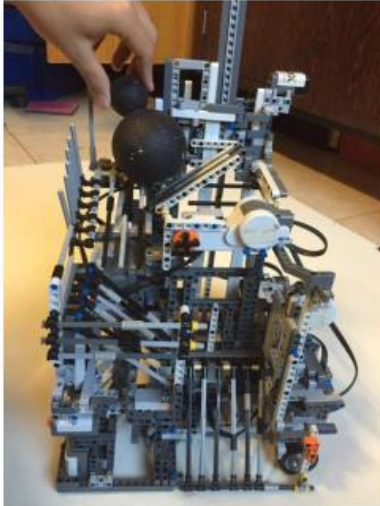


Figura 5 - Ramp to select the right humanoid



Figura 6 - Ramp to select wrong humanoid

D. Gate

The gate guarantee that the humanoids will stay inside the robot, Fig 7. It will be open after the robot stores as many humanoids as possible and is back at the base and in the right position. Opening the gate all the humanoids will fall and the robot will be ready to go back to the field and save more humanoids.



Figura 7 - gate

4 CONCLUSION

That fact that it was the same challenge of last year allowed the team to develop, improve the project and learn from the mistakes of the last competition. We were able to develop a completely new mechanical project that allows to save more humanoids in less time. The use of leJOS and JAVA made the team study a new programming language, that not only allowed our project to have a better and more completed intelligence but will be useful for our lives as engineers.

ACKNOWLEDGMENT

The authors are thankful to Federal University of Uberlândia (UFU), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Central de Máquinas, Nacional and Elétrica Motores Com. Ltda, RADIX for the partial financing support of this SEK competition and research work.

REFERENCES

- O. Bishop, Programming LEGO® MINDSTORMS® NXT, Ed. Syngress, 2007.
- The LEGO Group, LEGO® MINDSTORMS® NXT 2.0 User Guide, 2009.
- M. Rinderknecht, Tutorial for Programming the LEGO® MINDSTORMS NXT. University of Zurich, Department of Informatics Artificial Intelligence Laboratory.
- Building LEGO® Robots for First LEGO® League, Version 1.1, 2003. Available: <http://www.hightechkids.org/>
- Rules of SEK category, IEEE Students Latin American Robotics Competition, 2015/2016.
- Y. Isogawa, LEGO® Technic Tora no Maki, Version 1.00, 2007, Isogawa Studio. Available: <http://www.isogawastudio.co.jp/>
- The Tufts University Centre for Engineering Educational Outreach, CONSTRUCTOPEDIA, Beta Version 2.1, 2008.
- TECHNIC 101. Available: <http://technic.lego.com/technicdesignschool/courses.asp>
- Innovations in Science and Technology Education, FLL Programming 101 NXT-G, Version 1.1b, 2007. Available: <http://www.hightechkids.org>
- Equations in Parallel. *IEEE Transactions on Power Systems*, Vol. 9, No. 4, pp. 1942–1948.

TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA DEFICIENTES VISUAIS

Hugo Pinheiro da Silva, Lucas Lúcio de Lima, Raphael Diego Comesanha e Silva, Victor Gomes Silva Monteiro

hugo.macapa.hs@gmail.com, lucasnopz@gmail.com, raphael.comesanha@gmail.com, vctr.mntr13@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
Macapá - AP

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Este projeto apresenta o desenvolvimento de um dispositivo que auxilia, junto ao bastão de hoover (Bengala Longa), a locomoção do deficiente visual em ambientes desconhecidos, na detecção de obstáculos suspensos. O dispositivo projetado visa colaborar com a sociedade, proporcionando um auxílio adicional para os deficientes visuais. O protótipo inicial projetado utiliza um Arduino Mini Pro, um sensor de ultrassom, uma bateria de celular e um motor vibra-call. O diferencial deste projeto é a utilização de componentes de baixo custo e a segurança a mais que o protótipo final vai proporcionar para locomoção (sem a necessidade de utilizar outros periféricos como fones, óculos e chapéus). Por fim, os resultados obtidos foram satisfatórios para os testes com não deficientes. Posteriormente, serão realizados testes com deficientes utilizando metodologias desenvolvidas por psicólogos, para realizar melhorias físicas e lógicas, para melhor adaptação às necessidades e anseios dos usuários deficientes e para redução de custos.

Palavras Chaves: Tecnologia Assistiva, Deficiência Visual, Robótica, Protótipo, Baixo Custo.

Abstract: *This article presents the development of a device that assists, along the rod Hoover (Long Bengal), locomotion visual deficient in unknown environments, suspended in detecting obstacles. The device designed aims to collaborate with society, providing additional support for the visually impaired. The projected initial prototype uses an Arduino Pro Mini, an ultrasonic sensor, a cell battery and a motor vibrates-call. The differential of this project is the use of low cost components and security more than the final prototype will provide for transport (without the need to use other peripherals such as headphones, sunglasses and hats). Finally, the results were satisfactory for the tests with non-disabled. Later, tests disabled using methodologies developed by psychologists will be carried out to perform physical and logical improvements, to better fit the needs and desires of disabled users and to reduce costs*

Keywords: *Assistive Technology, Visual Impairment, Robotics, Prototype, Low Cost.*

1 INTRODUÇÃO

Tecnologia assistiva (TA) é todo arsenal de recursos e serviços capaz de proporcionar ou potencializar habilidades de pessoas com deficiência e idosos, no intuito de promover independência e inclusão (1). Traduzida de forma simples, diz respeito a qualquer ferramenta ou aparato tecnológico com a finalidade de desenvolver maior independência de pessoas

com limitações sensoriais ou físicas (2). Os cegos contam com variadas TAs que os auxiliam no processo de aprendizagem. Entre elas sobressaem os materiais adaptados, como o Livro Falado, o Sistema de Leitura Ampliada e sistemas operacionais em microcomputadores (como o Dosvox, detentor de elevada aceitação por parte dos usuários), tanto no ambiente domiciliário como no escolar, e um dos mais utilizados em todo país (3). A promoção da qualidade de vida, com a criação de ambientes favoráveis, o acesso à informação e a promoção de habilidades individuais.

Ao longo dos anos diversas tecnologias assistivas veem sendo desenvolvidas, porém poucas realmente chegam de forma satisfatória e acessível para os deficientes visuais. Desde a bengala longa, pouca coisa foi feita para ajudar os deficientes visuais em suas locomoções. Porém, existe uma gama de dispositivos e softwares que podem ajudar deficientes visuais na utilização de equipamentos como computadores e smartphones. Entretanto, quando o assunto é locomoção os deficientes visuais são submetidos apenas a tradicional bengala e ao longo dos anos muitos projetos tem sido feitos nessa área (óculos com sensores, bengalas com sensores), porém nada foi em frente de forma acessível, logo, a partir destas condições, surge o propósito deste projeto de criar um dispositivo o qual auxilie junto com a bengala a locomoção do deficiente, algo que faça o deficiente detectar objetos acima do tronco, mas sendo um dispositivo discreto e que não seja incomodo para o usuário. (4)

2 SEÇÕES

Surge então, com base nessa situação, o projeto descrito na seção 3, aonde se apresenta os conceitos por trás do projeto. A seção 4 serve para mostrar os equipamentos, lógica e a forma de obtenção dos resultados, estes que são apresentados e discutidos na seção 5, enquanto na seção 6 ocorre uma análise final de tudo aquilo que foi obtido.

3 O TRABALHO PROPOSTO

O projeto consiste em construir um dispositivo qual auxilia a locomoção de deficientes visuais, detectando objetos acima da cintura, com dispositivos pequenos e vestíveis para ser o menos incomodo possível. A ideia foi de fazer um sensor principal que atuasse na região acima da cintura e que enviasse sinais para uma pulseira onde indicaria através de vibrações o que deve ser desviado, fazendo assim um dispositivo pequeno e que seu uso seja simples e sem a necessidade de outros periféricos como óculos, coletes, chapéus ou até mesmo fones de ouvido.

Para os primeiros testes, decidiu-se utilizar um Arduino UNO, por ser uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre, um sensor de ultrassom HC-sr04, o qual mede distâncias de 2 cm a 400 cm e um LED para indicar a intensidade de vibração do motor. Após ser escrito um algoritmo, os primeiros testes foram realizados e observaram-se alguns erros, o sensor foi submetido a novos testes, após isso, partiu-se para a construção do protótipo vestível para ser utilizado em movimento. O protótipo foi construído com uma base feita em papel maquete, onde foram colocados o sensor de ultrassom uma nova placa arduino, um motor de vibração, e uma bateria de celular. No desenvolvimento do dispositivo estão incluídos três acadêmicos, aspectos educacionais estão, independência de deficientes visuais, melhorar a autoestima daqueles que sentem medo de se locomover livremente pela cidade.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Os testes foram conduzidos da seguinte forma: Os dados foram coletados pelo sensor ultrasônico, estes eram coletados através da função ploter da IDE do arduino pela comunicação serial e eram salvos usando o software Matlab que importava para um arquivo TXT, assim podendo plotar os gráficos pelo próprio Matlab..

Para o 1º teste foi usado um protótipo, que é composto por um arduino uno, um sensor ultrasônico e um LED. O LED representa a intensidade de vibração, para o deficiente poder saber a distância relativa ao objeto. O protótipo estava fixo em uma bancada e neste caso a pessoa variava sua distância. Foram feitos 3 pontos de avaliação da resposta: aproximação, distanciamento e cruzamento, utilizando apenas uma pessoa. Este teste foi feito por um dos autores do projeto (Victor Gomes Silva Monteiro), tal teste foi realizado em média 10 vezes para cada ponto de avaliação, ou seja, 30 testes. Os dados foram organizados em TXT e graficos.

Para o 2º teste foi utilizado apenas um sensor ultrasônico, pois foi encontrado um erro no primeiro teste, este foi feito para achar a faixa de erro, e subsequentemente, achar a melhor faixa de operação. Foram refeitos os 3 pontos de avaliação, entretanto modificou-se as amostragens ou coletas de dados pelo arduino na faixa de 1ms a 100ms, variando de 10 em 10ms, nessa etapa os teste foram feitos novamente pelo autor do projeto utilizando apenas uma pessoa, e também foi realizado a mesma quantidade de testes para cada ponto. Utilizamos a mesma forma de organização de dados.

Para o 3º teste foi utilizado um protótipo, composto por arduino uno, sensor ultrasônico, vibra call e bateria. O vibra call atua como indicador de distância relativa para o deficiente, os 3 pontos de avaliação foram refeitos, porém o prototipo estava agora vestível, em média 2 à 3 pessoas foram utilizadas, e este teste foi conduzido pelo autor do projeto em conjunto com seus amigos e familiares, estes ultimos representavam os deficientes visuais. Neste caso foi apenas necessário um espaço maior para conduzir o teste e suporte de peitoral para alocar o prototipo. Por fim foram feitos 30 testes e os dados forma organizados em TXT e graficos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após os primeiros testes observou-se que o LED indicador parava de acender em um momento no qual deveria estar aceso e variando seu brilho de acordo com a distância, porém em alguns momentos o LED permanecia apagado, então foi

submetido o sensor a testes como aproximação, distanciamento e cruzamento à frente do sensor. Foi feita a aquisição dos dados para comparação e foi detectado que o erro recorrente estava no tempo de medição de uma amostra para a outra, valores abaixo de 5ms era mostrado alguns valores muito discrepantes e na faixa de 6ms pra cima esse erro não foi obtido e foi feito testes para definir a faixa de operação no protótipo os que se mostraram melhores foram de 6ms a 50ms.

Os testes feitos no protótipo vestível foram pouco satisfórios, o protótipo respondeu de acordo com a sua capacidade, entretanto mostrou-se ineficaz quando se trata de mostrar à qual direção deve seguir ou se algo esta cruzando a frente. Nos testes, pessoas desviavam ou para o lado errado ou desviavam pouco, causando a colisão com o obstáculo, mas de modo geral os resultados se mostraram satisfórios pelo fato de não impedirem o andamento do projeto!

Tabelas referentes ao 2º teste citado anteriormente na metodologia

Tabela 1 – resultados obtidos a 1ms intervalo

Número da amostra	Valor lido
1	138.00
2	139.00
3	138.00
4	138.00
5	138.00
6	138.00
7	140.00
8	138.00
9	138.00
10	139.00
11	61.00
12	1390.00
13	61.00
14	2483.00
15	4572.00
16	139.00
17	139.00
18	139.00
19	138.00
20	139.00

Amostra de dados obteve erros assim como em amostras abaixo de 5 ms.

Tabela 2 – resultados obtidos com 10ms sem interrupção

Número da amostra	Valor lido
1	97.25
2	97.71
3	97.69
4	97.69
5	97.71
6	98.14
7	98.14
8	97.69
9	97.58
10	97.58
11	97.69
12	97.69
13	96.82
14	97.25
15	97.71
16	97.69
17	97.71
18	97.15
19	97.58
20	97.71

11	138.00
12	138.00
13	55.00
14	139.00
15	138.00
16	59.00
17	138.00
18	139.00
19	139.00
20	139.00

Tabela 4 – resultados obtidos com 100ms com interrupção

Número da amostra	Valor lido
1	139.00
2	139.00
3	140.00
4	139.00
5	139.00
6	139.00
7	139.00
8	138.00
9	139.00
10	138.00
11	138.00
12	58.00
13	58.00
14	60.00
15	62.00
16	63.00
17	67.00
18	70.00
19	138.00
20	138.00

Tabela 3 – resultados obtidos com 50 ms com interrupção

Número da amostra	Valor lido
1	139.00
2	138.00
3	138.00
4	139.00
5	138.00
6	138.00
7	138.00
8	138.00
9	139.00
10	138.00

Não obteve erros durante a amostragem de dados.

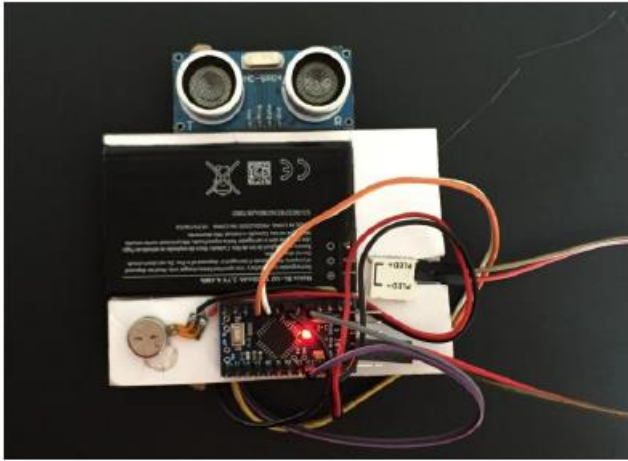


Figura 1 - Protótipo vestível montado.

O sensor também foi submetido a uma avaliação para analisar como ele respondia quando o material da superfície reflexiva era alterado. Foi obtido que superfícies esponjosas de alta porosidade atrapalham a leitura do sensor uma vez que o sensor mede a distância emitindo o eco de um sinal ultrassônico.

6 CONCLUSÕES

Os resultados dos testes foram importantes para verificar a necessidade de utilizar mais sensores, perceber a incapacidade de sinalizar um desvio direcionado à esquerda ou à direita e detectar quando uma pessoa estava passando a sua frente. Com esses resultados, as próximas melhorias serão colocar mais dois sensores e mais dois motores, atuando de forma conjunta e enriquecendo a quantidade de informação enviada ao usuário. Além disso, ficou clara a necessidade da avaliação do protótipo pelos cegos, em que devem ser analisados as limitações e o conforto que aumente a eficiência do dispositivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bersch RCR. Introdução à tecnologia assistiva [Internet]. Porto Alegre: CEDI; 2008 [citado 2011 jul. 29]. Disponível em: <http://proeja.com/portal/images/semana-quimica/2011-10-19/tecassistiva.pdf>
- Hogetop L, Santarosa LC. Tecnologias assistivas: viabilizando a acessibilidade ao potencial individual. Inf Educ Teor Prat [Internet]. 2002 [citado 2011 jul. 15];5(2). Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/5277/3487>
- Cerqueira JB, Ferreira EMB. Recursos didáticos na educação especial. Rev Benjamim Constant [Internet]. 2000 [citado 2011 jul. 22];6(15):24-8. Disponível em: <http://www.ibr.gov.br/?catid=4&itemid=57>
- Rinker Geovane. TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA CEGOS. [Internet]. 2010. Disponível em: <http://estudoeaprendizagem.blogspot.com.br/2010/12/tecnologia-assistiva-para-cegos.html>

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

TWITTERDUINO: UMA SOLUÇÃO DE BAIXO CUSTO PARA INTERNET DAS COISAS

Saymon Cristian Alves Oliveira, Sayoan Cristian Alves Oliveira

saymowan@gmail.com, sayoan@gmail.com

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Sul de Minas Gerais - Campus Muzambinho
Muzambinho – MG

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: As aplicações nas áreas da robótica e automação há anos vem sendo estudadas por especialistas e hoobystas, a fim de promover o desenvolvimento de áreas onde o uso da robótica é mais acentuado e viabilizar maior comodidade e segurança para as pessoas, seja em um campo de batalha ou em uma residência doméstica. Internet das Coisas vem para assegurar esta comunicação da robótica com a Web tornando-a um item de vanguarda por garantir autenticidade, segurança e robustez. Este projeto tem como função demonstrar uma prática de Iot e robótica através dos seus conceitos até a sua aplicação.

Palavras Chaves: Iot, Arduíno, Twitter.

Abstract: *Applications in the areas of robotics and automation for years has been studied by experts and "hoobystas" in order to promote the development of areas where the use of robotics is more pronounced and enabling greater convenience and security for people, whether on a battlefield or in a domestic residence. Internet of Things is to ensure that communication of robotics with the Web becoming a vanguard item to ensure authenticity, security and robustness. This project has as its objective to demonstrate a practice Iot and robotics through its concepts to their implementation.*

Keywords: Iot, Arduíno, Twitter.

1 INTRODUÇÃO

A automação de sistemas e a comunicação entre eles é uma realidade atualmente e tem suas definições, a Internet das Coisas é um conceito que ganhou espaço de 2010 até os dias atuais e vem como uma grande oportunidade de revolução tecnológica no século 20. O conceito de Internet das Coisas se refere principalmente na maneira que os componentes eletrônicos em uma casa, escola ou hospital se comunicam com o mundo exterior, quando é citado mundo exterior vai além da cidade é comunicação global. Esta comunicação é via Web e o receptor pode ser um smartphone, computador ou até mesmo outro dispositivo igual ao emissor. O pontapé inicial neste conceito veio em 1999 de acordo com Zambarda (...) Kevin Ashton do MIT propôs o termo "Internet das Coisas" e dez anos depois escreveu o artigo "A Coisa da Internet das Coisas" para o RFID Journal. De acordo com o especialista, a rede oferecia, na época, 50 Pentabytes de dados acumulados em gravações, registros e reprodução de imagens(...). Esta comunicação é a base para este conceito de IoT e sua principal robustez fazendo com que o conceito de rede de computadores esteja diretamente ligado à ela através

da sua comunicação. A internet é um grande sistema de comunicação que interliga diversos computadores através de meios de acesso, segurança destas redes e seus protocolos de comunicação.

Robótica vem como um alicerce para o conceito de IoT pois é através dela que é possível elaborar, desenvolver e implementar hardwares responsáveis por esta comunicação na Web, utilizando placas de desenvolvimento open-source é possível ter um bom apoio da comunidade. Para Medeiros (2011) robótica é a ciência e tecnologia que estuda os robôs. Em razão dos progressos acontecidos nos últimos tempos, seu campo de atuação têm-se expandido constantemente, o que levou recentemente a definição da robótica como a ciência que estuda a conexão inteligente da percepção com a ação. Robótica se destaca por ser um campo de trabalho interdisciplinar, focado em sistemas de computação, mecânicos e inteligência artificial. O profissional que tem o foco em robótica é completo e pode atuar tanto na teoria da informação quanto na mecatrônica.

A placa de prototipagem Arduino, criado em 2005, é uma plataforma de prototipagem de código aberto baseada em hardware e software livre. Placas Arduino são capazes de ler entradas e ativar suas saídas, caracterizando como recebimento de sinais através dos seus sensores e se expressar através de seus atuadores. Esta ação nada mais é que um conjunto de instruções que o programador atribuiu para a placa de prototipagem para serem automatizados, no caso o Arduíno. A utilização da automação de processos por meio da robótica tem sido há anos objeto de estudos e pesquisas em diversas instituições de ensino e pesquisa, uma vez que, além da contribuição óbvia à sociedade, também acarreta desenvolvimento de áreas estratégicas de conhecimento, como a Engenharia e a Informática (PAZOS, 2000).

2 O TRABALHO PROPOSTO

Este projeto tem como proposta o uso de componentes eletrônicos e bibliotecas Open-Source para enfatizar uma aplicação de IOT. Visando a criação de um protótipo economicamente viável, optou-se por utilizar materiais de baixo custo e as plataformas Arduino e a API e Biblioteca Twitter Library. Isso exigiu um estudo dos materiais disponíveis no mercado, preferindo-se aqueles de menor custo e de mais fácil acesso, e das características das plataformas Arduino e Web.

A proposta visa utilizar um sensor DTH11(Umididade e Temperatura) em uma residência e enviar os dados via WEB

através de um Ethernet Shield diretamente para uma API online e submeter um tweet, tweet é o nome utilizado para designar as publicações feitas na rede social do twitter. É necessário fazer acesso ao perfil do twitter através da URL ou por aplicação Android, utilizando uma WebView é possível ter acesso à URL diretamente do Aplicativo. O diagrama 1 abaixo demonstra a sequência lógica seguida para efetivação da proposta.

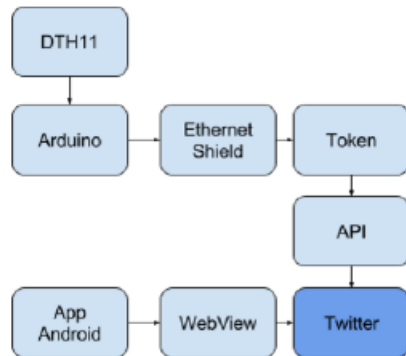


Figura 1 - Sequência Lógica. Fonte: Do Autor.

O uso de uma API aberta de envio de tweets diretamente ao twitter foi uma peça essencial para a ênfase do projeto, esta API é responsável por receber o token e autenticá-lo. Para efetuar a publicação na timeline do twitter é necessário o post da URL do token para a API diretamente pela porta 80 do roteador denominada de Hypertext Transfer Protocol(HTTTP) ou no português Protocolo de Transferência de Hipertexto.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a construção do protótipo à nível de Hardware foi utilizado a placa de prototipagem Arduino Uno que como maior característica sua plataforma Open-Source e suas Entradas/Saídas analógicas e digitais. O Arduino vem como proposta de hardware de baixo custo e muita flexibilidade pela sua comunidade, que é em grande e robusta. Ele é responsável pela análise de dados do sensor, comunicação com o Ethernet Shield e uma interface intermediadora conforme o gráfico abaixo:

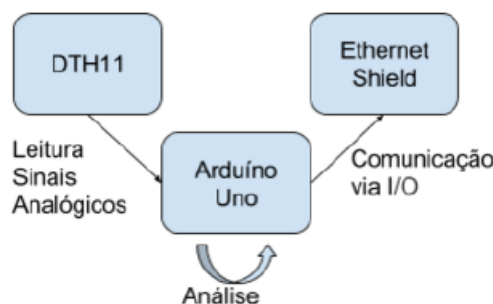


Figura 2 - Arduino Intermediando. Fonte: Do Autor.

A leitura de temperatura deve ser feita através de um sensor, o DTH11, ele é composto por um termistor do tipo NTC e utiliza um sensor de umidade do tipo HR202, o circuito do sensor é responsável pela leitura e envio através de sinal serial. É necessário uma biblioteca na Arduino IDE para a interpretação destes dados e suas conversões(Celsius e Fahrenheit). Utilizando o Ethernet Shield, que é responsável por conectar o Arduino à internet através do cabo RJ45 cabo, e algumas instruções simples é possível começar a controlar o seu mundo através da internet. A Figura 3 abaixo demonstra

como é feita a ligação do Ethernet Shield, DTH11 e Arduino Uno, este esquemático foi feito utilizando o software Fritzing:

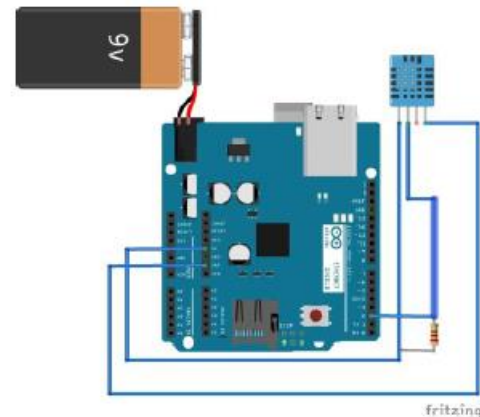


Figura 3 - Arduino Uno, Ethernet Shield e DTH11. Fonte: Do Autor.

O Twitter é definido como “uma rede social e servidor para microblogging, que permite aos usuários enviar e receber atualizações pessoais de outros contatos, em textos de até 140 caracteres”. Esta quantidade de caracteres é suficiente para a postagem de leitura de umidade e temperatura colhidas do DTH11, para evitar SPAM é necessário utilizar termos distintos em cada postagem e a melhor opção foi incrementar um contador de postagens. Estas postagens só são feitas quando existe uma variação à leitura anterior assim evitando Flood de informações e redundância de leituras, implementando uma comparação à leitura anterior com a atual.

A API denominada como “Tweet Library for Arduino” é responsável pela intermediação do Arduino e Twitter, ela vem como uma forma de garantir segurança de dados já que é necessário um token de autenticação. A API utiliza do protocolo OAuth, esta é autorizada a acessar aplicações do cliente com recursos protegidos com login e senha, utilizando um terceiro(a API) é feito a publicação diretamente no twitter. A biblioteca do Arduino IDE utilizada foi “Twitter Library By NeoCat” que é responsável pela criação do objeto responsável pelos atributos utilizados para o acesso à API, estes atributos são características aplicáveis no objeto. É necessário um MAC Adress(Endereço Físico da Placa de rede ou Ethernet Shield), um IP(Internet Protocol) e escolher a porta desejada para ter acesso à Web e conseqüentemente postagem do token na API conforme Figura 4 abaixo:

```

byte mac[] = { 0xDE, 0xAD, 0xBE, 0xEF, 0xFE, 0x };
byte ip[] = { X, X, X, X };
Twitter twitter("<<< your token here >>>");
char msg[] = "Conteúdo do tweet";
  
```

Figura 4 - Código de declaração. Fonte: Do Autor.

Este token é gerado após a vinculação da conta do twitter com a API e ele é intransferível, cada conta tem o seu respectivo token e o conteúdo da postagem é incluído este token juntamente com o array de caracteres da mensagem. Para que existisse a comunicação foram estudados os tipos possíveis plataformas para que se encaixasse no nosso protótipo. A mais viável foi a plataforma Android que nela trabalhamos em um local de serviços onde vários dos projetos podem ser criados na plataforma da Google. Além disso é uma plataforma aberta,

facilmente adaptada à Tablets e Smartphones e um poderoso framework de desenvolvimento. Para o acesso às informações de maneira prática foi implementado uma aplicação Android denominada como “Tweet Iot”, este aplicativo utiliza-se de um componente WebView implementado nele e faz acesso à URL do perfil do twitter que é postado a leitura de temperatura/umidade. Na tela principal da aplicação é possível ver a timeline do perfil criado para receber os posts da API conforme Figura X abaixo:



Figura 5 - Aplicação Android Twitter Iot. Fonte: Do Autor.

Na aplicação é possível ter acesso à timeline do perfil no twitter em instantes sem necessidade de acesso da URL por meio de um navegador, assim ganhando tempo e otimizando a procura pelos dados importantes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uso do token como uma maneira de assegurar uma unidade segura de envio de dados sem criptografia ou chave primária-secundária mostra uma enorme flexibilidade na parte de programação e na parte de segurança, uma vez que em qualquer momento é possível negar o acesso da API ao twitter se por ventura o token for interceptado. A API garante a autenticidade dos dados por não autorizar SPAM na conta, uma vez que a conta é ativada a API vê-se no direito de permitir ou não a postagem da mensagem em comparação com as anteriores assim evitando flood e mal intencionados. O usuário tem um feedback local(Arduino) na hora da postagem verificando se houve uma tentativa de flood ou um sucesso na postagem. Vantagem esta que a responsabilidade fica toda para a API e o foco acaba ficando totalmente na aplicação e não nos meios de comunicação.

5 CONCLUSÕES

O uso de Iot por meio de Arduino e Twitter foi um exemplo prático e eficiente da maneira que os eletrodomésticos, eletroeletrônicos e demais itens de um lar podem ser interligados a rede mundial de computadores de forma barata e sem exigir uma experiência avançada em redes e programação. Limitações existem, garantia de segurança no envio do post através do protocolo 80 é nula, porém é uma

comunicação unidirecional e não garante uma invasão direta à rede local.

Utilizando banco de dados é possível ter uma relação direta de dados coletados e gerar gráficos para serem analisados ou até mesmo efetuar mediações e previsões de possíveis situações que possam surgir no ambiente que é coletado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- PAZOS, F. Automação de Sistemas e Robótica. Rio de Janeiro: Axcel, 2000
- Zambarda, Pedro (16 de Agosto de 2014). «'Internet das Coisas': entenda o conceito e o que muda com a tecnologia». TechTudo. Consultado em 5 de Maio de 2016.
- MEDEIROS, Adelardo A. D.Introdução à robótica, 2011.

UMA ABORDAGEM GEOMÉTRICA PARA CINEMÁTICA INVERSA DE UMA PERNA COM TRÊS JUNTAS DE UM ROBÔ QUADRÚPEDE

Agnaldo Cardozo Filho, Bruno Costa Feltrin, Dheiver Francisco Santos, Duan Cleypaul Santos, Edilson Ponciano de Lima, Gean Costa Feltrin, Saullo Vergeti

agnaldo_cardozo@al.unit.br, bruninho-feltrin@hotmail.com, dheiver_francisco@hotmail.com, duancleypaul@hotmail.com, prof.ponciano@gmail.com, gean_costa@hotmail.com, saullovergeti@hotmail.com

UNIVERSIDADE TIRADENTES
Maceió - AL

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Este artigo aborda a solução do problema da cinemática inversa aplicada ao movimento de um robô quadrúpede com três graus de liberdade, através do método geométrico. Seu desenvolvimento surge a partir da necessidade de se implementar uma locomoção prática, útil e adaptável para um robô quadrúpede. A idealização desta pesquisa é motivada pela proposta de desenvolver um robô quadrúpede capaz de acessar facilmente diferentes superfícies de risco em busca de pessoas. A importância deste artigo é demonstrar passo a passo como resolver as equações da cinemática inversa para um robô quadrúpede. Para isso, foi isolada e analisada uma perna do robô a fim de determinar e desenvolver as equações geométricas, estipular os pontos no espaço cartesiano, calcular os ângulos dos atuadores e verificar os resultados. O diferencial deste trabalho, com base em pesquisas realizadas é o método utilizado para encontrar o ângulo do atuador 2, localizado entre o fêmur e a tíbia da perna em estudo. Os resultados demonstraram de forma satisfatória a precisão das equações geométricas adotadas no projeto.

Palavras Chaves: Cinemática Inversa, graus de liberdade, método geométrico, Robô quadrúpede.

Abstract: This article addresses the solution of the inverse kinematics problem applied to the locomotion of a quadruped robot with three degrees of freedom, by the geometric method. Its development arises from the necessity of implementing a practical, useful, and adaptable locomotion for a quadruped robot. This research's idealization is motivated by the proposal of developing a quadruped robot capable of easily accessing different risky surfaces searching for people. The importance of this article is to show step by step how to solve the inverse kinematics equations for a quadruped robot. For this, a leg of the robot was isolated and analyzed in order to determine and develop the geometric equations, stipulate the points in the Cartesian space, calculate the angles of the actuators, and verify the results. The differential of this work, based in the conducted research, is the method used to find the actuator angle 2, located between the the thigh-bone and the tibia of the studied leg. The results have satisfactorily shown the precision of the geometric equations adopted in the project.

Keywords: Inverse kinematics, degrees of freedom, geometric method, Quadruped robot.

1 INTRODUÇÃO

O presente artigo foi elaborado com a proposta de futuramente desenvolver um robô quadrúpede capaz de acessar em superfícies de risco à procura de pessoas, como forma de agilizar o resgate. Com isso em mente, foi necessário estudar detalhadamente os movimentos do robô.

Alguns artigos significativos tomados como referência, envolvendo a cinemática inversa para robôs foram: Uma abordagem sistemática para cinemática inversa de robôs com atuações híbridas [Zhihong et al., 2012]; Uma abordagem geométrica para cinemática inversa de um robô In-Vivo para biopsia com 4-juntas redundantes [L. Sardana et al., 2013]; Uma solução híbrida para a cinemática inversa de um manipulador robótico com 7 GDL (graus de liberdade) [Veslin et al., 2014]; Robô humanoide de imitação visual do movimento 3D de um indivíduo humano usando cinemática inversa baseado em redes neurais [Chih-Lyang et al., 2014]; A análise da nova perna paralela tipo delta com 3 GDL para um robô quadrúpede para maximizar a redução de torque de atuação [Sang Kwon et al., 2015]; Método da cinemática inversa livre de inviabilidade [Wael Suleiman et al., 2015]; Solução de malha fechada de um algoritmo de cinemática inversa utilizando o método de Crank-Nicolson [D. A. Drexler, 2016] e o projeto open source Spider Robot [Hsu Regis, 2016].

No presente artigo foi desenvolvido um estudo sobre a resolução do problema da cinemática inversa aplicada a uma perna de um robô quadrúpede com três graus de liberdade através do método geométrico. Com base nas pesquisas realizadas o diferencial deste projeto foi o método utilizado para encontrar o ângulo do atuador 2, localizado entre o fêmur e a tíbia da perna em estudo. O conteúdo proposto foi abordado de forma mais abrangente na seção 2 e encontra-se organizado como segue: Seção 2.1 aborda o conceito da cinemática inversa. Na seção 2.2.1, encontra-se o detalhamento do método utilizado para resolver o problema da cinemática inversa pelo método geométrico. A seção 3 lista brevemente os materiais e métodos utilizados. Por fim, nas seções 4 e 5, podem-se verificar os resultados obtidos e conclusões, respectivamente.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Com a hipótese norteadora de que é possível resolver o problema da cinemática inversa de forma eficiente para um

robô quadrúpede através das equações geométricas, este artigo consiste em fazer uma análise de uma perna isolada do robô na qual foram desenvolvidas as equações geométricas, estipulados os pontos no espaço cartesiano, calculados os ângulos dos atuadores e verificados os resultados.

2.1 Cinemática Inversa

Segundo John Craig em seu livro *Introduction to robotics: Mechanics and Control*, a solução do problema da cinemática inversa consiste em calcular todos os conjuntos possíveis de ângulos de junta que podem ser utilizados para se obter uma dada posição e orientação do efetador final do manipulador. Existe mais de um método de resolução para este problema, dentre eles os mais conhecidos são o algébrico, o iterativo e o geométrico [Santos, Vitor M. F., 2004]. Neste artigo foi utilizado o método geométrico para solução do problema.

2.1.1 Método geométrico

É o método que utiliza trigonometria básica para a resolução do problema da cinemática inversa, onde se define um ponto no espaço cartesiano e se obtém os ângulos das juntas. Se o manipulador sob consideração é simples, então o método geométrico apresenta uma melhor abordagem para a obtenção de uma solução de forma fechada [C.S.G. LEE et al., 1984]. No artigo proposto a geometria da perna do robô quadrúpede possui três articulações, isto é, três graus de liberdade, em que cada atuador representa uma junta rotativa.

As figuras 1 e 2 demonstram uma perna do robô quadrúpede em uma posição (x, y, z), onde estão destacados os pontos e ângulos necessários para a resolução do problema da cinemática inversa.

Na figura 1, γ , que representa o ângulo entre o segmento \overline{FG} do atuador 1 e o eixo X, é calculado pela equação 1 onde x e z são coordenadas do ponto.

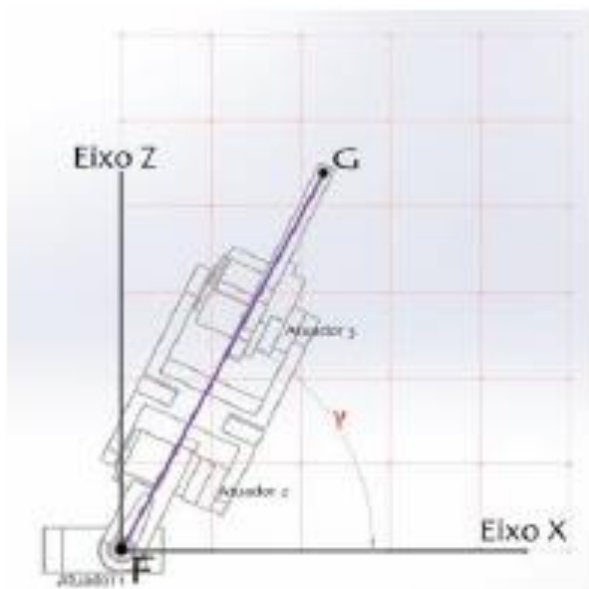


Figura 1 - Visão Superior da perna.

$$\gamma = \text{tg}^{-1} \frac{x}{z} \quad (1)$$

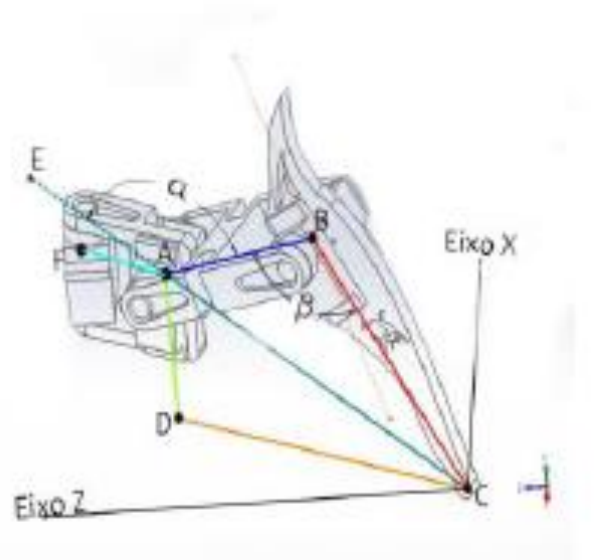


Figura 2 - Visão do plano normal à perna.

Na figura 2, os segmentos e os ângulos são representados conforme abaixo:

- \overline{AB} o tamanho da tíbia;
- \overline{BC} o tamanho do tarso;
- \overline{AF} o tamanho do fêmur;
- \overline{AC} a hipotenusa;
- \overline{AD} a coordenada y do ponto;
- \overline{CD} é a distância entre o ponto e a origem do sistema medido no plano XZ;
- \overline{AE} é utilizado para calcular o ângulo complementar entre o segmento \overline{AB} e \overline{AC} ;
- α é o ângulo do atuador 2, que está entre o segmento \overline{AE} e \overline{AB} ;
- β é o ângulo do atuador 3, que está entre o segmento \overline{AB} e \overline{BC} ;

Para a solução do ângulo α , o primeiro passo necessário é encontrar o tamanho do segmento \overline{CD} demonstrado na equação 2, e em seguida encontrar o segmento \overline{AC} como mostra a equação 3.

$$\overline{CD} = \left(\sqrt{X^2 + Z^2} \right) - \overline{AF} \quad (2)$$

$$\overline{AC} = \left(\sqrt{\overline{CD}^2 + Y^2} \right) \quad (3)$$

Finalmente, para encontrar o ângulo α são aplicadas às equações 4, 5 e 6.

$$\alpha = 90 - \left[(\alpha_1 + \alpha_2) * \left(\frac{180}{\pi} \right) \right] \quad (4)$$

$$\alpha_1 = \text{tg}^{-1} \left(\frac{Y}{\overline{CD}} \right) \quad (5)$$

$$\alpha_2 = \cos^{-1} \left(\frac{\overline{AB} - \overline{BC}^2 + \overline{CD}^2 + Y^2}{2 * \overline{AB} * \overline{AC}} \right) \quad (6)$$

Para encontrar o ângulo β utiliza-se a equação 7.

$$\beta = \left(\cos^{-1} \left(\frac{\overline{AB}^2 - \overline{BC}^2 + \overline{CD}^2 + Y^2}{2 * \overline{AB} * \overline{AC}} \right) \right) * \left(\frac{180}{\pi} \right) \quad (7)$$

3 MATERIAIS E MÉTODOS

No presente artigo foram analisadas a veracidade das equações e a precisão dos atuadores. Nos laboratórios de Engenharia Mecatrônica da Unit-AL (Centro Universitário Tiradentes), foram realizados os testes para a validação da hipótese, que consistiu em desenvolver um código em linguagem C++ para a plataforma Arduino, utilizando as equações geométricas para resolução do problema da cinemática inversa. Também, foram determinados quatro pontos no espaço cartesiano, para então calcular os devidos ângulos dos três atuadores de uma das pernas do robô quadrúpede e analisar a exatidão dos pontos finais obtidos com uma régua de precisão de 2mm e papel milimetrado. Todos os resultados extraídos foram organizados em tabelas.



Figura 3 - Teste dos cálculos cinemáticos.

A Figura 3 mostra a perna do protótipo em um determinado ponto do espaço cartesiano, do qual foram extraídos os dados correlacionando os ângulos dos atuadores e a precisão dos pontos obtidos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostrados a seguir se referem aos testes de validação dos cálculos da cinemática inversa.

A Tabela 1 apresenta os quatro pontos, em centímetros, determinados no espaço cartesiano representado por $P\varphi(x, y, z)$, os ângulos γ, α, β dos atuadores 1, 2 e 3 respectivamente calculados por meio das equações cinemáticas e os pontos $P\omega(x, y, z)$ obtidos como resultado dos ângulos dos atuadores para validação da abordagem.

Tabela 1 - Resultados obtidos do teste.

I	$P\varphi(x, y, z)$	γ	α	β	$P\omega(x, y, z)$
1	(0.125, -1.67, 12.5)	89,4°	47,6°	94,0°	(0.2, -1.2, 12.2)
2	(7.44, -2.61, 7.41)	44,8°	43,0°	73,2°	(6.4, -2.6, 7.9)
3	(7.58, -0.1, 12.61)	58,9°	58,7°	126,5°	(7.0, -0.2, 13)

4	(10, -0.2, 5.02)	26,6°	26,9°	76,2°	(6.24, -0.5, 8.05)
---	------------------	-------	-------	-------	--------------------

Tabela 2 - Variação dos pontos.

I	$\Delta P(x, y, z)$
1	(0.075, 0.47, 0.30)
2	(1.04, 0.01, 0.49)
3	(0.58, 0.10, 0.39)
4	(3.76, 0.30, 3.03)

A tabela 3 apresenta a variação $\Delta P(x, y, z)$ entre $P\varphi(x, y, z)$ e $P\omega(x, y, z)$ demonstrando que houve um erro de no máximo 1 cm, considerado tolerável para este protótipo, nos pontos 1, 2 e 3. Este erro se deve à baixa precisão dos atuadores modelo SG90 que foram utilizados no teste. No ponto 4 observou-se um erro maior devido à limitação da perna do robô que não suportava que o ângulo γ fosse menor que 30°.

5 CONCLUSÕES

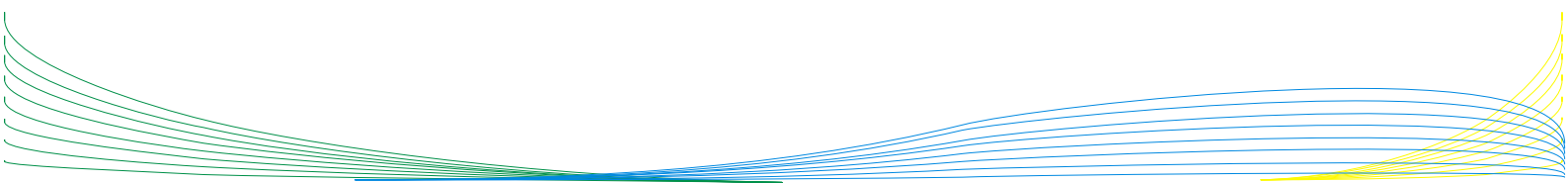
Os testes realizados utilizaram um modelo que descreve com rigor a cinemática inversa da perna de um robô quadrúpede composta de três atuadores. Os resultados mostraram de forma satisfatória a precisão das equações geométricas adotadas no projeto para a resolução do problema da cinemática inversa do robô quadrúpede, que inicialmente foram aplicadas à uma perna e posteriormente à um protótipo composto de uma plataforma que apresenta quatro pernas com três graus de liberdade cada. Os erros apresentados durante o desenvolvimento dos testes foram referentes ao modelo dos atuadores utilizados, que possuem uma baixa resolução devido a sua estrutura de encaixe de $\pm 2^\circ$. Havendo a necessidade de um movimento mais preciso, é indicado o uso de um atuador que possua uma resolução maior. Para trabalhos futuros será estudada uma abordagem da dinâmica do mesmo robô quadrúpede, à fim de implementar a capacidade de acesso à superfícies irregulares e de risco em busca de pessoas vitimadas em desastres como nos casos de um desabamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Zhihong Sun, Dong He, W.J. Zhang (2012). "A systematic approach to inverse kinematics of hybrid actuation robots". IEEE Advanced Intelligent Mechatronics (AIM), pp 300-305.
- L. Sardana, M.K. Sutar, P.M. Pathak (2013). "A geometric approach for inverse kinematics of a 4-link redundant In-Vivo robot for biopsy". Robotics and Autonomous Systems, Vol.61, pp. 1306-1313.
- E. Y. Veslin, M. S. Dutra, O. Lengerke, E. A. Carreño and M. J. M. Taverá (2014). "A Hybrid Solution for the Inverse Kinematic on a Seven DOF Robotic Manipulator". IEEE LATIN AMERICA TRANSACTIONS, VOL. 12, NO. 2, pp 212-218.
- Chih-Lyang Hwang, Bo-Lin Chen, Huei-Ting Syu, Chao-Kuei Wang, and Mansour Karkoub, (2014). "Humanoid Robot's Visual Imitation of 3-D Motion of a Human Subject Using Neural-Network-Based Inverse Kinematics". IEEE SYSTEMS JOURNAL, pp 1-12.

- Sang Kwon Han, Jun Hyeok Kim, Keun Ha Choi, Kyung-Soo Kim and Soohyun Kim, (2015). "The analysis of new 3 DOF parallel delta type leg for a quadruped robot to maximize actuation torque reduction". IEEE Conference on Robotics and Biomimetics, pp 994-999.
- Wael Suleiman, Fumio Kanehiro and Eiichi Yoshida, (2015). "Infeasibility-free Inverse Kinematics Method". IEEE/SICE International Symposium on System Integration, pp 307-312.
- Dániel András Drexler, (2016). "Solution of the closed-loop inverse kinematics algorithm using the Crank-Nicolson method". IEEE 14th International Symposium on Applied Machine Intelligence and Informatics, pp 351-356.
- Hsu Regis (2016). [DIY] Spider robot. Disponível em: <<http://www.instructables.com/id/DIY-Spider-RobotQuad-robot-Quadruped>>. Acesso em: 2 julho. 2016.
- Vitor M. F. Santos (2004). Robótica industrial. Aveiro – Portugal.
- Craig, John J. (2006). Introduction to robotics: Mechanics and Control. Ed.3. Pearson/Prentice Hall, 2005. 400 p.
- C.S.G. LEE, M. Ziegler. (1984). "Geometric Approach in solving inverse kinematics of PUMA robots". IEEE Transactions on aerospace and electronic systems, Vol. AES-20, NO. 6, pp 695-706.

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



USO DO MATLAB PARA SIMULAÇÃO, CONTROLE E CONSTRUÇÃO DE UM BRAÇO ROBÓTICO

Amanda Letícia de Souza de Almeida, Li Exequiel Espinola López, Pedro Henrique Almeida Cruz, Witenberg Santiago Rodrigues Souza

amandaleticia.sa@gmail.com, lopez@iesb.br, pedrohenriqueacruz@gmail.com, wittenberg@hotmail.com

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO INSTITUTO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR DE BRASÍLIA
Brasília – DF

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: O artigo utiliza um novo conceito de modelagem 3D para construção de um braço robótico a partir da digitalização em tempo real de um braço humano e apresenta os resultados de três etapas já concluídas: (i) escaneamento do braço humano usando câmeras infravermelho, (ii) construção de uma estrutura articulada para o modelo escaneado e (iii) simulação da estrutura articulada para o dimensionamento de atuadores. Além, da nova técnica de modelagem 3D utilizou-se também um novo método de simulação para conceitos robóticos em ambiente MATLAB. Foram utilizados cinco programas de computador: Artec Studio, para tratamento dos dados colhidos pela câmera infravermelho; Autodesk Maya para refinar o modelo obtido no Artec, Solidworks e AutoCAD para construção das estruturas articuladas, que realizam as funções dos ossos humanos. Por fim, o ambiente MATLAB e Simulink foram usados para observação das características mecânicas e cinéticas do modelo.

Palavras Chaves: Braço Robótico. Modelagem 3D. Simulação. Estruturas.

Abstract: *The article used a new concept of modelling 3D for construction of a robotic arm. Starting of digitalization on real time of a human arm and presents the results of three steps already concluded: (i) scanning of human arm using infrared cameras, (ii) construction of a articulated structure for scanned model and (iii) simulation of articulated structure for the design of actuators. Moreover, of new technic of modelling 3D was used too a new method of simulation for robotics concepts on MATLAB ambient. Were used five programs of computer: Artec Studio, for treatment of data by infrared camera; Autodesk Maya for refine the model obtained in Artec; Solidworks and AutoCAD for construction of articulate structures, that realize the functions of human bones. Finally, the MATLAB ambient and Simulink were used for observation of mechanical characteristics and kinematics of model.*

Keywords: *Robotic Arm. Modelling 3D. Simulation. Structures.*

1 INTRODUÇÃO

As crescentes possibilidades das novas tecnologias em benefício do ser humano têm sido destaque, na área de próteses, na engenharia biomecânica. As próteses mais comuns são bastante simples e não realizam todos os movimentos das partes do corpo humano que substituem. A

união da medicina com a engenharia possibilitou alcançar resultados com a biomecânica, aproximando cada vez mais os movimentos robóticos dos humanos, proporcionando maior qualidade de vida e autoestima para pessoas com necessidades especiais. Este trabalho tem como objetivo contribuir na solução de tal problemática, e propõe o estudo do braço humano e seus movimentos e em seguida construir, a partir da digitalização em tempo real de um braço humano, um modelo robótico mais aproximado ao humano, quando comparado aos modelos mais comuns existentes no mercado de próteses.

Este trabalho introduz um novo conceito de modelagem 3D para construção de um braço robótico, a partir da digitalização em tempo real de um braço humano. Para o desenvolvimento do trabalho foram propostas inicialmente 4 etapas: (i) escaneamento do braço humano através de câmeras infravermelho, (ii) construção de uma estrutura articulada para o modelo escaneado, (iii) simulação da estrutura articulada para dimensionamento de atuadores e (iv) fabricação das peças modeladas. As duas etapas iniciais foram concluídas, enquanto a terceira e quarta etapas tiveram andamentos parciais. Além, da nova técnica de modelagem 3D utilizou-se também um novo método de simulação para conceitos robóticos em ambiente MATLAB. Até a etapa alcançada, cinco programas de computador foram utilizados: Artec Studio, para tratamento dos dados colhidos pela câmera infravermelho; Autodesk Maya para refinar o modelo obtido no Artec, Solidworks e AutoCAD para construção das estruturas articuladas as quais fazem as funções dos ossos humanos; por fim, o ambiente MATLAB e Simulink para observação das características mecânicas e cinéticas do modelo.

O artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta a metodologia seguida no trabalho. A seção 3 descreve o procedimento de escaneamento do braço, uma explicação teórica e o equipamento e softwares usados para a construção do modelo mecânico articulado do braço. A seção 4 é uma descrição dos cálculos necessários para a modelagem das articulações dos dedos da mão e braço. A seção 5 trata sobre a finalização mecânica dos dedos e do braço robótico assim como a adição dos servomotores, a simulação e a comunicação serial do Arduino com o MATLAB. Finalmente, na seção 6 são discutidas as considerações finais dos resultados do trabalho.

2 METODOLOGIA

O projeto foi dividido em fases, afim de facilitar sua execução, bem como evitar o desperdício dos recursos necessários para sua concepção. Sendo assim, as fases da pesquisa consideradas foram:

- **Fase 1:** Estudo do braço humano. Treinamento de software: Artec Studio, Solidworks, Maya, MATLAB.
- **Fase 2:** Aquisição de dados por escaneamento (câmera infravermelho e Artec Studio), limpeza e melhoria dos mesmos (Autodesk Maya) - parte estética.
- **Fase 3:** Construção da estrutura mecânica articulada básica do braço (Maya).
- **Fase 4:** Aprimoramento da estrutura mecânica por meio da acoplagem de estruturas de acolhimento de atuadores, e movimentação de articulações como as dos dedos (SolidWorks).
- **Fase 5:** Simulação de controle e movimentos no MATLAB (Simulink).
- **Fase 6:** Finalização do controle dos atuadores do braço no MATLAB.
- **Fase 7:** Preparação de cortes, encaixes e orifícios de parafusos para o protótipo físico. Também nesta fase foi preparado o modelo estético escaneado, com cortes e pontos de parafusos para encaixe no modelo mecânico.
- **Fase 8:** Documentação parcial das fases alcançadas.
- **Fase 9:** Aquisição dos materiais necessários para fabricação do protótipo, o que pode envolver usinagem e impressão 3D.
- **Fase 10:** Implementação de algoritmo de manipulação e reconhecimento de objetos através de câmera integrada ao MATLAB.
- **Fase 11:** Documentação final pesquisa.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 Escaneamento do Braço

Uma vez testada a possibilidade de integração dos programas desejados, foi realizada a segunda fase do projeto por meio do escaneamento 3D. Até então, a técnica de escaneamento não havia sido utilizada para tal fim. No procedimento, o braço direito da aluna coautora do projeto Amanda Letícia foi escaneado para início da construção do modelo, conforme mostrado na Figura 1.



Figura 1 - Escaneamento do braço humano.

Para a construção do braço robótico, escaneou-se em três dimensões um braço humano com o uso do Kinect (câmera de

infravermelho), estudando o seu comportamento ao localizar um objeto e um plano de referência, plano que pode ser nulo, ou seja, ausente. Isso significa que a câmera de infravermelho atribui valores aos elementos de uma matriz de acordo com o período de retorno dos raios refletidos (0 a 1023 bits).

A câmera Kinect da Microsoft é vista na Figura 2, esta possui câmera RGB (Red, Green, Blue) para identificar objetos e pessoas, sensor de profundidade 3D, sensor infravermelho, processador e software.



Figura 2 - Câmera de Infravermelho Kinect.

O Kinect capta profundidade e imagens coloridas a uma taxa de 30 fps (frames per second), gera um padrão infravermelho e recebe reflexos do ambiente, possuindo resolução de profundidade que varia entre 0,8 e 4 metros. Na Figura 3 é possível observar a relação entre a distância de um objeto e o plano de referência para o sensor, que pode ser calculada pela Equação (1),

$$Z_k = \frac{Z_0}{1 + \frac{Z_0}{fb}d} \quad (1)$$

Onde Z_k é a distância entre o objeto no ponto k e o sensor, b é a base, f é a distância focal do sensor infravermelho, Z_0 é a distância entre o plano de referência e o sensor, d é o deslocamento até o ponto k e d é a disparidade na imagem.

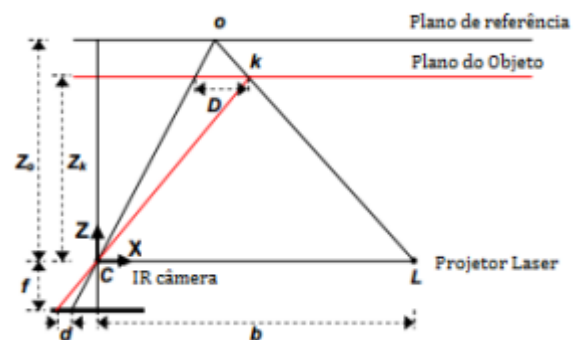


Figura 3 - Relação entre a distância de um objeto e o plano de referência.

Inicialmente, utilizou-se o software livre Kinect Fusion da Microsoft para o escaneamento em três dimensões, todavia, o programa não identificava as formas dos dedos, problema ocasionado por movimentos corporais, os quais às vezes eram imperceptíveis ao olho humano, portanto, utilizou o Artec Studio 10 para detecção de cor e distância, opção selecionada no programa.

Assim, a Fase 2 foi concluída em três etapas: na primeira foi realizado o escaneamento do braço com o uso do Kinect da Microsoft e do software Artec Studio 10 para processamento de imagem e do Autodesk Maya para correção de malhas. A capacidade do Maya possibilitou a correção dos erros mais críticos durante o escaneamento. Como mencionado anteriormente, a câmera utilizada atribui valores entre 0 (nenhum ponto encontrado ou distância maior que a

sensibilidade de detecção da câmera) e 1023 bits (distância mínima de um ponto detectável).

Movimentos naturais como batimentos cardíacos e respiração podem alterar a posição do braço de forma interferir na composição do modelo 3D. Com o programa de modelagem 3D, Maya, pode-se corrigir tais interferências as quais foram verificadas como ausência de malhas ou protuberâncias nas superfícies escaneadas. Por fim, um modelo mecânico articulado básico foi construído no próprio Maya, com base no modelo escaneado, denominado parte estética do protótipo. Este modelo mecânico básico pode ser melhorado na etapa de construção de articulações dos dedos no ambiente do SolidWorks. A Figura 4 sintetiza no fluxograma os procedimentos da Fase 2.

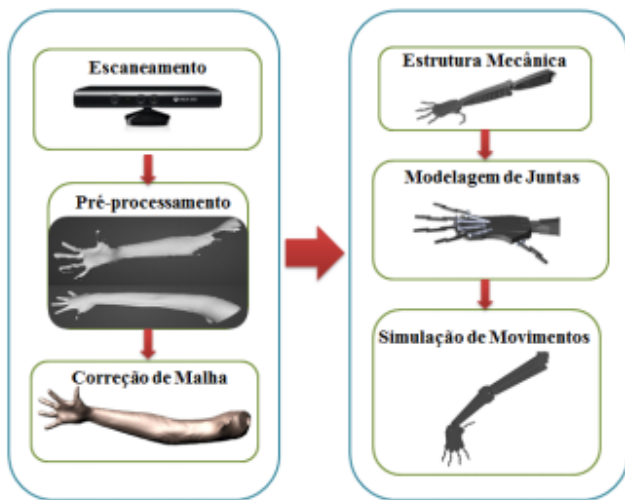


Figura 4 - Procedimentos da Fase 2.

Após a captura dos dados do braço no software Artec Studio 10, foram necessários cortes no modelo para eliminar os ruídos de fundo, e então as partes que não foram captadas pelo Kinect foram preenchidas com a aplicação Autodesk Maya para os ajustes na digitalização como preenchimento, forma e cor, como mostra a Figura 5.



Figura 5 - Modelo estético após a refinagem.

Com o modelo estético pronto, a parte mecânica básica foi construída e exportada para o programa Solidworks de forma a dar início a fases de construção das articulações mais complexas, as quais necessitam de mais precisão.

3.2 Construção das Articulações

A mão humana possui vinte e um graus de liberdade, quatro em cada dedo, com exceção do polegar, o qual possui cinco. Cada dedo do braço robótico deve-se movimentar individualmente com um servomotor, portanto, cada um terá

uma angulação ao encontrar o polegar. Desta forma, mediram-se o comprimento e a angulação de cada falange dos dedos da mão humana e foram realizados os cálculos.

Inicialmente, medi-se o comprimento da haste do servomotor fixo no pistão obtendo $R_0 = 1,5$ cm, conforme mostra a Figura 6. Sejam as condições iniciais $\theta_0 = 0^\circ$, $x = 0$ m e $y = 0$ m, a diferenciação dx é dada pelo movimento linear do pistão para movimentar o dedo e o dy é dado pelo movimento elíptico do pistão para não diminuir a tensão entre o cilindro menor e maior.

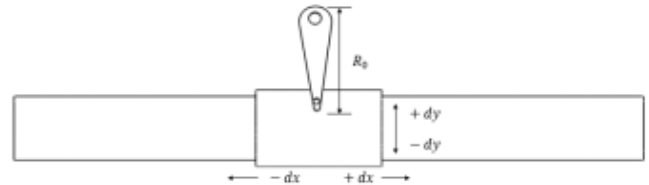


Figura 6 - Haste do servomotor fixa no pistão.

Para uma variação no eixo das abscissas, dx ($d\theta_0$, R_0) e dy ($d\theta_0$, R_0), como se observa na Figura 7 e nas equações 2, 3 e 4.

$$\theta_0 = \int_0^{\theta_f} d\theta_0 \quad (2)$$

$$x = \int_0^{x_f} dx(d\theta_0, R_0) \quad (3)$$

$$y = \int_0^{y_f} dy(d\theta_0, R_0) \quad (4)$$

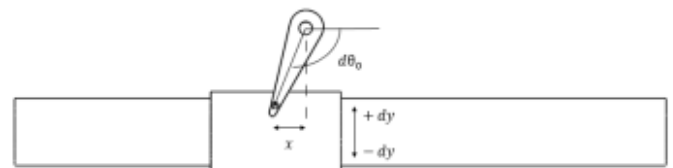


Figura 7 - Movimento da haste do servomotor.

Esta variação angular na haste do servomotor influencia na velocidade e variação angular do dedo, pois atua na angulação das falanges posteriores.

Como cada falange possui uma medida, os cálculos foram realizados individualmente utilizando as fórmulas $c = \frac{t}{\theta}$ para determinar o deslocamento do dedo em relação ao eixo horizontal, onde l é o comprimento e θ é a angulação do dedo. E para determinar o deslocamento da haste utilizou-se a expressão $x = \frac{R_0 c}{l}$, obtida por uma razão de proporcionalidade.

- Dedos Indicador e Médio:

$$c_2 = \frac{l_1}{\theta_1} = \frac{2,5}{140^\circ} = \frac{2,5}{2,44} = 1,02 \text{ cm}$$

$$x_a = \frac{R_0 * c_2}{l_1} = \frac{1,5 * 1,02}{2,5} = 0,612 \text{ cm}$$

$$\theta_a = \frac{x_a}{R_0} = \frac{0,612}{1,5} = 0,408 \text{ rad} \cong 23,38^\circ$$

- Anular:

$$c_2 = \frac{l_1}{\theta_1} = \frac{2,5}{120^\circ} = \frac{2,5}{2,09} = 1,196 \text{ cm}$$

$$x_b = \frac{R_0 * c_2}{l_1} = \frac{1,5 * 1,196}{2,5} = 0,72 \text{ cm}$$

$$\theta_b = \frac{x_b}{R_0} = \frac{0,72}{1,5} = 0,48 \text{ rad} \cong 27,5^\circ$$

- Mindinho:

$$c_2 = \frac{l_1}{\theta_1} = \frac{2,0}{120^\circ} = \frac{2,0}{2,09} = 0,96 \text{ cm}$$

$$x_c = \frac{R_0 * c_2}{l_1} = \frac{1,5 * 0,96}{2,0} = 0,72 \text{ cm}$$

$$\theta_c = \frac{x_c}{R_0} = \frac{0,72}{1,5} = 0,48 \text{ rad} \cong 27,5^\circ$$

- Polegar:

$$c_2 = \frac{l_1}{\theta_1} = \frac{4,0}{140^\circ} = \frac{4,0}{2,62} = 1,53 \text{ cm}$$

$$x_d = \frac{R_0 * c_2}{l_1} = \frac{1,5 * 1,53}{4,0} = 0,57 \text{ cm}$$

$$\theta_d = \frac{x_d}{R_0} = \frac{0,57}{1,5} = 0,38 \text{ rad} \cong 21,87^\circ$$

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O desenvolvimento do projeto envolve conhecimentos multidisciplinares de mecânica, eletrônica de interface, cinemática robótica direta e inversa, transformações geométricas, acionamento por servomotores e programação.

AUTOCAD é utilizado para uma modelagem prévia do braço robótico e com a ferramenta SimMechanic Link para SIMULINK, o modelo da estrutura do braço robótico é importado. A partir de informações mecânicas, a aplicação desenvolve um modelo com a estrutura em série articulaçãobraço e um modelo gráfico em 3D. Sobre o diagrama de SIMULINK podem ser realizadas mudanças nos laços de controle do braço robótico e simular a dinâmica deste. Algumas aplicações para modelagem e simulação usando MATLAB e SIMULINK são genéricas para um sistema robótico definido com o método de Denavit-Hartenberg, que oferece um procedimento simples para obter o modelo cinemático direto de um sistema robótico, com uma estrutura definida em termos de transformações homogêneas.

Foram utilizados os programas de computador Artec Studio, para tratamento dos dados colhidos pela câmera infravermelho; Autodesk Maya para refinar o modelo obtido no Artec, Solidworks e AutoCAD para construção das estruturas articuladas, que realizam as funções dos ossos humanos. Finalmente, o ambiente MATLAB e Simulink foram usados para observação das características mecânicas e cinéticas do modelo.

O Arduino UNO é o microcontrolador utilizado para controle dos movimentos dos servomotores ligados nas articulações do braço. Ele pode ser programado para funções específicas, é embarcado em uma placa de circuito impresso com padrão CMOS, em seu interior existem controles e dispositivos para operação do processador com uma tensão de operação de 5V, 14 pinos sendo 6 para saída PWM, 8 pinos de entrada analógica e memória de programa do tipo Flash de 32KB. Velocidade de Clock do processador de 16 MHz.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após os cálculos, utilizou-se os parâmetros de medidas no software SolidWorks e o AutoCAD para a modelagem do braço robótico. As peças foram projetadas conforme as medidas reais do braço humano e posicionadas de maneira a obter os graus de liberdade desejados. Os posicionamentos utilizados para ligar uma junta a outra foram o Coincidente e o Concêntrico, para determinar distâncias entre uma peça ou outra ou para fixá-la, utilizou-se o posicionamento Distância e para alinhar uma peça a outra, utilizou-se o Paralelo. Ainda foram necessárias algumas substituições no modelo básico como a do antebraço, devido a falhas de exportação do Maya para o SolidWorks. Tal substituição por um antebraço construído do SolidWorks não implicou em prejuízo ao projeto, antes garantiu a qualidade do projeto. O resultado final da modelagem mecânica consta na Figura 8 - a, b e c.



Figura 8 - (a) mecânica dos dedos do braço. (b) e (c) modelagem do braço robótico e adição dos servomotores.

Após concluir a modelagem do braço robótico, exportou-se o braço para o MATLAB para iniciar a simulação.

Como a plataforma do projeto é o Arduino, necessitou-se realizar uma comunicação serial entre a placa e o MATLAB, utilizando blocos do Simulink para enviar e receber dados, o Serial Send e o Serial Receive, respectivamente, que na IDE do Arduino correspondem ao Serial Read e o Serial Write. Para enviar dados analógicos à porta serial do Arduino de forma de sejam lidos no computador, utilizou-se o diagrama de blocos da Figura 9. Para que estes dados fossem escritos, utilizou-se o diagrama da Figura 10.

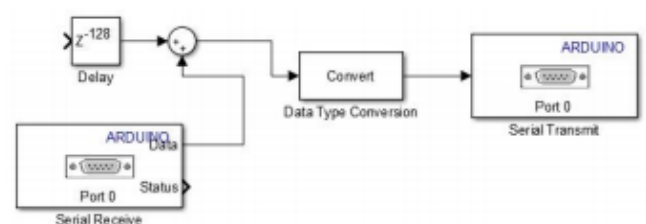


Figura 9 - Leitura de Dados.

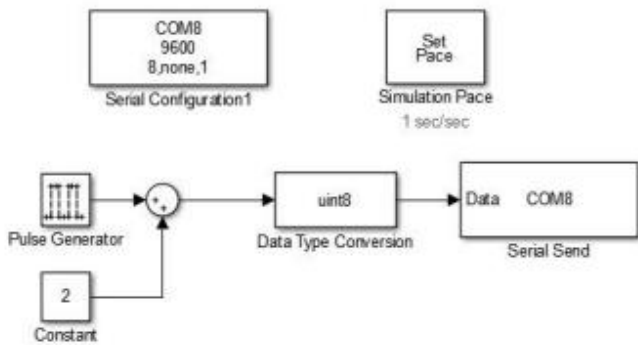


Figura 10 - Escrita de Dados.

Após isto, uniram-se ambos os arquivos, para obter uma comunicação serial completa em tempo real entre o computador e o Arduino, conforme mostra a Figura 11.

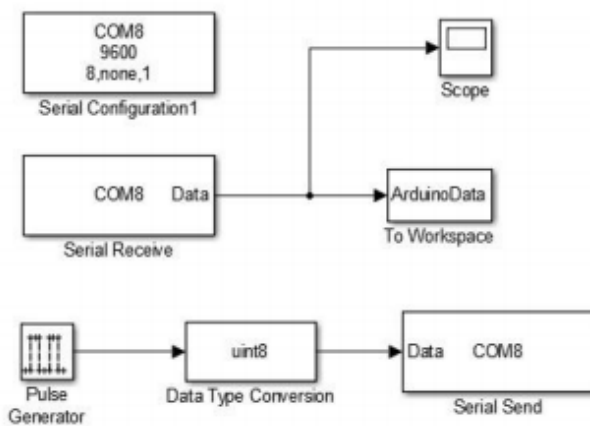


Figura 11 - Comunicação serial completa entre o Arduino e o MATLAB.

Para o movimento da haste dos servos, ligou-se a saída do Serial Receive da Figura 9 em um bloco Convert, que tem como objetivo obter dados e valores inteiros da entrada equivalentes ao da saída. Este bloco é ligado ao bloco Simulink PS-Converter, que converte estes valores inteiros lidos no Arduino em ponto flutuante, float, para que sejam escritos no MATLAB. Assim, este bloco é ligado na entrada da junta de revolução, o Revolute, da haste do servomotor. Desta forma, sua saída é ligada no PS-Simulink Converter, que converte um sinal físico de entrada para um sinal do Simulink de saída sem unidade, ou seja, o oposto do Simulink PS-Converter.

6 CONCLUSÕES

Ao realizar a fase de teste de controle e movimentação do modelo, conclui-se, portanto, a primeira etapa da pesquisa. Desde o início do projeto, ocorreram vários imprevistos críticos como a escolha de um programa capaz tratar adequadamente os dados e disponibilizá-los para a sua manipulação para outros programas de computador. A escolha inicial do Kinect Fusion não possibilitava tal procedimento. Com a substituição pelo programa Artec Studio 10 em sua versão demonstrativa, o projeto pode seguir em andamento. A importação do modelo estético para o SolidWorks não foi possível por falta de maior suporte às malhas de alta resolução do Maya. Não obstante, o inverso é totalmente possível, e, portanto, os cortes necessários para a impressão 3D do modelo estético são viáveis. Outros erros ocorreram ao exportar o braço do SolidWorks para o MATLAB, pois o software não

reconhecia alguns posicionamentos utilizados, tais como o Centro de Perfil e Bloquear. A solução foi reconstruir o braço utilizando posicionamentos em que o MATLAB não acusava erros.

Para realizar uma comunicação entre o Arduino e o MATLAB, necessitou-se utilizar blocos específicos do Simulink, dispensando a escrita de códigos. Desta forma, a comunicação ficou mais simples e direta, utilizando apenas o Simulink do MATLAB. O uso de blocos do Simulink possibilitou o controle tanto do modelo virtual como do protótipo futuro.

Alcançadas as etapas iniciais, espera-se concluir o controle dos atuadores do protótipo bem como a usinagem e impressão 3D das peças construídas nas etapas iniciais. Espera-se também a implementação de algoritmos capaz de reconhecer objetos bem com sua movimentação através de controle autônomo.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI-CNPq) pela bolsa concedida e ao Programa de Iniciação Científica do Centro Universitário IESB pela oportunidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Zug, S.; Penzlin F.; Dietrich, A.; Nguyen T.T.; Albert, S. Are Laser Scanners Replaceable by Kinect Sensors in Robotic Applications?. IEEE, 2012.
- Khoshelham, K. Accuracy Analysis of Kinect Depth Data. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Canada, 2011, pp. 133-134.
- Russel, S; Norvig, P. Inteligência Artificial, 3ª ed., 1962.
- Nagem, Danilo et al. Desenvolvimento das Relações Interfalangeanas e metacarpo-falangeanas para Dedos Durante Movimentos de Pinças. Matéria Revista, Belo Horizonte-MG, pp. 179-185, 2007.
- Silva, Alexandre; Sales, Vinícius. Desenvolvimento de um Controlador Feedback Adaptativo para Posicionamento de uma Antena Parabólica Receptora. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Fluminense-RJ, 2016.

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

UTILIZAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NA DISCIPLINA DE INTRODUÇÃO À ENGENHARIA ELÉTRICA DO IFPB COMO AGENTE MOTIVADOR PARA PERMANÊNCIA NO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

Ademar Gonçalves da Costa Junior, Allan Alex de França, Claudio Pereira Mego Quinteros, Geraldo Rodrigues Xavier Junior, Sammara Raquel Vilar

ademar.costa@ifpb.edu.br, allan.alex@outlook.com, claudio.cpmq@hotmail.com, geraldojunior.ifpb@gmail.com, sammaraquel@hotmail.com

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: A problemática da falta de interesse, ou até mesmo da desistência dos alunos nos primeiros anos dos cursos de engenharia, muitas vezes, é uma consequência da alta carga horária de disciplinas teóricas. O objetivo deste artigo é apresentar o resultado da aplicação da robótica educacional usando kits LEGO Mindstorms® no primeiro semestre do curso de Engenharia Elétrica do IFPB (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba), durante a disciplina de Introdução a Engenharia Elétrica. Dessa forma, os alunos têm a oportunidade de utilizar os conhecimentos aprendidos na disciplina de Algoritmos e Lógica de Programação, além de ter um conhecimento que envolva diversas áreas, como a mecânica, a lógica de programação, a instrumentação (sensores e atuadores), além do trabalho em equipe, necessário para o desenvolvimento como um futuro profissional. Ao final da atividade, por meio da realização de um minicurso e uma competição de robótica, é aplicado um questionário para a verificação da opinião dos alunos sobre a atividade, o qual foi possível observar a aderência do tema como forma motivacional para os alunos permanecerem no curso.

Palavras Chaves: Introdução à Engenharia Elétrica, kits robóticos, LEGO Mindstorms, robótica educacional, robótica pedagógica.

Abstract: *The problematic of loss of interest, or even the students abandon in the first years on the engineering undergraduate, many times, it is a consequence of the high workload of the theoretical courses. The purpose of this paper is to show the result of the educational robotics application using kits LEGO Mindstorms® at the first semester of Electrical Engineering at IFPB (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba), during Introduction to Electrical Engineering course. This way, the students has the opportunity to use the knowledge learned in the Algorithms and Logic Programming course, besides having a knowledge that involves several areas, like mechanics, programming logic, instrumentation (sensors and actuators), in addition to the teamwork necessary for development as a future engineering professional. At the end of the task, by conducting a short course and a competition of robotics, it is applied a questionnaire for checking students' opinion about the activity, which it has been possible to*

observe the theme acceptance as a motivational way for students staying the course

Keywords: *Educational robotics, Introduction to Electrical Engineering, LEGO Mindstorms, pedagogical robotics, robotic kits.*

1 INTRODUÇÃO

O Brasil vive um período de grandes possibilidades econômicas, porém existe uma preocupação geral com a falta de técnicos e de engenheiros em quase todas as áreas no país. A formação de profissionais do ensino superior não tem acompanhado a demanda, citando-se déficits de até vinte mil engenheiros por ano [Micco, Mizusaki e Barone, 2011]. Segundo censo da educação realizado em 2013, apesar do crescimento da procura por cursos de engenharia, essa procura ainda é bem menor se comparados com cursos como direito, administração e pedagogia que detêm o maior número de alunos [Portal Brasil, 2014].

Segundo Micco, Mizusaki e Barone (2011), essa falta de profissionais em engenharia pode ser decorrente dos notórios problemas sociais que o país enfrenta, prejudicando, enormemente, a educação básica. Em muitos casos, os alunos não possuem o menor contato com a área de tecnologia, determinando a desvalorização dessa área por parte dos alunos que buscam os cursos superiores.

Além do desinteresse pelas áreas de tecnologia, a evasão de cursos superiores dessa área também é alta. De acordo com um estudo divulgado em julho de 2013 pela Confederação Nacional da Indústria (CNI), a média de evasão de cursos de engenharia na década analisada foi de 55,59% [Monaco, 2013].

Uma forma de inserir o contexto do uso de tecnologias no ensino, como forma de estímulo aos estudantes é o uso da robótica educacional, que se iniciou nos Estados Unidos, com os estudos de Papert sobre o uso da linguagem de programação Logo, aplicado ao aprendizado de crianças [Papert, 1980]. Segundo D'Abreu (2014), no Brasil, a robótica educacional teve seus primeiros estudos desenvolvidos em universidades com a Unicamp, UFRGS e UFRJ. Ainda segundo D'Abreu (2014), a robótica educacional tem como objetivo, o aprendizado de ciências de forma lúdica despertando, dessa

maneira, o interesse dos alunos nas áreas tecnológicas, envolvendo, a concepção, a construção e a automação de um robô.

No artigo de Stefanello et al (2013) são apresentados resultados de atividades utilizando robótica educacional com alunos do curso de Sistemas de Informação da Universidade Ceuma. No trabalho, os resultados indicam aprimoramentos quanto ao desenvolvimento de habilidades como, trabalhar em equipe e o uso de algoritmos e de lógica de programação, trazendo benefícios nos processos de ensino-aprendizagem, devido às atividades práticas.

Em Nunes et al (2013) foram ministradas aulas de robótica educacional pelos alunos do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal Fluminense (UFF), para alunos do ensino médio. Ao final das aulas foi realizada uma competição entre os participantes do minicurso, que de acordo com os dados obtidos através das respostas a um questionário, as atividades despertaram nos alunos do ensino médio, um maior interesse pelas áreas de ciência e tecnologia.

Outras contribuições na área da robótica educacional vem sendo apresentadas, como resultados de sua aplicação no ensino médio, técnico e em cursos de graduação, motivando os alunos a serem inseridos nas áreas de tecnologia [Nascimento, Fonseca e Gonçalves, 2014; Ferreira et al, 2015; Rodrigues et al, 2015; Yanaguibashi, Thomaz e Gonçalves, 2015].

Este trabalho descreve a utilização da robótica como forma de incentivo a permanência dos alunos do curso de Engenharia Elétrica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), por meio de atividades incluídas na disciplina de Introdução à Engenharia Elétrica, cursada por alunos do primeiro semestre. As atividades foram suportadas pelos alunos que integram o Laboratório de Instrumentação, Sistemas de Controle e Automação (LINSICA), também alunos do curso de Engenharia Elétrica da instituição.

As atividades de robótica utilizam os kits LEGO Mindstorms®, como ferramenta pedagógica que pode proporcionar aos discentes, um ambiente de aprendizagem, com o objetivo de desenvolver o raciocínio lógico, as técnicas e as lógicas de programação, também aprendidas durante o primeiro período do curso de Engenharia Elétrica, na disciplina de Algoritmos e Lógica de Programação. Dessa forma, presume-se que os alunos possam ter uma visão mais próxima da aplicação das tecnologias, fugindo do ambiente de ensino teórico em que ainda se encontram inseridos em cursos superiores de Engenharia, em seus primeiros semestres. Além disso, a atividade com robótica educacional também visa proporcionar aos alunos, o desenvolvimento da habilidade de trabalhar em equipe, fundamental para qualquer profissional.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: na segunda seção são apresentadas, de forma breve, as plataformas tecnológicas utilizadas no desenvolvimento da atividade de robótica educacional; na terceira seção é apresentada a metodologia empregada durante o uso da robótica educacional aos alunos da disciplina de Introdução a Engenharia Elétrica; na quarta seção são apresentados os resultados obtidos, através da análise de um questionário ao final da atividade, e por fim são apresentadas as considerações finais do artigo.

2 PLATAFORMAS UTILIZADAS

Nesta seção são apresentadas as plataformas utilizadas para a realização deste trabalho, que são: os Kits LEGO Mindstorms® NXT e EV3; a linguagem de programação Not eXactly C (NXC) e sua IDE (Integrated Development Environment) Bricx Command Center (BricxCC); e a linguagem de programação IDE RobotC.

2.1 LEGO Mindstorms

O LEGO Mindstorms® é uma linha de kits educacionais, lançada comercialmente em 1998. Esses kits constituem-se, geralmente, por um conjunto de peças de plástico, motores, sensores, e uma unidade de controle programável. Os kits mais recentes são os kits NXT 2.0, baseado em um microcontrolador ARM7 de 32 bits, e o EV3, baseado em um microcontrolador ARM7 de 32 bits [Lego Mindstorms, 2014].

2.2 RobotC

O ROBOTC é um ambiente de desenvolvimento integrado, projetado para ajudar o usuário a escrever rotinas computacionais implementadas em linguagem C. O ambiente de desenvolvimento possui um grande número de variáveis e de funções internas que possam fornecer o controle sobre os dispositivos de hardware de um robô, em específico, os motores e os sensores [Robotc, 2016].

2.3 BricxCC e NXC

Visando ampliar a capacidade de explorar a arquitetura disponibilizada pelo LEGO Mindstorms NXT, foi proposta uma linguagem mais robusta e flexível do que as já existentes, denominada de Not eXactly C (NXC).

NXC é uma linguagem de programação criada por John Hansen que foi designada especialmente para os kits LEGO Mindstorms®. Para facilitar a programação em NXC foi criado o Bricx Command Center (BricxCC) que fornece suporte à escrita de rotinas computacionais, o download dessas rotinas aos kits, além de acessar a memória flash da unidade microcontrolada do mesmo [Linder, 2014].

3 A METODOLOGIA EMPREGADA

A utilização do ensino da robótica, associado ao uso de uma linguagem de programação, aos alunos do primeiro semestre do curso de Engenharia Elétrica do IFPB na disciplina de Introdução a Engenharia Elétrica, surgiu da necessidade para a motivação do uso de tecnologias nos primeiros semestres, como forma de diminuir a evasão no curso de Engenharia Elétrica. Além disso, foi pensado em um forma onde os alunos pudessem aprimorar os conhecimentos recém adquiridos na disciplina de Algoritmos e Lógica de Programação, tirando-os de um ambiente teórico, no qual aplicassem esses conhecimentos em uma atividade prática.

Para que esse trabalho fosse realizado, os alunos membros do LINSICA organizaram as aulas que foram incorporadas à disciplina de Introdução a Engenharia Elétrica, com o objetivo de ensinar a programação do kit LEGO Mindstorms®, baseada em linguagem C, em forma de minicurso com carga horária de 16 horas, dividido em quatro aulas. Ao final, cada equipe formada pelos alunos da disciplina participam de uma competição de robótica, elaborando uma rotina computacional Mostra Nacional de Robótica (MNR) 3 que fosse executada

em um robô, previamente montado pelos membros do LINSICA, com o objetivo de percorrer um caminho em uma pista de competição no menor tempo possível, após a soma dos tempos obtidos em um determinado número de rodadas estipuladas.

O primeiro minicurso foi realizado em 2013, e de lá até o presente ano, foram realizados seis minicursos. As aulas são ministradas em laboratórios do IFPB semelhantes ao ilustrado na Figura 1. Nos três primeiros minicursos foram utilizados kits LEGO Mindstorms® NXT, e nos demais foram utilizados a versão mais nova do kit LEGO Mindstorms®, o EV3. A estrutura dos robôs utilizados nos primeiros minicursos, com a utilização do kit LEGO Mindstorms® NXT pode ser observada na Figura 2, e a Figura 3 ilustra a estrutura dos robôs utilizados nos últimos minicursos, com o kit LEGO Mindstorms® EV3.



Figura 1 - Laboratório utilizado para as aulas.



Figura 2 - Estrutura do LEGO Mindstorms® NXT adotada.



Figura 3 - Estrutura do LEGO Mindstorms® EV3 adotada.

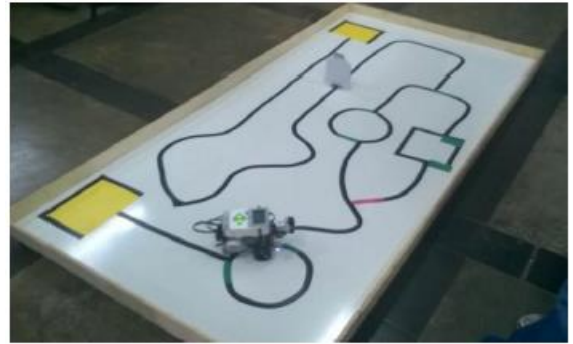


Figura 4 - Pista utilizada nas competições.



Figura 5 - Uma das turmas participantes do minicurso.

Ao final da competição de robótica, foi realizada uma pesquisa de opinião, na forma de um questionário, com os alunos participantes. Essa pesquisa analisou as respostas dos 27 alunos, de um universo de 40 ingressantes do primeiro semestre, que permaneceram matriculados na disciplina de Introdução a Engenharia Elétrica durante o semestre 2015.2, e que não evadiram do curso de Engenharia Elétrica, antes da participação no minicurso/competição de robótica, que ocorre, geralmente, próxima ao final do semestre. As perguntas que constam nesse questionário são ilustradas na Figura 6.

1. Antes do workshop e a tarefa de Robótica, você já teve alguma experiência com robótica?
2. Você achou a disciplina de Introdução à Engenharia Elétrica interessante, utilizando os kits de robótica?
3. O uso do kit de robótica motivou seu interesse em programação?
4. O uso do kit de robótica o motivou para seguir no curso de Engenharia Elétrica?
5. Como você avaliaria sua experiência no trabalho em equipe, no desenvolvimento da tarefa?
6. Destaque o(s) ponto(s) positivo(s) e negativo(s) da metodologia empregada para o projeto.
7. Que sugestão(ões) você poderia fornecer para que haja um aprimoramento para as próximas turmas de Introdução à Engenharia Elétrica?

Figura 6 - Questionário de opinião sobre o minicurso.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das respostas ao questionário aplicado (Figura 6) para mensurar a aderência das atividades de robótica, e o grau de satisfação dos alunos quanto aos quesitos de motivação após essas atividades são avaliados. Na primeira pergunta do questionário, “Antes do minicurso e a tarefa de robótica, você já teve alguma experiência com robótica?”, 66,7% dos alunos tiveram o seu primeiro contato com a robótica por meio da atividade proposta na disciplina de Introdução a Engenharia Elétrica, como ilustra a Figura 7. Alguns desses alunos vieram dos cursos técnicos do IFPB, bem como de algumas escolas,

geralmente do estado da Paraíba, no qual são aplicados os conceitos da robótica educacional.

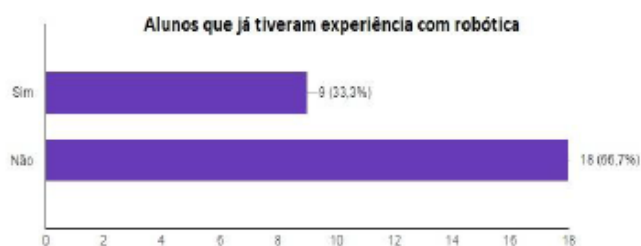


Figura 7 - Percentual dos alunos que tiveram o seu primeiro contato com a robótica por meio do minicurso.

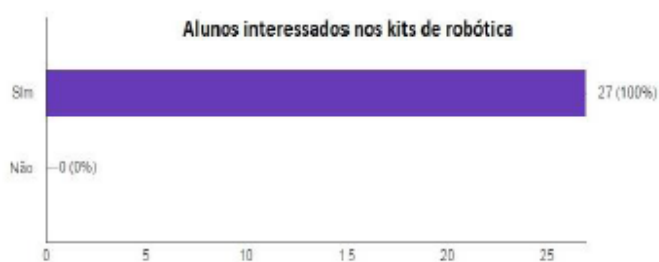


Figura 8 - Percentual dos alunos que consideraram o uso de kits educacionais de robótica interessantes.

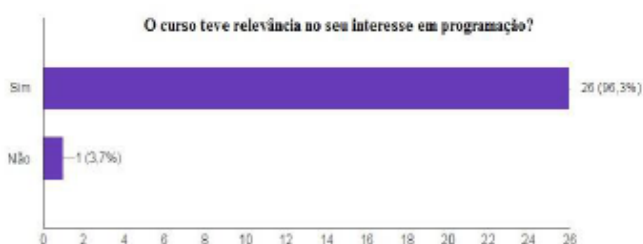


Figura 9 - Relevância do minicurso para o interesse dos alunos em programação.

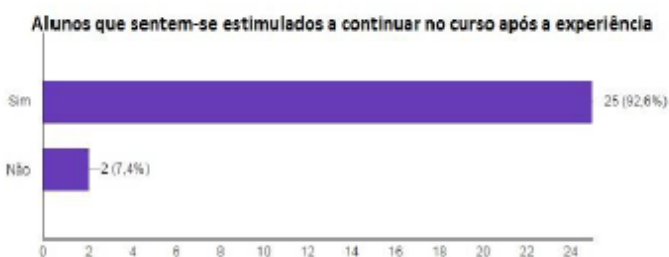


Figura 10 - Relevância do minicurso para o interesse dos alunos em permanecer no curso de Engenharia Elétrica.

Na quinta pergunta do questionário aplicado aos alunos participantes, “como você avaliaria sua experiência no trabalho em equipe, no desenvolvimento da tarefa”, 92,6% dos alunos entrevistados afirmaram ter aprimorado essa habilidade.

No questionário aplicado, ainda constavam duas perguntas, nas quais os alunos poderiam escrever sobre a atividade desenvolvida, destacando os pontos positivos e negativos, além de sugestões de aprimoramento para as próximas turmas. Alguns pontos positivos apontados pelos alunos entrevistados

foram: o contato com a visão prática de conhecimentos de programação já no semestre inicial do curso e a visão de um dos rumos para a engenharia, durante a disciplina de Introdução a Engenharia Elétrica. Alguns problemas também foram apontados, entre eles: o pouco tempo de contato com o ambiente da linguagem de programação utilizada, visto que era o primeiro contato de muitos com a mesma.

Os alunos também fizeram sugestões para os próximos minicursos, destacando entre eles, um maior tempo de contato com os robôs, para um aprendizado mais detalhado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do que foi exposto no artigo sobre as atividades realizadas com o uso da robótica para os alunos do primeiro semestre do curso de Engenharia Elétrica do IFPB, e diante dos resultados obtidos por meio do questionário aplicado, considera-se válido o uso dessa atividade como forma de motivação aos alunos permanecerem no curso, além de buscarem o aperfeiçoamento de suas atividades nos próximos semestres. Apesar desse artigo não abordar o motivo e análise da evasão dos demais alunos no primeiro semestre, algumas causas já são conhecidas, como: a matrícula do aluno e a desistência devido a gastos com moradia/deslocamentos para a cidade de João Pessoa, quando são de fora da região metropolitana; alguns alunos terminam não conciliando o trabalho em empresas da região, com as atividades do curso, já que se trata de um curso de graduação em horário integral.

Outro ponto a ser destacado é o desenvolvimento do trabalho em equipe, importante para qualquer profissional, ao desenvolver as atividades de robótica, descritas neste artigo. Um outro aspecto importante a se considerar, é a questão da interdisciplinaridade inerente a atividade de montar e programar um robô, que faz com que os alunos possam ter o desenvolvimento de conhecimentos importantes para o resto da sua graduação, e sua futura carreira de engenheiro.

Nesta seção, faça uma análise geral de seu trabalho, levando em conta todo o processo de desenvolvimento e os resultados. Quais os seus pontos fortes? Quais os seus pontos fracos? Quais aspectos de sua metodologia de trabalho foram positivas? Quais foram negativas? O que você recomendaria (ou não recomendaria) a outras pessoas que estejam realizando trabalhos similares aos seus? As análises podem focar aspectos técnicos, educacionais, e assim por diante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- D’Abreu, J. V. V. (2014). Robótica pedagógica – percurso e perspectivas. In: V Workshop de Robótica Educacional (WRE 2014). São Carlos (SP).
- Ferreira, A. F. et al. (2015). Construção de um robô móvel teleoperado de baixo custo para aplicação em aulas práticas de robótica. In: VI Workshop de Robótica Educacional (WRE 2015). Uberlândia (MG).
- Legó Mindstorms (2014). Disponível em: <<http://www.lego.com/en-us/mindstorms/>>. Acesso em: julho de 2016.
- Linder, M. S. (2014). Programando robôs lego NXT usando NXC. In: VII Semana de Ensino, Pesquisa e Extensão (VII SCIENIEX) da UNIVASF. Juazeiro (BA).
- Monaco, R. Mais da metade dos estudantes abandona cursos de engenharia, 2013. Disponível em:

<<http://migre.me/upeMF>>. Acesso em: 20 de jul. 2016.

- Micco, F. K., Mizusaki, L. E. P and Barone, D. A. C (2011). Projeto Roboteka – Uma experiência com Robótica Educativa. In: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE 2011). Blumenau (SC).
- Nascimento, M. C.; Fonseca, C. A. G.; Gonçalves, L. M. G. (2014). Experiência de robótica com materiais alternativos na escola estadual Professor Luís Soares. In: V Workshop de Robótica Educacional (WRE 2014). São Carlos (SP).
- Nunes Junior, E. A. et al. (2013). Torneio de robôs UFF: robótica educacional como ferramenta de difusão da engenharia no ensino médio. In: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE 2013). Juiz de Fora – MG.
- Papert, S. (1980). Mindstorms: Children, Computer, and Powerful Ideas. Basic Books, New York (United States).
- Portal Brasil (2014). Ensino superior registra mais 7,3 milhões de estudantes. Disponível em: <<http://migre.me/uqplD>>. Acesso em: julho de 2016.
- RobotC. (2016). Disponível: <<http://www.robotc.net/download/lego/>>. Acesso em: julho de 2016.
- Rodrigues, F. R. et al. (2015). Construção de uma plataforma robótica de exploração, usando conceitos de ABP na disciplina de instrumentação eletrônica do IFPB. In: VI Workshop de Robótica Educacional (WRE 2015). Uberlândia (MG).
- Stefanello, D. R. et al. (2013). A contribuição cognitiva da robótica educacional como ferramenta interdisciplinar no contexto do ensino superior. In: Congresso Internacional ABED de Educação a Distância (19º CIAED). Salvador (BA).
- Yanaguibashi, E.; Thomaz, S. and Gonçalves, L. M. G. (2015). LabsRia: uma proposta de baixo custo para robótica educacional. In: VI Workshop de Robótica Educacional (WRE 2015). Uberlândia (MG).

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

UTILIZAÇÃO DE ROBÔ NA INSPEÇÃO DE DUTOS E ÁREAS CONFINADAS

Aldemir Maia da Silva, Nielsen Castelo Damasceno

aldemir_ams@hotmail.com, nielsen.tekla@gmail.com

UNIVERSIDADE POTIGUAR

Natal – RN

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Os potenciais riscos à integridade das pessoas, à contaminação do meio ambiente, prejuízos financeiros, reputação e confiabilidade das empresas prestadoras de bens e serviços, tornam o gerenciamento da corrosão ponto essencial dentro do ambiente de prioridades e confiabilidade dos equipamentos e instalações. Processos corrosivos têm sido responsáveis por elevados gastos para repor os equipamentos degradados pela ação do meio, bem como já ocasionaram inúmeros acidentes graves devido à falha estrutural de equipamentos contendo substâncias tóxicas e explosivas. Devido a estes fatores, uma forma de controlar o risco, ou seja, de oferecer um recurso de segurança que não torne necessária a exposição da saúde e integridade física das pessoas, propõe-se um veículo móvel para inspeção em tempo real em dutos e áreas confinadas. O sistema de identificação do robô utiliza algoritmos de visão computacional que consiste em um conjunto de ações organizadas e gerenciadas com a finalidade de avaliar as condições de integridade estrutural quanto ao processo corrosivo. Ao final da inspeção no duto o robô compara os dados coletados com os dados de treinamento. Para isso, utilizou-se o algoritmo de aprendizagem de máquinas chamado k-Nearest Neighbor. Para validar o sistema proposto alguns resultados experimentais são mostrados.

Palavras Chaves: Processos Corrosivos. Dutos. k-Nearest Neighbor, Visão computacional.

Abstract: *The potential risks to the integrity of people, the contamination of the environment, financial loss, reputation and reliability of companies providing goods and services, make managing corrosion essential point in the priorities of environment and reliability of equipment and facilities. Corrosive processes have been responsible for high costs to restore degraded equipment by the action of the environment, and have caused several serious accidents due to structural failure of equipment containing toxic and explosive substances. Due to these factors, a way to control the risk, or to provide some security that does not risk people's health and physical integrity, it is proposed a mobile vehicle for real-time inspection of duct and difficult areas. Robot identification system utilizes computer vision algorithms that consists of a set of actions organized and managed in order to evaluate the conditions of structural integrity about the corrosion process. At the end of the inspection of the duct, the robot compares the data collected with the training data. For this, we used the machine learning algorithm called k-nearest neighbor. To validate the proposed system some experimental results are shown.*

Keywords: *Corrosive processes, Duct, k-Nearest Neighbor, Computer Vision.*

1 INTRODUÇÃO

A malha de distribuição subterrânea é composta por sistemas de água, esgoto, gás, energia elétrica, locais confinados, dentre outros. Esses sistemas necessitam constantemente de monitoramento com o intuito de garantir sua integridade e ininterruptão dos serviços o que prejudicaria consumidores e concessionárias.

A preocupação com a degradação do meio ambiente só teve início entre a década de 1960 e 1970, nesse período começou a ser analisado os altos índices de poluição e de degradação ambiental em diversas partes do mundo devido a atuação de fornecedores de bens e serviços, como também, da industrialização globalizada.

A preocupação levou empresas e sociedade a buscarem meios e formas de minimizar impactos ambientais causados por falhas de materiais, manutenções e uso inadequado. Por essa inquietude alguns métodos de monitoramento para a diagnose preventiva e corretiva foram desenvolvidos: como o uso de sistemas robóticos, que conseguem ser operados e monitorados em locais de alto risco, insalubres e/ou inacessíveis, isto em função das inerentes questões associadas à segurança e ao domínio da tecnologia como pelos avanços recentes em sensores, processamento de sinais, controle, comunicação, otimização.

A melhoria na qualidade das ferramentas de inspeção interna instrumentadas de alta resolução, tem colaborado para se obter um retrato mais fiel da existência de corrosão, trincas, defeitos de fabricação, amassamentos, etc.

Se por um lado, a informação mais acurada vinda da inspeção, permite uma avaliação mais precisa dos defeitos, evitando reparos desnecessários, por outro lado, pode-se mostrar um retrato crítico das condições de integridade da área inspecionada. O objetivo deste projeto é realizar a inspeção em tempo real de malhas de distribuição subterrâneas e áreas confinadas através de um robô denominado RUST (Ferrugem).

O protótipo contém uma Webcam Multilaser Night Vision WC045 16 MP que utiliza algoritmos de visão computacional e inteligência artificial. A ideia por trás do uso de técnicas de visão computacional é provê algumas funções para rastreamento de falhas em tubulações e áreas confinadas de forma autônoma e inteligente usando o algoritmo kNN.

2 TÉCNICA DE VISÃO COMPUTACIONAL

Visão computacional é o estudo da extração de informação de uma imagem; mais especificamente, é a construção de descrições explícitas e claras dos objetos em uma imagem (BALLARD; BROWN, 1982). Difere do processamento de imagens porque, enquanto ele se trata apenas da transformação de imagens em outras imagens, ela trata explicitamente da obtenção e manipulação dos dados de uma imagem e do uso deles para diferentes propósitos (GONZALEZ; WOODS, 2002).

De acordo com Gonzales (2002), Processamento Digitais de Imagem (PDI) representa um conjunto de técnicas voltadas para a análise de dados adquiridos por diversos tipos de sensores. Através dele, pode-se analisar e modificar imagens com o objetivo de extrair informações, reconhecer, comparar e classificar elementos que a compõem.

Uma imagem pode ser representada por uma função bidimensional $z = F(x, y)$ definida em uma determinada região de um plano. Ela é representada através de um conjunto de valores, onde cada valor é um número que descreve os atributos de um pixel na imagem.

2.1 Das etapas utilizadas da visão computacional

No protótipo foram utilizadas as técnicas: pré-processamento, segmentação, descrição e classificação.

O pré-processamento refere-se ao processamento inicial dos dados brutos, correção de distorções geométricas e remoção de ruído. Sua principal função é melhorar a imagem para que possa ser usada com sucesso nos processos seguintes. O pré-processamento envolve técnicas para o realce de contrastes, remoção de ruído e isolamento de regiões. Neste trabalho utilizou-se duas técnicas de pré-processamento: converter a imagem em tons de cinza e a mediana.

Na representação digital de imagens em tons de cinza, a imagem é representada como uma lista bidimensional de números. Cada número representa a intensidade ou nível de cinza em determinada posição da imagem. Se cada nível de cinza é representado por 8 bits (1 byte), então o número de níveis de cinza possíveis é 28 ou 256. Estes níveis são normalmente valores inteiros que variam de 0 a 255, onde 0 representando a intensidade mais escura e 255 a intensidade mais clara daquele ponto da matriz chamado de pixel (SID-AHMED, 1995).

O segundo método, é o filtro da mediana que permite uma atenuação dos ruídos presentes numa imagem (GONZALEZ; WOODS, 2002). Este filtro realiza uma operação não linear, sendo um operador designado de operador de ordem (é um operador que procura estabelecer uma ordem nos valores da imagem abrangidos pela máscara de filtragem). Em linhas gerais, o filtro considera cada pixel da imagem comparando com os pixels vizinhos de forma a determinar se o seu valor é representativo ou não para a vizinhança. Em vez de simplesmente substituir o valor do pixel alvo pela média dos valores vizinhos, substitui pela mediana desses valores. Uma das vantagens deste tipo de filtragem é manter os principais detalhes da imagem, sendo útil na remoção de pontos isolados, mantendo a resolução espacial. O método Mediano assume que a imagem é composta por dois conjuntos de pixels divididos meio a meio, cada um representando uma fase.

Para ilustrar os dois pré-processamentos descritos anteriormente (tons de cinza e filtro da mediana), a Figura 1 apresenta uma chapa de aço carbono em processo de corrosão. Este fenômeno ocorre no ferro e em muitas ligas ferrosas como os aços-carbono quando expostos à atmosfera ou submersos. Como estes aços são os materiais mais utilizados na forma de chapas, placas, barras e tubos, pelas indústrias metalomecânicas e da construção civil, resultam os exemplos mais claros do que se chama "corrosão". Os resultados das duas transformações são mostrados na Figura 2.

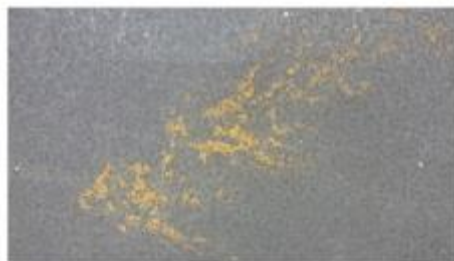


Figura 1 - Placa de aço carbono com corrosão. Fonte: Autor, 2016.



Figura 2 - Placa com tons de cinza e aplicado o filtro da mediana. Fonte: Autor, 2016.

As conversões das imagens em tons de cinza são devido aos custos computacionais, pois estamos trabalhando basicamente com dois tipos de informação: visual e descritiva. Informação visual é por exemplo a imagem vista na tela do computador. Informação descritiva é referente ao modelo matemático que representa os objetos visualizados.

A segmentação é responsável por dividir uma imagem de entrada em partes ou selecionar uma região de interesse. O threshold é um limiar, se há qualquer pixel com valor superior (ou inferior) a esse limiar dizemos que esse pixel pertencer ao objeto, caso contrário, o pixel faz parte do fundo da imagem. Outro método é o algoritmo de limiarização de Otsu (OTSU, 1975). Seu objetivo é, a partir de uma imagem em tons de cinza, determinar o valor ideal de um threshold que separe os elementos do fundo e da frente da imagem em dois clusters, atribuindo a cor branca ou preta para cada um deles. Devido à essa característica, funciona especialmente bem para casos de imagens com histogramas bimodais, podendo ser divididas adequadamente com um único valor. Conforme figura 3.

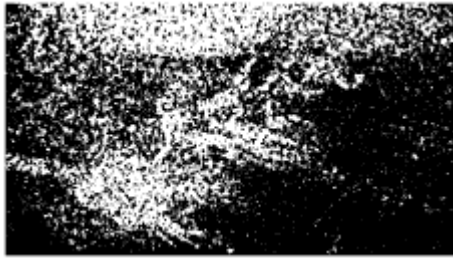


Figura 3 - Imagem da placa segmentada com o método de Otsu. Fonte: Autor, 2016.

Morfologia matemática (MM) ou simplesmente morfologia pode ser definida como uma teoria para a análise das estruturas espaciais (SERRA, 1982). Os operadores básicos são a erosão e dilatação.

Uma vez que uma imagem foi erodida, não existe, em geral, nenhuma transformação inversa para obter a imagem original de volta. A ideia por trás da abertura morfológica é dilatar a imagem erodida para recuperar tanto quanto possível a imagem original.

Neste trabalho utilizou-se a técnica de Abertura (GONZALEZ; WOODS, 2002). A abertura γ de uma imagem F por um elemento estruturante B , é definida pela operação de erosão de F por B , seguido de uma operação de dilatação com elemento estruturante transposto \bar{B} , a qual é determinada pela expressão: $\gamma_B(f) = \varphi_B[\xi_B f]$. A Figura 4 apresenta o resultado do processo de Abertura na Figura 3.



Figura 4 - Resultado do processo de Abertura na imagem da placa. Fonte: Autor, 2016.

O processo de descrição procura extrair características que resultem em alguma informação de interesse para o melhor processamento da imagem ou classificação. Os histogramas são também conhecidos como distribuição de intensidades e Função de Densidade de Probabilidade (PDF). Esse último termo advém do fato de que, estatisticamente, o histograma representa, neste caso, a probabilidade de se achar um digital numbers (DN) de um dado valor dentro de uma imagem. Conforme Silva (2001), O histograma é uma das formas mais comuns de se representar a distribuição dos DNs de uma imagem, e possivelmente a mais útil em processamento digital de imagens. Ele fornece a informação sobre quantos pixels na imagem possuem cada valor possível de DN. No nosso caso, utilizou-se o histograma da imagem binária que resulta em um vetor com dois elementos.

A partir da extração das características. Deve-se utilizar um algoritmo de classificação. Objetivo desta etapa é atribuir as amostras às classes considerada no experimento. Neste trabalho optou-se por utilizar o algoritmo de aprendizagem de máquina kNN (k-Nearest Neighbor).

O algoritmo kNN foi proposto por Cover e Hart em 1967. Essa técnica é um método de estimação de densidade bastante

simples e de fácil implementação computacional. O conjunto de treinamento é formado por vetores n-dimensionais (histograma da imagem binária ou vetores bidimensionais, no nosso caso) e cada elemento deste conjunto representa um ponto no espaço ndimensional.

Para estimar a classe de um novo padrão, o algoritmo kNN calcula os k-vizinhos mais próximos ao conjunto de dados e classifica-o como sendo da classe que aparece com maior frequência dentre os seus k-vizinhos (COVER; HART, 1967). O kNN possui um parâmetro chamado k, que indica o número de vizinhos que serão usados pelo algoritmo durante a fase de teste. O parâmetro k faz com que algoritmo consiga uma classificação mais refinada, porém o valor ótimo de k varia de um problema para o outro, o que faz com que, para cada base de dados, sejam testados vários valores diferentes de forma a descobrir qual o melhor valor de k para determinado problema. Neste trabalho utilizou um k igual a 3.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A plataforma experimental de inspeção é baseada no kit Lego Mindstorms que foram desenvolvidos com o objetivo de transformar o meio de ensino, permitindo aos alunos uma proximidade com o mundo real das tecnologias e engenharia.

A versão utiliza o bloco central NXT 2.0 lançado em 2009 com mais peças, mais variedades de sensores, Bluetooth e também com capacidade de calcular ponto flutuante. O NXT utilizado apresenta três motores, três sensores, sendo um acelerômetro, um ultrassônico, um dispositivo de captura de imagem/vídeo e peças para montagem dos protótipos.

No processamento de dados colhidos protótipo utilizou-se o aplicativo computacional, amplamente difundido no âmbito acadêmico, o MATLAB (abreviação de Matrix Laboratory – laboratório de matrizes) (CHAPMAN, 2003). API utilizada para comunicação do MatLab com o NXT foi o RWTH Mindstorms NXT Toolbox for MATLAB®, desenvolvido pela Universidade de Aachen na Alemanha (RWTH, 2016). Esta ferramenta permite controlar o Lego NXT em um Notebook via Bluetooth. Dessa forma o robô pode mover-se livremente em tempo real.

O protótipo é autônomo ou controlado por operador, que através de localização georeferenciada, transferência de imagem/vídeo e odometria (intervalo trilhado) poderá perceber uma ocorrência de corrosão ou detectar um obstáculo. As informações são enviadas em tempo real via bluetooth ao computador principal (Notebook). Desta forma, o veículo móvel através de sua estação remota processará a área de visualização e navegação onde serão interpretados os aspectos e diagnóstico do tipo de corrosão.

O veículo móvel possui as seguintes dimensões em centímetros: 26x21x16, que são respectivamente, largura comprimento e altura (Figura 10).

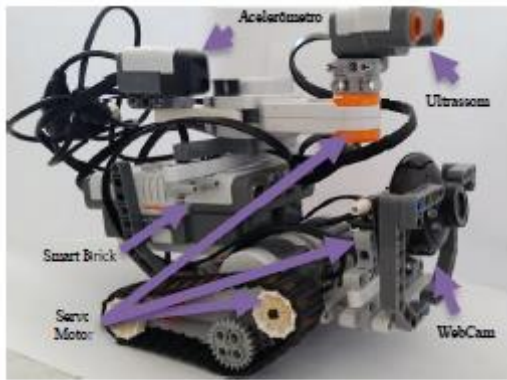


Figura 5 - Veículo móvel robotizado – “RUST”. Fonte: Autor, 2016.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes preliminares foram realizados no laboratório de Materiais de Petróleo e Gás da Universidade Potiguar – Unidade Nascimento de Castro, o “Rust” foi treinado em uma tubulação de 1 metro linear com diâmetro de 20 polegadas, no qual foi simulado pontos de corrosão e obstáculos inseridos propositalmente para classificação e análise.

Na Figura 11 a classificação de padrões é realizada em dois estágios: no primeiro, chamado de estágio de treinamento, todos os padrões de uma base de dados são armazenados na memória, enquanto que, no segundo estágio, denominado estágio de teste, novos exemplos cuja classe é desconhecida podem ser classificados com base no seu vizinho, determinando para cada exemplo pertencente ao conjunto de padrões da base de teste um exemplo do conjunto da base de treinamento que possua a menor distância (geralmente euclidiana) do “vizinho mais próximo” (BEZERRA, 2006).



Figura 6 - Arquitetura da plataforma experimental. Fonte: Autor, 2016.

Foram utilizadas para a classificação de padrões fotos obtidas no segmento da tubulação modelo, totalizando apenas 10 amostras.

Foram catalogadas da seguinte forma: 1 para padrão negativo para corrosão ou obstáculos (azul) e 2 para padrão positivo (preto). Os pontos azuis são as imagens corretas e a escura é a imagem com algum problema na tubulação. Conforme figura 12.

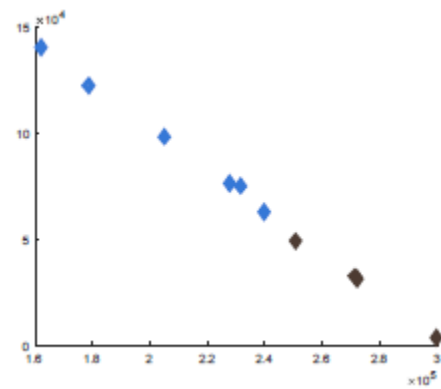


Figura 7 - Vetor de características para o kNN com duas classes. Fonte: Autor, 2016.

O resultado obtido influencia não somente a aplicação do algoritmo kNN aos atuais conjuntos de dados, diminuindo consideravelmente o tempo gasto no cálculo das distâncias entre um caso-teste e todas as áreas do conjunto de treinamento, como também, fornece um limite de amostras que precisam ser coletadas na ampliação dos conjuntos de dados.

A Figura 13, mostra a classificação do algoritmo para $k = 3$. Observe que os três vizinhos mais próximos estão pintados de amarelo. E o atributo da imagem é representado com um ‘x’ em vermelho indicando neste segmento uma corrosão. Na

Figura 14 temos uma imagem padrão para corrosão e na Figura 15 um padrão para obstáculo. O resultado apresentado na Figura 13 corresponde a identificação da corrosão na Figura 14.

A Figura 16 apresenta outra classificação do kNN. Observe que os três vizinhos mais próximos estão pintados de amarelo. E o atributo da imagem é representado com um ‘x’ em vermelho indicando neste segmento da tubulação modelo a mesma não apresenta padrões de corrosão e obstáculos.

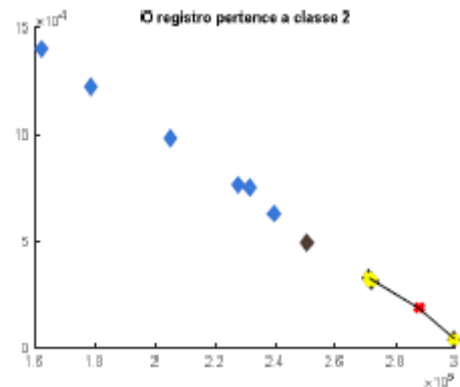


Figura 8 - Apresenta amostra do tipo 2 – positivo para corrosão ou obstáculos. Fonte: Autor, 2016.



Figura 9 - Exemplo de corrosão na tubulação. Fonte: Autor, 2016.



Figura 10 - Simulação com um obstáculo na tubulação. Fonte: Autor, 2016.

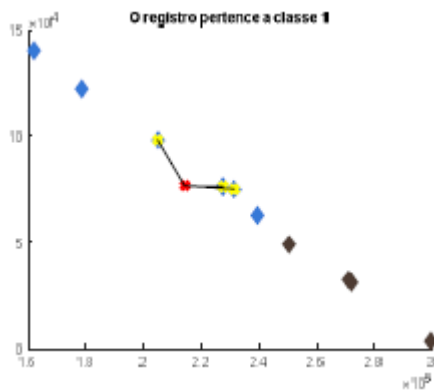


Figura 11 - Classificando uma imagem sem problemas na tubulação com $k = 3$. Fonte: Autor, 2016.

Na figura 17 o “RUST” ilustra as etapas de processamento de imagem obtida no duto que serve como vetor característica, classificando o segmento em relação ao treinamento obtido anteriormente que serviram como padrão. Para este caso, usando a aplicação do algoritmo kNN aos atuais conjuntos de dados provavelmente o RUST classificará como uma corrosão.

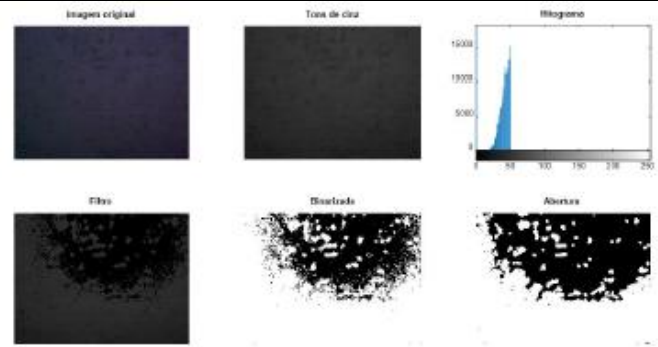


Figura 12 - Etapas do processamento de imagem. Fonte: Autor, 2016.

A Figura 18, apresenta a tela principal implementado no MATLAB®. Observe o protótipo identificando obstáculo (retângulo vermelho), sua inclinação para a esquerda na tubulação modelo mostra o gráfico do acelerômetro que tem a finalidade de manter o veículo móvel sempre plano na tubulação. O acelerômetro exerce uma importante função de setpoint para o sistema controle de estabilidade mantendo o veículo robotizado sempre estável. Para isso utilizou-se um controlador PID.

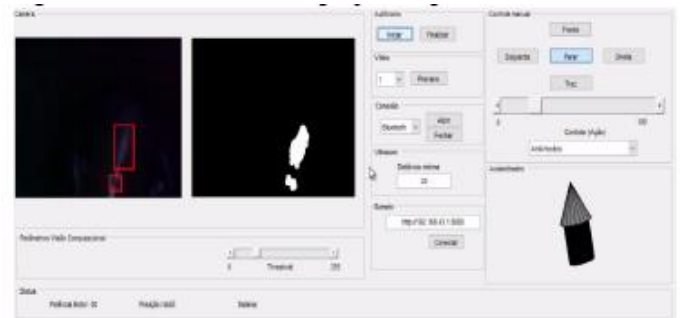


Figura 13 - Tela do sistema projetado para monitorar o robô. Fonte: Autor, 2016.

5 CONCLUSÕES

O processamento de imagem digital constitui um importante desenvolvimento na área da visualização de imagens permitindo melhorar a sua interpretação e realçar aspectos distintos conforme os fins a que se destinam. Os principais mecanismos do processo de corrosão são o químico e o eletroquímico.

Soluções tecnológicas que permitam a verificação do estado de dutos e áreas confinadas podem contribuir bastante para a diminuição de falhas e melhorias na qualidade das ferramentas de inspeção interna instrumentadas de alta resolução, colaborando dessa maneira para obtenção de um retrato mais fiel da existência de corrosão, trincas, defeitos de fabricação, amassamentos, entre outros. Se por um lado, a informação mais acurada vinda da inspeção, permite uma avaliação mais precisa dos defeitos, evitando reparos desnecessários, por outro lado, pode-se mostrar um retrato crítico das condições de integridade da área inspecionada, preservando os potenciais riscos à integridade das pessoas, à contaminação do meio ambiente, prejuízos financeiros, reputação e confiabilidade das empresas prestadoras de bens e serviços.

Neste artigo retratamos um estudo experimental de técnicas de visão computacional bem como algoritmos de aprendizado de máquina (kNN) para classificação de imagens usando um robô protótipo. Os resultados preliminares mostraram-se

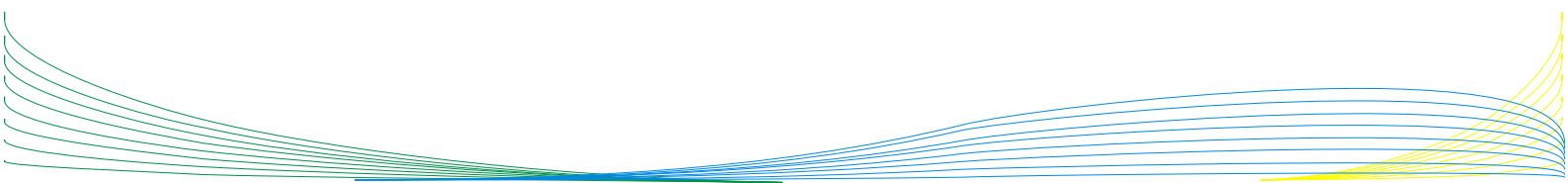
satisfatórios. O algoritmo classificou corretamente as amostras de treinamento do robô. Precisamente, o robô classificou as corrosões nas laterais do duto e inferiores. Foi também capaz de detectar um obstáculo inserido propositalmente para análise de comportamento do protótipo. E um controlador PID foi utilizado para manter a estabilidade do robô dentro do duto.

A evolução industrial, as novas tecnologias e a necessidade do homem pela facilitação do seu dia-a-dia, necessita cada vez mais de ferramentas eficientes ao processo produtivo, daí a Robótica promove a interdisciplinaridade das matérias de mecânica, elétrica e computacional, e como consequência demonstra como várias tarefas podem ser facilitadas através de máquinas automatizadas, proporcionando dessa maneira a integridade física de pessoas e bens. Como trabalhos futuros, pretende-se buscar formas de melhorar o aspecto construtivo do veículo móvel robotizado, buscando corrigir e aperfeiçoar os problemas e aspectos vistos com a plataforma, desenvolvimento de outro protótipo e deixa-lo mais interativo, com melhorias no algoritmo de classificação, usar um sistema de câmera com alta resolução/infravermelho, otimizações mecânicas e eletrônicas para um controle mais preciso de suas análises, incluindo a ele outros sensores e equipamentos capazes de detecção de gases nocivos à saúde humana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ballard, Dana H; Brown, Christopher M. Computer Vision. Prentice Hall. New Jersey, 1982.
- Chapman, S. J. Programação Em Matlab Para Engenheiros. Australia: Editora Thomson, 2003.
- Cover, T. M.; Hart, P. E. Nearest Neighbor Pattern Classification, Ieee Transactions Of Information Theory, Vol. 13, No 1, Janeiro, 1967.
- Gonzalez, Rafael C.; Woods, Richard E. Digital Image Processing [Livro]. New Jersey: Prentice Hall, 2002.
- Otsu, N. A Threshold Selection Method From Graylevel Histograms Automatica, 11(285296), Pp. 2327, 1975.
- Rwth Mindstorms Nxt Toolbox. Disponível Em: <Http://Www.Mindstorms.Rwth-Aachen.De/>. Acesso Em: 09 Jun 2016.
- Sid-Ahmed, Maher A. Image Processing: Theory, Algorithms, & Architectures [Livro]. - [S.L.]: Mcgraw-Hill, 1995.
- Serra, J. Image Analysis And Mathematical Morphology. London: Academic Press, 1982.

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



UTILIZAÇÃO DO SHIELD ETHERNET DE ARDUINO PARA MONITORAMENTO E CONTROLE DE TEMPERATURA E LUZ APLICADO NUMA ESTUFA

João Henrique Flores França, Júlia Marcela Silveira Santos, Leonardo Freire Pacheco, Wilton L. Silva

joaohdiscipulo@gmail.com, juliamarcela.eng@gmail.com, leofpacheco2@gmail.com, wiltonlacerda@gmail.com

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA
Vitória da Conquista - BA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Certas atividades, seja na área acadêmica ou na área comercial necessitam de um ambiente com temperatura controlada. Este artigo é destinado a expor um projeto de controle de temperatura em uma pequena estufa, e também um sensor de luz. A importância de um projeto assim pode ser vista quando usada, por exemplo, em granjas para chocar ovos de galinha. Usando NTC e LDR como sensores, é possível determinar a temperatura e luminosidade de um ambiente. Através da linguagem HTML, faz-se esse controle utilizando navegadores em computadores e em smartphones. Esse tipo de linguagem descarta a criação de qualquer aplicativo e não se limita a nenhuma plataforma operacional. A ligação entre o controle feito pelo Arduino e a interface do usuário é feito através de um complemento do Arduino, o Shield Ethernet. Apesar de não usar robôs, usa-se aqui a automação, que é o principal finalidade para qualquer aplicação robótica. Como resultado, obteve-se o esperado. A temperatura se mantém na faixa estipulada, e o sistema teve sucesso em detectar quando a luz era acesa.

Palavras Chaves: Automação, Arduino, Ethernet, Sensoriamento, Controle, Estufa.

Abstract: *Certain activities, whether in academic or commercial area require a temperature controlled environment. This article is intended to exhibit a temperature control project in a small greenhouse, and also a light sensor. The importance of such a design can be seen when used, for example, on farms for hatching hens' eggs. Using NTC and LDR as sensors, it is possible to determine the temperature and luminosity of na environment. Through the HTML language, it is this control using browsers on computers and smartphones. This kind of language rule out the creation of any application and is not limited to any operating platform. The connection between the control made by Arduino and the user interface is done through an Arduino addition, the Ethernet Shield. Although not using robots is used herein to automation, which is the main purpose for any robotic application. As a result, obtained was expected The temperature is maintained in the prescribed range, and the system can successfully detect when the light was turned on.*

Keywords: Automation, Arduino, Ethernet, Sensing, Control, Greenhouse

1 INTRODUÇÃO

A eletrônica desempenha papel fundamental em aplicações que facilitem diversas tarefas cotidianas. Atualmente, aplicações em controle de temperatura e luminosidade são os tipos de sensoriamento mais usados. Controlar automaticamente essas variáveis significa facilitar processos e expandir técnicas.

O controle de uma estufa contém diversas utilidades, como conservação de alimentos, hortas e chocadeiras. Nesses sistemas, o ajuste de temperatura é fundamental, uma vez que deve haver uma alternância entre altas e baixas temperaturas para que seja possível conserva-la numa faixa apropriada. O seguinte artigo explana uma forma de controlar eletronicamente – e a baixo custo – uma pequena estufa remotamente, através de uma rede, de forma a contribuir com o monitoramento desse sistema, e servir de auxílio didático para maiores projetos. Para efetuar todo o trabalho, foi necessário adquirir conhecimento acerca dos componentes usados e das configurações de circuitos que seriam utilizados. Isso foi possível através de uma pesquisa os conteúdos dos livros e artigos que falavam sobre os temas. Apesar de já existirem diversos tipos de estufas, com métodos e conceitos similares, o controle através de rede é algo inovador, visto que a qualquer lugar, seja num computador ou num smartphone é possível acessar a estufa, e monitorá-la ou fazer qualquer tipo de controle.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: A seção 2 apresenta uma breve fundamentação teórica dos assuntos abordados. A seção 3 o trabalho proposto. Os materiais e métodos utilizados são apresentados na seção 5 e os resultados e discussão na seção 5. A seção 6 descreve a conclusão e a seção 7 as referências bibliográficas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 LDR – Light Dependent Resistor

O LDR é um fotoresistor que possui a característica de variar sua resistência de acordo com a variação de luminosidade, de forma inversamente proporcional, ou seja, aumentando a incidência de luz sobre o mesmo, a sua resistência tende a cair. São muito sensíveis, embora sua resposta à variação de luminosidade seja bastante lenta. Sua base é formada por

Sulfeto de Cádmio (CdS) – um tipo de material semiconductor. Na figura abaixo está mostrado o símbolo de um LDR:

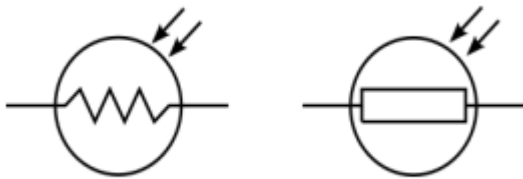


Figura 1 - Símbolos usuais do LDR.

Sua aplicação inclui desde circuitos fáceis como detector de luz ambiente até mesmo a iluminação automática de uma residência. Atualmente, seu princípio de funcionamento é muito empregado no controle da iluminação de postes da rede elétrica.

2.2 Termistor NTC

O NTC é que um sensor de temperatura da família dos Termistores – ou termoresistores –, formado por um semiconductor cerâmico. Seu funcionamento se baseia na variação da sua resistência quando o mesmo detecta variação de temperatura. A sigla NTC – negative temperature coefficient – vem do fato de esse tipo de termistor apresentar um coeficiente de temperatura negativo. Isto é, quanto maior a temperatura que o sensor detecta, menor é a resistência do mesmo. A sua curva característica é exponencial (ver gráfico abaixo), o que garante uma maior sensibilidade ao sensor – em torno de 3% a 5%/°C.

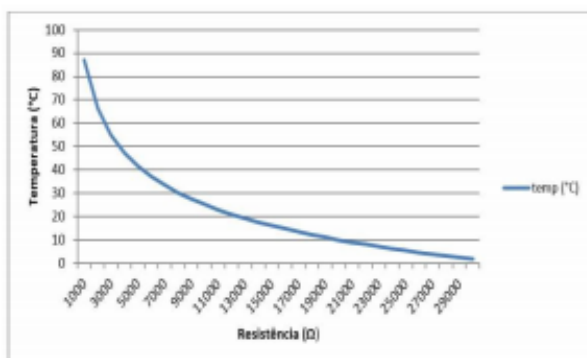


Figura 2 - Curva característica do Termistor NTC

2.3 Arduino

O Arduino Uno é uma placa de prototipagem eletrônica com hardware livre e com uma linguagem de programação padrão – C/C++ baseado em Wiring e interface gráfica construída em Java – onde o usuário pode desenvolver, compilar e executar programas. Sua estrutura permite a conexão de circuitos externos através de pinos de conexão. Em termos de aplicações, o arduino é muito utilizado para receber dados de diversos sensores eletrônicos – temperatura, peso, iluminação, presença, etc. – e fazer a leitura dessas informações, enviando esses dados a um sistema remoto.

2.4 Shield Ethernet

O Arduino é uma ferramenta educacional muito didática. Como é um programa aberto ao público, pessoas de todo o mundo desenvolvem complementos para essa plataforma, chamados Shields. Um desses complementos, e talvez o mais

usado é o Shield Ethernet. Ele habilita o Arduino a acessar uma rede. Se essa rede estiver conectada a internet, então ele habilita também o Arduino a acessar a internet. O shield funciona identificando o Arduino com um número de IP. Quando um usuário conectado na mesma rede do Shield acessa esse número IP, uma página em HTML é aberta e ele pode interagir com o Arduino. A programação em HTML é desenvolvida no próprio software do Arduino, com o auxílio de bibliotecas próprias para essa aplicação.

2.5 HTML (Hypertext Markup Language)

Essa linguagem de formatação é a padrão para páginas da internet. Todas as páginas da internet estão armazenadas em servidores, e estão disponíveis para acesso de qualquer lugar do mundo através do protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol). A grande maioria das páginas da internet é desenvolvida nessa linguagem. Ela é responsável para fazer a formatação dos dados, ou seja, ela apenas é responsável em mudar o jeito que os dados serão exibidos para os usuários.

2.6 Optoacopladores

No mundo da eletrônica, às vezes se faz necessário o uso de grandes correntes ou tensões. Para fazer o controle dessas variáveis através de pequenos sinais, é necessário um intermediador entre os dois. Os optoacopladores servem como intermediadores entre grandes tensões e correntes e pequenos sinais de corrente e tensão de controle. Seu princípio de funcionamento se baseia em receber um pequeno sinal de tensão contínua em um lado. Com esse sinal de tensão, ele abre ou fecha uma chave do seu lado de tensão maior. Ou seja, ele funciona como um interruptor, porém, ao invés de uma pessoa apertar um botão pra acionar a chave, uma corrente faz isso.

2.7 Ponte de Wheatstone

A ponte de Wheatstone é formada fundamentalmente por dois circuitos em paralelo, pelos quais circulam duas correntes divididas no nó A da figura 3 abaixo. Através deste esquema, é possível calcular o valor de uma resistência desconhecida ou variável (potenciômetro), bem como as tensões nos terminais C e B.

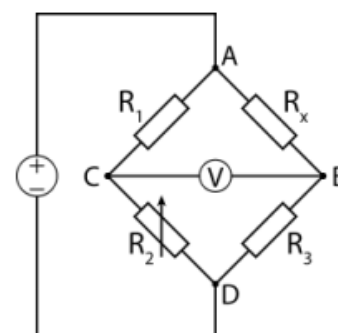


Figura 3 - Representação da ponte de Wheatstone

Uma das maneiras de calcular os potenciais Vc e Vb é fazendo uso das leis de Kirchhoff ou utilizando-se da divisão de tensão, que resulta nas equações:

$$C = \frac{Fonte \cdot R_2}{R_2 + R_1} \quad (1)$$

$$B = \frac{Fonte \cdot R_3}{R_3 + x} \quad (2)$$

2.8 Amplificador operacional 741

O C.I. 741 é um amplificador operacional e, portanto, um circuito integrado linear constituído por um bloco amplificador de tensão de alto ganho baseado em transistores (bipolares ou fet) dotado de uma única saída, porém de duas entradas, sendo uma inversora e uma não inversora. É um dispositivo de baixa potência.

Para seu funcionamento, o 741 exige uma fonte de alimentação simétrica e seu funcionamento pode ser resumido da seguinte forma: Uma tensão aplicada à entrada não inversora (+) é subtraída da tensão aplicada à entrada inversora (-) e a diferença é amplificada, ou seja, o 741 tem um determinado "ganho". Ele possui uma impedância de entrada muito alta, e uma impedância de saída baixa, isto significa que o 741 coloca o sinal amplificado na sua saída quase sem consumir corrente na entrada. A sua saída, apesar da baixa impedância, está limitada a uma pequena corrente, cerca de 20mA.

3 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho propõe a criação de um ambiente com temperatura controlada. O atuador em questão é uma lâmpada incandescente de 40W. Foi escolhida esse atuador por ser barato, e ter a capacidade de irradiar calor em sua volta. Os sensores utilizados foram um circuito Ponte de Wheatstone utilizando um LDR e outro utilizando um NTC. O circuito com NTC media temperatura e era responsável por informar no programa a temperatura do ambiente, e informar ao controlador quando deveria ser ligado o atuador. O circuito com o LDR media a luminosidade, e ser responsável por dizer no programa de monitoramento quando a luz estava acesa ou não, tornando o possível de saber quando o ambiente estava esquentando, já que era todo fechado.

Todo o controle era feito pelo micro-controlador ATMEL incluído num sistema embarcado. Esse sistema é conhecido como Arduino e é capaz de realizar diversas tarefas. O controle e monitoramento era feito através de conexão com uma rede local, onde o usuário podia acessar de qualquer equipamento, contanto que estivesse conectado a rede, e assim podia obter as informações desejadas.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Foi necessária uma vasta aplicação de conceitos sobre o Arduino, juntamente com o Shield Ethernet para o cumprimento desse projeto. A princípio, a ideia principal da aplicação foi pensada e escolhida pelo grupo. A ideia estabelecida consiste na medição e controle da temperatura numa "estufa", para possível aplicação numa chocadeira. Junto com o termômetro, também foi colocado um sensor de luz, que indicaria se a luz interna da estufa estava acesa.

O atuador que foi usado na estufa para aquecê-la, foi uma lâmpada incandescente de 60W. Essa escolha foi boa, porque essa lâmpada é facilmente encontrada no mercado, e ela consegue emitir uma determinada quantidade de calor, que pode aquecer ambientes pequenos, tais como a estufa. Por ser uma lâmpada que funciona com corrente alternada, seria necessário um meio de acioná-la.

O meio escolhido para isso foi um Optoacoplador, que possuía a habilidade de receber uma pequena tensão contínua de 5V, e fechar um contato, que suporta grandes tensões alternadas, na faixa de até 250V, e boa capacidade de conduzir corrente.



Figura 4 - Módulo com dois optoacopladores

Como sensor de temperatura, foi usado um circuito pré- feito pelo grupo, baseado na arquitetura de uma ponte de Whatstone e utilizando um termoresistor NTC, com amplificador operacional, capaz de medir temperaturas de 10°C até 45°C, com um pequeno erro.



Figura 5 - Sensor de temperatura

Como sensor de temperatura, foi usado um circuito similar, porém, no lugar do NTC, foi usado um LDR, que é capaz de variar a sua resistência a medida que a luz em que está submetido varia. Com esse circuito foi possível saber a intensidade da luz da estufa, o que indicaria se o sistema estava sendo aquecido ou não.



Figura 6 - Circuito medidor de luminosidade

Com todos os sensores prontos, o próximo passo foi a montagem do sistema. Uma pequena caixa de papelão foi usada como estufa, e todos os sensores, e a lâmpada foram colocados dentro da caixa.



Figura 7 - Sistema de aquecimento simulado dentro de uma

Um detalhe importante para o controle das variáveis temperatura e luz foi a comunicação do Arduino, o controlador, com o Shield Ethernet. Como todo o monitoramento e controle seriam feitos através de páginas de internet, foi necessária programação em HTML. Uma das bibliotecas do Arduino permite ao programador utilizar essa linguagem dentro do Arduino. Desse modo, toda a página que seria acessada foi programada em HTML dentro da própria IDE do Arduino.

Apesar de ter a habilidade de se comunicar por toda a rede mundial, esse projeto se restringe a comunicação apenas em uma rede. Essa rede parte de um roteador, e pode ser acessada por computadores e celulares, contanto que estejam também conectados a mesma rede do Arduino.



Figura 8 - Shield Ethernet para Arduino Uno

A comunicação do Arduino com o Shield Ethernet é feita através das bibliotecas e não foi necessária nenhuma intervenção do grupo nessa parte do projeto. Como o Shield foi feito para Arduino, ele encaixa perfeitamente no Arduino, e todo o resto do seu funcionamento fica dependendo apenas da programação.



Figura 9 - Shield Ethernet acoplado ao Arduino Uno

A programação do Arduino foi feita com o auxílio das bibliotecas para programação em HTML, como dito

anteriormente. Mas essas bibliotecas serviram apenas para o acesso ao Shield e a visualização de quem acessar a página na rede. O controle de temperatura e o monitoramento da luminosidade foram feitos com o próprio Arduino sem o auxílio de nenhuma biblioteca.

Ambos os valores de temperatura e luz eram recebidos nas portas analógicas do Arduino. Seus valores, em bits, eram transformados para tensão. Para fazer esse passo, era necessário saber a resolução do conversor ADC do Arduino. Como é um conversor que recebe de 0 a 5V, e tem 10 bits, foi calculado valor da sua resolução utilizando a fórmula:

$$Resolução = \frac{\Delta V}{2^{bits}-1} \quad (3)$$

O valor achado foi o de 4,8875mV. Com esse valor, as tensões dos sensores de luz e temperatura foram encontrados. O valor de tensão do sensor de luz foi o suficiente para a aplicação do projeto, que consiste apenas em dizer se a luz está acesa ou não, indicando se o sistema se encontra em aquecimento ou não. Na programação, isso se resolveu com apenas um laço IF. Se o valor de tensão fosse maior que 2V, isso significaria que o sensor estaria recebendo uma boa quantidade de luz. Considerando que a estufa esteja sempre fechada, a única luz que ela poderia receber seria proveniente da lâmpada. Caso o sensor receba alguma luz, então seria a luz da lâmpada.

Para medir a temperatura, foi necessário converter o valor de tensão em um valor de temperatura. Como feito em projeto anteriores, isso é feito a partir da captação de tensões, em determinadas temperaturas, e com esses pontos, é possível linearizar uma reta que descreve a relação entre tensão e temperatura. A reta usada foi:

$$Temp = -10,4948 * V + 51,6642$$

A partir desse ponto, a programa já tem um valor de temperatura em Graus Celsius. Com esse valor foi feito o controle.



Figura 10 - Parte do programa feito no Arduino

Como proposta do projeto, quem acessasse o sistema, poderia ser capaz de mudar a temperatura desejada. Inicialmente, o programa define como padrão, a temperatura 37,5°C, que a temperatura ideal para uma chocadeira, por exemplo. Porém a interface do programa no navegador possui 3 botões que

podem mudar esse valor. O primeiro botão pode incrementar gradativamente o valor atual em meio grau, até que o valor desejado pelo usuário. O segundo botão permite decrementar o valor atual em meio grau, até o valor desejado. E o terceiro botão precisa ser apertado quando o valor desejado seja alcançado, e ele garante que a temperatura permaneça a atual desejada. Como é muito difícil manter a temperatura no valor ideal, uma faixa foi estabelecida. A luz manteria o sistema num valor de um grau pra mais e um grau pra menos. Ou seja, quando a temperatura desejada fosse de 36,5, o sistema manteria entre 35,5 e 37,5. Se a temperatura desejada mudasse, também mudaria a faixa.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro teste feito foi verificar a funcionalidade da página em HTML. Através do celular e do navegador em um computador foi possível ver a temperatura e a condição da luz no sistema.



Figura 11 - Interface do programa no navegador

Todo o sistema funcionou como esperado. Para testar, foi escolhido 37,5°C como temperatura desejada. Quando o sensor sentia um valor abaixo de 36,5°C ele acionada a lâmpada, que aquecia o sistema. Ao chega em 38,5°C a lâmpada era desligada, voltando a ligar apenas quando a temperatura alcançasse de novo o valor de 36,5°C.

Após isso, os botões foram checados. Ao apertar o primeiro, a temperatura desejada ia aumentando até o usuário clicar no terceiro botão. O mesmo aconteceu com o segundo, porém o mesmo decrementava o valor ao invés de incrementar.

O sistema apresentou considerável estabilidade, visto que os sensores sempre captavam pequenos ruídos. Mas ainda assim os valores sempre se mantinham corretos.

Não foi verificado nenhum problema em relação aos navegadores. Todos os testados se apresentaram eficientes. O único problema enfrentado no projeto foi as redes conectadas. Por usar uma rede bem cheia de usuários, o projeto às vezes

passava por algum tipo de desconexão, mas nada que impedisse o acesso permanentemente.

6 CONCLUSÕES

Pode-se notar que esse método para controle é muito eficiente e cômodo. Com esse tipo de acesso ao sistema, pode-se abrir o leque de opções, e aplicações como automação residencial, controle de sistemas à distância através da internet podem se tornar realidade. Com um *smartphone* na palma da mão, poderia ser possível acender ou apagar uma lâmpada dentro de casa ou qualquer outra a coisa, sem sequer a necessidade de criação de um aplicativo destinado a isso.

Algumas correções podem ser feitas, como aumento do espectro de temperatura alcançado pelo sensor, e um diferente atuador, como uma resistência, destinada para aquecer ambientes. Outro fator que pode ser melhorado é a estufa. Um ambiente que possa manter a temperatura seria ideal, pois reduziria a quantidade de vezes que a lâmpada acenderia ou apagaria, aumentando a vida útil da lâmpada e do optoacoplador. Outro aspecto a ser acrescentado, é a possibilidade de não apenas aquecer o sistema, mas também resfriá-lo, através de ventiladores e outros métodos similares.

Recomenda-se como trabalhos futuros que se aplique um acesso não só a rede local, mas também a internet. Com essa mudança, a estufa poderia ser acessada de qualquer lugar do mundo, a qualquer momento.

O projeto foi altamente educacional e envolveu não só conceitos de eletrônica, mas também de programação e controle. Essas são três das principais áreas da engenharia elétrica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Souza, Gustavo Rodrigues de. Termistores – NTC e PTC.
- Gallois, Felipe. Curso básico de HTML. Creative Commons. 2008.
- Ferreira, Luiz Cesar. Ugoski, Paulo. Medina, Ricardo. – Eletrônica Industrial II. 2008.
- Potter, D. NATIONAL INSTRUMENTS. Measuring Temperature with Thermistors – a Tutorial. 1996. 8p.
- Brusamarello, Valner João; Balbinot, Alexandre. Instrumentação e Fundamentos de Medidas – Vol 1. – 2ª Ed.
- Brusamarello, Valner João; Balbinot, Alexandre. Instrumentação e Fundamentos de Medidas – Vol 2. – 2ª Ed.
- Nuñez, André F.. Uma introdução ao arduíno e suas aplicações tecnológicas – Sacomp. 109p.

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

VARIAÇÃO DE FREQUÊNCIA DO TORQUE

Almir Figueiredo da Silva, Ilton Martins da Silva, Leonardo Francisconi Pinheiro, Mara Aparecida Sales, Ricardo Conde Camillo da Silva

almirfigueredo77@gmail.com, ilton62pr@gmail.com, leo_francisconi@hotmail.com, mara12sales@gmail.com, unixconde@gmail.com

INSTITUTO FEDERAL DO PARANA - CAMPUS IVAIPORA
IVAIPORA – PR

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Este projeto aborda a relação da Física com a Robótica. Mostrando como agem diversos fatores em aspectos diferentes. Em nosso projeto o foco é velocidade x atrito. O objetivo é fazer com que os alunos de física reflitam sobre a atuação das forças num plano inclinado e um plano normal. Observamos a variação da física e matemática em nossa vida secular. Através da robótica os alunos compreendem melhor as leis da física.

Palavras Chaves: Física, Robótica, Atrito, Força, Peso.

Abstract: This project addresses the relationship of physics with Robotics. Showing how various factors act in different ways. In our project the focus is speed x friction. The goal is to make the physics students to reflect on the action of forces on an inclined plane and a normal plan. We observe the change in physics and mathematics in our secular life. Through robotics students better understand the laws of physics.

Keywords: Physics, Robotics, Friction, force, weight

1 INTRODUÇÃO

Neste projeto abordamos a pesquisa das ações da força atrito sobre um plano e uma rampa. A Física tem como significado a natureza então tudo que age ao nosso redor é física. Tratamos a lei da força de atrito e provamos que a atuação da força gravitacional tem muita influência no desempenho.

Fizemos varias testes com modulações de ângulos e centro gravitacional mostrando que com a mudança de inclinação deve-se mudar o centro gravitacional para obter o mesmo resultado ou um resultado satisfatório. Usamos um Robô Lego Mindstorm, uma rampa contendo inclinações em quinze graus e trinta graus.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Demonstração do conceito do atrito na disciplina de física através da utilização da robótica à alunos do ensino médio ou superior. A atuação de forças de atrito em uma rampa em num plano e numa superfície inclinada com angulação proposta para provar a existência ou não de atrito e como atua a gravidade e

FORÇA DE ATRITO

As **forças de atrito** são contrarias ao movimento. Existem dois tipos de atrito estático e cinético. Quando existe força

atuando em um corpo, mas ele não se move, o atrito é denominado estático, quando existe força atuando num corpo e ele se move, o atrito é denominado cinético. Conforme figura abaixo:

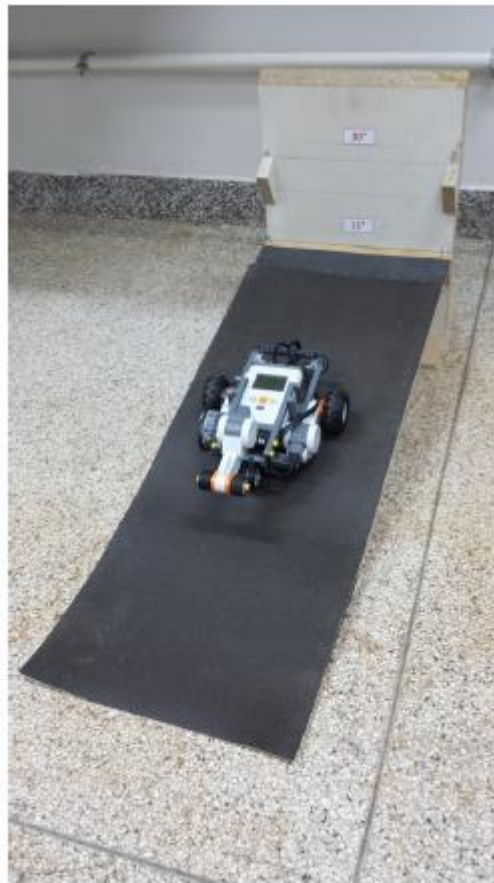
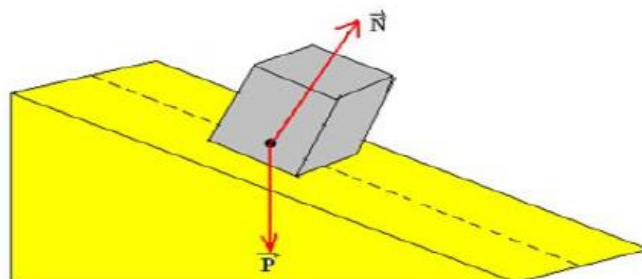


Figure 1 - Robô e rampa utilizados no projeto de pesquisa

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do projeto utilizou-se uma rampa de mdf, um robô lego mindstorm construído com peças do KIT 9797, duas lixas 180, uma base de mdf. A rampa tem sessenta centímetros de comprimento por trinta centímetros de largura. Nos testes fixou-se a rampa em duas inclinações diferentes; ângulo de quinze (15°) e ângulo de trinta graus (30°). O Robô Lego Mindstorm foi montado com uma estrutura simples. Foi utilizado na montagem um bloco NXT, três motores de rotação, duas rodas de cada tipo disponível com pneus, uma barra com onze furos, duas barras com treze furos, três barras com quinze, duas barras com sete furos, duas barras em L com oitos furos, dois cabos flat, resumindo o kit lego mindstorm 9797.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em testes realizados constatamos que o robô numa superfície plana frente a rampa com 150 de angulação, rampa com a superfície lisa, colocando o robô numa força do motor de 33% percebe-se que a força atrito mas a força gravitacional fazem com que o robô consiga passar da superfície plana e subir a rampa sem dificuldades. Num segundo teste o mesmo robô a frente da mesma rampa na mesma angulação, mas alterando a força do motor de 33% para 66%, constatou-se que nada mudou. Num terceiro teste alterando a força para 100%, o teste seguiu com o mesmo resultado.

Ao observar-se que nada se alterava mudou-se a inclinação da rampa para 300 de angulação e replicou-se os testes, com a força dos motores em 33%, 66% e 100%. Os testes demonstraram que independentemente das forças impostas aos motores o robô não consegue subir a rampa com inclinação de 30° devido a ação do centro gravitacional.

Dessa forma, a fim de demonstrar a propriedade da ação da gravidade, realizou -se o a mudança do centro gravitacional do robô simplesmente mudando a direção da tração, ou seja, progrando-o para subir a rampa de ré. Assim percebeu-se que o robô conseguiu melhorar seu desempenho e enfim escalar a rampa em trinta(30) graus.

O projeto demonstrou como as mudanças angulares e forças podemos simplificar as explicações da física para todos os alunos. Logo aguçar o interesse dos alunos para compreender melhor os estudos da física.

Tabela 1 - Dimensões

Nome	Dimensão
Madeira MDF	60 cm x 30 cm
Haste MDF	40,72 cm

5 CONCLUSÕES

O projeto aqui referido mostrou que técnicas e formas de tratar a física em sua ampla área de estudo. Mostrando com muita simplicidade a atuação da força atrito e da força gravitacional em relação com nosso dia a dia. Mostramos que em algumas situações a força atrito não é suficiente para fazer o robô se locomover na rampa. Nesse sentido, a fim de contextualizar o conceito aqui abordado, aplicou-se uma alteração no centro gravitacional do robô provando sua atuação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DISPONÍVEL EM:
[HTTP://ALUNOSONLINE.UOL.COM.BR/FISICA/A-FORCA-NORMAL.HTML](http://alunosonline.uol.com.br/fisica/a-forca-normal.html)

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

VISÃO COMPUTACIONAL APLICADO A UM PROTÓTIPO ELÉTRICO

Cleia Santos Libarino, Denise Silva Lima, Elionai de Farias Borges, José Alberto Diaz Amado, Ronnye Peterson Santos Herminio

libarino.cleia@gmail.com, denieletro.eng@gmail.com, elionai2865@hotmail.com, sportingjada1@hotmail.com, rpherminio@hotmail.com

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA
Vitória da Conquista – BA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: No atual panorama mundial a indústria e as grandes empresas de tecnologia investem cada vez mais em formas de deixar os veículos mais autônomos. Esta tendência visa maior segurança tanto para os usuários de veículos como para pedestres. Neste sentido, ainda é necessário a realização de estudos em diversas áreas, como a de visão computacional. Este trabalho teve como objetivo a implementação de um sistema de visão computacional para guiar de forma autônoma um protótipo elétrico. Para tanto, utilizou-se a linguagem python, um celular com câmera e um sistema embarcado como base para o protótipo. A visão computacional trata-se de um método que busca extrair informações de uma imagem, como por exemplo: velocidade, objetos e etc, por meio do computador para poder realizar o processamento dos dados dessa imagem, através de um “sistema especialista”, que depois vai executar suas ações com base nas informações obtidas.

Palavras Chaves: Visão Computacional, Protótipo Elétrico, Python.

Abstract: *In the current scenario the global industry and large technology companies are increasingly investing in ways to make them more autonomous vehicles. This trend aims to provide more security for both vehicle users and pedestrians. In this sense, the studies are still needed in several areas, such as computer vision. This work aimed at the implementation of a computer vision system to guide autonomously an electric prototype. Therefore, we used the language python, a camera phone and an embedded system as the basis for the prototype. The computer vision it is a method that tries to extract information from an image, such as: speed, objects, etc., through the computer to perform the data processing of the image by means of an "expert system" which then will perform their actions based on the information obtained.*

Keywords: *Computer Vision, Prototype Electric, Python*

1 INTRODUÇÃO

Visão computacional é a ciência responsável pela visão de uma máquina, pela forma como um computador enxerga o meio à sua volta, extraindo informações significativas a partir de imagens capturadas por câmeras de vídeo, sensores, scanners, entre outros dispositivos. Estas informações permitem reconhecer, manipular e “pensar” sobre os objetos que compõem uma imagem.

Podemos considerar a visão computacional como uma ciência muito recente. Uma das primeiras menções sobre visão computacional data de 1955, onde Selfridge destacou “eyesandears for the computer” [2]. Por volta da década de 70 iniciaram-se os primeiros trabalhos de Visão computacional aliada a Inteligência artificial. Na época acreditava-se que em pouco tempo seria possível representar o sentido da visão de forma completa em uma máquina. Entre os estudos de Visão computacional e Inteligência artificial realizados, destacam-se The Psychology of Computer Vision [3], e A framework for representing knowledge [4], ambos de 1975.

Com o desenvolvimento de novas pesquisas nas décadas subsequentes, verificou-se uma complexidade muito maior do que imaginado inicialmente. O que se deve principalmente pela falta de informações e de modelos que representassem a forma como as imagens são interpretadas no cérebro humano. O olho humano consegue perceber e interpretar objetos em uma imagem de forma muito rápida. Isso acontece no cortex visual do cérebro, sendo esta uma das partes mais complexas no sistema de processamento do cérebro.

Alguns cientistas concentram seus estudos na tentativa de entender o funcionamento cortex visual do cérebro, para então trazer tais ideias para a visão computacional. É o que pesquisadores do MIT (Massachusetts Institute of Technology) definem como “ensinar computadores a enxergarem como humano” [5]. Dessa forma, a visão computacional fornece ao computador uma infinidade de informações precisas a partir de imagens e vídeos, de forma que o computador consiga executar tarefas inteligentes, simulando e aproximando-se da inteligência humana.

As aplicações que utilizam visão computacional são, em sua maioria, provindas de outras áreas de pesquisa, resolvendo problemas particulares de forma específica. Tais sistemas são conhecidos como “sistemas especialistas”, e estes necessitam de conhecimento específico para a solução de um determinado problema. Dessa forma, não existe um modelo padrão bem definido para implementação de aplicações que utilizam visão computacional. Porém, basicamente todos os sistemas de visão computacional envolvem reconhecimento de objetos em imagens e transformações destas imagens em informações que serão processadas e utilizadas por algum “sistema especialista”.

2 O TRABALHO PROPOSTO

A finalidade do trabalho foi de iniciar no Instituto Federal da Bahia (IFBA), pesquisas na área de visão computacional, implementando um sistema, que utiliza linguagem python, em um pequeno protótipo móvel, para que este seja capaz de se guiar em um percurso pré-definido desviando de obstáculos existentes. Para isso utilizou-se uma câmera de vídeo de um celular, embarcada no pequeno protótipo, que transmite sua imagem para um computador, não embarcado, via rede wireless, que por sua vez, processa essas imagens, enviando para um microcontrolador, também embarcado no protótipo, que comanda os seus motores.

2.1 Materiais

2.1.1 Recursos de Hardware

Os recursos de hardware necessários para o desenvolvimento do protótipo:

- Carro de controle remoto;
- Celular;
- Notebook;
- Ponte H;
- Carregador de celular;
- Raspberry PI 2;
- Servo Motor;
- Motor CC;
- 4 Pilhas AA 1.5 V.

2.1.2 Recursos de Software

Abaixo a lista de softwares utilizados no projeto:

- Linguagem de programação Python;
- SimpleCV (biblioteca para trabalhar com visão computacional em python);
- Raspbian (Sistema operacional para Raspberry);
- TightVCN Server (Software para acesso remoto);
- IP WebCam (Aplicativo para android para transmitir video em tempo real).

2.2 Etapas do Desenvolvimento do Projeto:

2.2.1 Revisão bibliográfica

O projeto teve início com o estudo dos conceitos de visão computacional e as ferramentas a serem utilizadas no projeto. Nesta etapa ficou decidido utilizar o raspberry pi e a linguagem python, que já vem instalada no próprio raspberry, devido a facilidade de entendimento e pelo fato da linguagem possuir uma biblioteca simples para visão computacional, a SimpleCV.

2.2.2 O Código Desenvolvido

Foi desenvolvido um algoritmo que trabalha buscando identificar uma pista na imagem de vídeo. Dessa forma, os

pixels são juntados em um gráfico, onde o algoritmo de Dijkstra atua para encontrar o melhor caminho, tendo um ponto inicial e um ponto final na imagem da pista.

A pista é baseada em blobs, que são conjuntos de pixels vizinhos de mesma cor, sendo que a SimpleCV faz esse trabalho de forma mais simples, entretanto, a imagem precisa ser tratada antes, sendo binarizada em preto e branco, e depois dilatada para remover os pequenos detalhes do piso. Em seguida a imagem é redefinida para 85 por 64 pixels. Esta redução da imagem é importante para reduzir o tempo de execução do algoritmo de Dijkstra.

Depois desse processo, demonstrado na Figura, o método findBlobs da SimpleCV atua gerando a pista na cor verde, como mostrado na Figura 6.

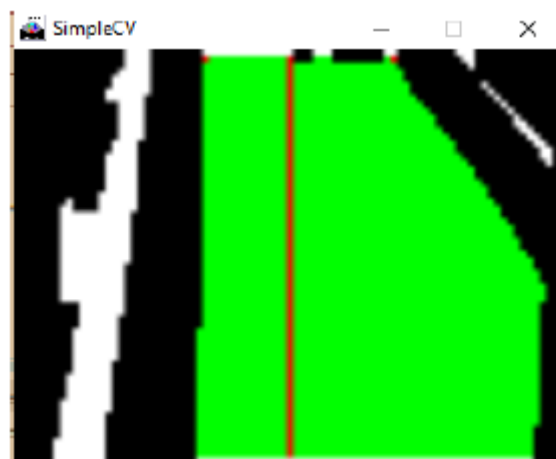


Figure 1 - Imagem da pista em verde e o caminho gerado pelo algoritmo de Dijkstra.

2.2.3 Software Embarcado no Raspberry PI

Primeiramente, a ideia era utilizar a própria câmera do raspberry PI como sensor de vídeo do protótipo. Ao utilizar o código de navegação, ficou muito evidente a dificuldade em definir a direção do protótipo devido a essa falta de sincronização das velocidades dos servos motores. Além disso, foi percebido que o processamento do vídeo estava muito lento, demorando vários segundos ao movimentar a câmera, para que a imagem da pista com o caminho gerado pelo algoritmo de Dijkstra fosse alterada.

2.2.4 Nova Metodologia Para Desenvolver o Projeto.

Com problemas encontrados, foi necessária a construção de um protótipo específico para o projeto. Dessa forma, um carro de controle remoto foi adaptado, colocando um servo motor para controlar o eixo direcional e inseriu-se uma haste de madeira para acomodar o smartphone. Os outros equipamentos (raspberry, ponte H e carregador de celular), foram colocados em cima do carro, como mostra a Figura II.

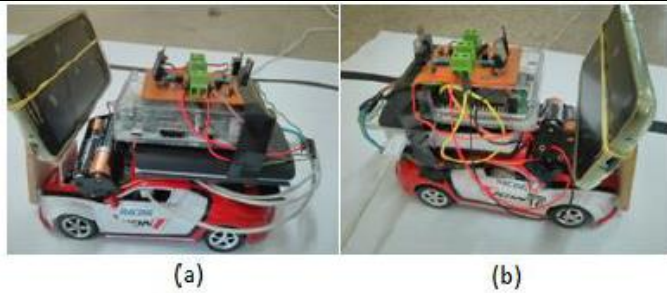


Figure 2 - Detalhes de como ficou a construção do protótipo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Com a construção do novo protótipo, e com a nova metodologia utilizada, fazendo todo o processamento de vídeo em um computador não embarcado, foi possível realizar os testes com resultados mais satisfatórios.

Nos testes com a nova metodologia, foram utilizados dois percursos definidos, com e sem obstáculos no caminho percorrido pelo protótipo, sendo que foi considerado como bem sucedidas, as voltas em que o protótipo fique entre as linhas ou no máximo, passe por cima delas, devido à posição da câmera como mostrado na Figura III. Foram consideradas como voltas com erros, as voltas em que devido aos problemas que serão abordados mais a diante, fizeram com que o protótipo tenha saído do trajeto, ou colidido com os obstáculos colocados no percurso.

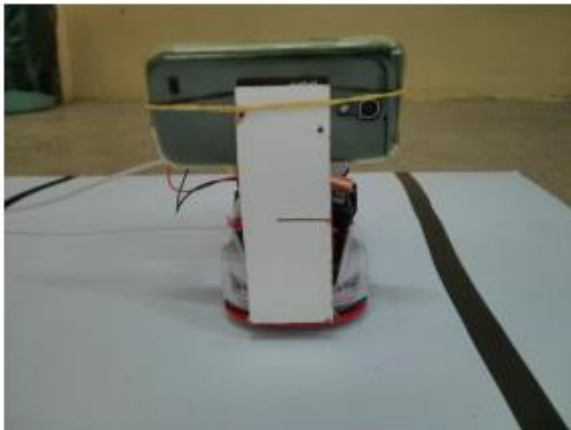


Figure 3 - Detalhe da posição da câmera. Observe que a câmera não fica em posição centralizada no protótipo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1, mostra a quantidade de voltas dadas em cada trajeto sem a presença de obstáculos, e com as quantidades de voltas bem sucedidas e com erros e o percentual de voltas bem sucedidas. Neste caso, os erros se resumem a erros provocados pela rede, e por erros causados devido ao sistema nao enxergar as linhas limitadoras.

Tabela 1 - Trajetos percorridos sem obstáculos

Trajeto	Nº de Voltas	Bem sucedidas	Com erros	% Sucesso
Trajeto 1	8	4	4	50%
Trajeto 2	7	3	4	42%

Total	15	7	8	46~7%
-------	----	---	---	-------

Na Tabela 2, são demonstrados os resultados nos mesmos trajetos com a presença de obstáculos, com as quantidades de voltas bem sucedidas e com erros, sendo que nesta tabela, são incluídos os erros por colisões com os obstáculos, e o percentual de voltas bem sucedidas.

Tabela 2 - Trajetos percorridos com obstáculos

Trajeto	Nº de Voltas	Bem sucedidas	Com erros	% Sucesso
Trajeto 1	8	4	4	50%
Trajeto 2	21	8	13	38%
Total	29	12	17	41,4%

Com base nos dados mostrados na Tabela 1 e na Tabela 2, foi possível verificar o nível de confiabilidade do sistema como um todo, como demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3 - Total de trajetos com e sem obstáculos

Trajeto	Nº de Voltas	Bem sucedidas	Com erros	% Sucesso
Trajeto 1	16	8	8	50%
Trajeto 2	28	11	17	39,3%
Total	44	19	25	43,2%

É possível perceber pelos dados obtidos, que a confiabilidade do projeto está a baixo de 50%, portanto é importante resaltar a existência de alguns gargalos sofridos pelo projeto:

1) Rede Sem Fio: Este foi o maior responsável pela baixa eficiência do projeto. Devido as perdas de dados e interferências em que as redes sem fio estão suscetíveis a sofrer, era comum o protótipo perder a trajetória, pois o tempo entre a imagem obtida pela câmera e o envio da resposta do computador para o raspberry, chegava em alguns momentos a 4s.

2) Ângulo de visão da câmera: Esta limitação provocou a maior parte das colisões do protótipo nos obstáculos colocados em seu percurso. Nestes casos, o protótipo detectava a presença do obstáculo e desviava dele, entretanto, ao desviar deste obstaculo, o protótipo ia ao encontro da linha delimitadora oposta à posição do obstaculo. Ao tentar desviar da linha delimitadora, o protótipo ia novamente ao encontro do obstáculo, sendo que este, devido ao angulo de visão da câmera, já nao era mais percebido pelo protótipo, como exemplificado na Figura VI.

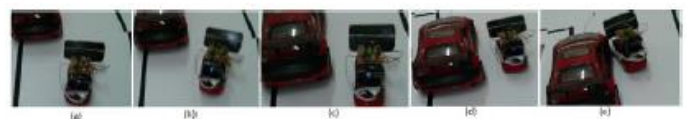


Figure 4 - Em (a) é possível perceber o protótipo desviando do obstáculo; em (b) ele percebe a linha delimitante e muda o trajeto como pode-se observar em (c) e (d) e em seguida colide com o obstáculo.

3) Ângulo de viragem direcional: Entre as limitações abordadas, esta foi a que menos ocorreu, sendo provocada em

alguns momentos pelos problemas da rede sem fio. O protótipo percebia a presença do obstáculo quando já estava muito próximo, e portanto, não conseguia desviar a tempo. Nas tabelas a seguir, serão detalhados os erros e seus motivos para melhor entendimento.

A Tabela 4, separa os erros ocorridos em batidas em obstáculos e perdas de trajetória. Mais a diante serão discutidos os motivos destes erros.

Tabela 4 - Esta tabela separa os erros em batidas em obstáculos e em perdas de trajetórias

Erro	Quantidade	Percentual
Batidas em obstáculos	9	36%
Perdas de Trajetórias	16	64%

Os motivos observados por provocar as colisões do protótipo com os obstáculos estão apresentados na Tabela 5. Um exemplo de falha devido ao ângulo de visão da câmera foi demonstrado na Figura V. O ângulo de viragem direcional foi provocada em algumas situações por lentidão da rede sem fio e em outros momentos, por fazer uma curva, o protótipo dava de encontro ao obstáculo, sem ter tempo de desviar.

Tabela 5 - Motivos observados por colisões nos obstáculos

Erro (Ângulo)	Quantidade	Percentual
Visão da câmera	6	66,67%
Viragem direcional	3	33,33%
Total	9	100%

A Tabela 6 mostra o grande problema para a baixa eficiencia do sistema como um todo. Os erros provocados por deficiencia da rede sem fio foi responsável por 40% do total de erros. Já os erros por confundir as linhas delimitantes incluem algumas falhas no próprio trajeto, como por exemplo, linhas delimitantes que a câmera nao conseguiu visualizar como mostrado na Figura 14.

Tabela 6 - Motivos das perdas de trajetórias

Erro	Quantidade	Percentual
Problemas de rede	10	62%
Confundi as linhas	6	38%
Total	16	100%

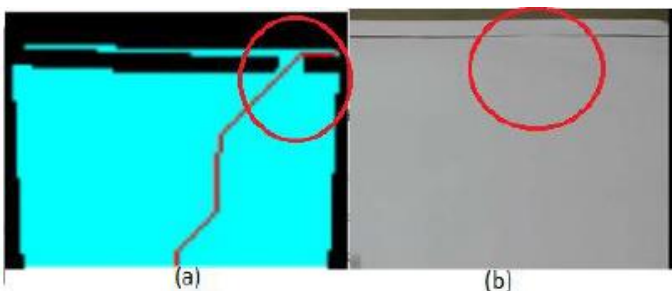


Figure 5 - Imagem onboard de exemplo de perda de trajetória devido à câmera não enxergar a linha delimitadora. Em (a) pode-se observar o caminho criado

pelo algoritmo de Dijkstra sendo traçado na falha do trajeto visto em (b).

Em algumas situações, houve por parte do código de navegação, dificuldade em entender o percurso ao encontrar as arestas das curvas mais acentuadas como mostrado na Figura VI, provocando a saída do protótipo das linhas delimitadoras.

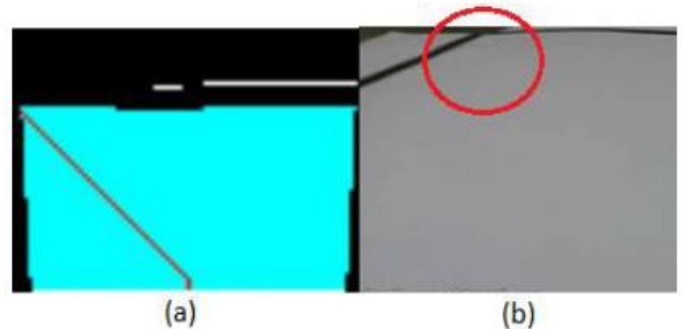


Figure 6 - As arestas das curvas mais acentuadas confundem o código de navegação.

A Figura VII mostra a sequencia de imagens do comportamento do protótipo quando ele vai em encontro à aresta Figuras VII (a) e VII (b). O código de navegação retoma o percurso correto Figura VII (c), porém, devido a essa alteração no percurso fez com que o protótipo fizesse a curva de forma espaçada (Figura VII (d)). Dessa forma, o protótipo acaba saindo do trajeto (Figura VII (e) e VII (f)).



Figure 7 - Nesta sequencia de imagens, é possível ver o protótipo fazendo a curva muito aberta devido a mudança de percurso provocada pela aresta da curva.

5 CONCLUSÕES

A visão computacional é uma ferramenta com grande potencial para o desenvolvimento de tecnologias autônomas, pois se trata de um mecanismo que possibilita extrair informações importantes do meio para que o protótipo de estudos tome decisões precisas e funcione com boa qualidade. Tratando-se especificamente do trabalho em questão o pequeno protótipo móvel teve como base a visão computacional, deste modo foi capaz de se guiar em um percurso pré-definido desviando de obstáculos existentes.

Para o desenvolvimento do protótipo foi necessário se adaptar um celular smartphone e um raspberry pi, de modo que um computador externo ao protótipo pudesse processar as imagens de vídeo da câmera do celular e transmitir as informações necessárias ao raspiberry, visto que este sozinho não apresentou capacidade adequada de processamento de vídeo.

Durante os testes de funcionamento foram verificados trajetos percorridos sem obstáculos e trajetos percorridos com obstáculos, analisando se foram bem sucedidos ou não. A partir dos dados obtidos concluímos que a confiabilidade do projeto está a baixo de 50%, o que se justifica levando-se em conta a existência de eventuais falhas relacionadas a: velocidade de transmissão da rede sem fio, ângulo de visão da câmera, ângulo de viragem direcional e além disso, em

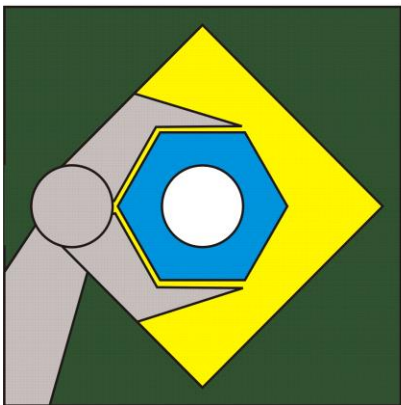
algumas situações foi notada a dificuldade de entender o percurso por parte do código de navegação.

Apesar do rendimento, o protótipo pode ser melhorado de forma a apresentar um melhor resultado e confiabilidade, tendo como sugestões a eliminação da rede sem fio na etapa de processamento de imagem, instalando um computador diretamente no protótipo para tal finalidade. Para melhorar o ângulo de visão da tem-se como alternativa um sistema de câmeras estéreo, como também a adição de mais câmeras em outras partes do protótipo. Quanto à navegação, podem ser estudadas novas formas de se gerar uma trajetória ou mesmo se aperfeiçoar o algoritmo com técnicas de inteligência artificial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Ballard, Dana Harry, Computer Vision, PrenticeHall, 1982.
- [2] David, E.E., Selfridge, O.G., Bell Telephone Laboratories, Murray Hill, N.J. This paper appears in: Proceedings of the IRE Issue Date: May 1962 Volume: 50 Issue:5 On page(s): 1093 - 1101 ISSN: 0096-8390 Digital Object Identifier: 10.1109/JRPROC.1962.288011 Date of Current Version: 22 Janeiro 2007.
- [3] Winston, P.H., The Psychology of Computer Vision, McGraw Hill, 1975.
- [4] Minsky, Marvin, A Framework for Representing Knowledge, MIT-AI Laboratory Memo 306, 1974.
- [6] Rehem, Almerindo e Trindade, Fernando H. V., Técnicas de Visão Computacional para Rastreamento de Olhar em Vídeos. Publicado em 03/02/2009. Disponível em: http://almerindo.devin.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=78%3Atecnicas-de-computacao-visual-pararastreamento-de-olharemvideos&catid=43%3Atrabalhos-de-alunos&Itemid=86&showall=1 acessado em 18/09/2010.
- [DemaagdK, Oliver A, Oostendorp N, et al. Practical Computer Vision with SimpleCV. EUA: O'Reilly Media, 2012.]
- Milano D. de; Honorato, L.B. Visão Computacional, Limeira, p.1-3, 2010.

www.mnr.org.br



MNR

Mostra Nacional de Robótica