



MNR

Mostra Nacional de Robótica

Anais da IV Mostra Nacional de Robótica (MNR 2014)

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

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





MNR

Mostra Nacional de Robótica



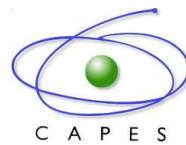
OLIMPO
Sistema de gerenciamento de
Olimpíadas e Eventos científicos

Realização:



Ministério da
Ciência e Tecnologia

Ministério da
Educação



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 Sílvia Silva da Costa Botelho (FURG)

ORGANIZAÇÃO DA MOSTRA PRESENCIAL

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

COORDENAÇÃO ADMINISTRATIVA

Luciana Piccinini

SECRETARIA

Susana Margarida Barros Pires da Rocha

INFORMÁTICA

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 550950/2012-5, edital MCT/CNPq/MEC/SEB/CAPES N ° 50/2012

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



MNR
Mostra Nacional de Robótica

COMITÊ DE REVISÃO

Alan Barbosa de Paiva
Alexandre Baratella Lugli
Alexandre da Silva Simões
Alexandre Jose Braga da Silva
André Vinícius Cantinho Silva Félix
Augusto Carvajal Quinaglia
Caio Kioshi Miyazaki
Caroline de Souza Barros
Daniel Augusto Carneiro de Souza
Danilo Hernani Perico
Dimitri Alli Mahmud
Esther Luna Colombini
Flavio Tonidandel
Henrique Yukio Inui
Jéssica Toledo Salles
Larissa Gimenes Salaro
Leonardo de Lellis Rossi
Luciana Piccinini
Marcella de Sant'Ana
Maria Daniela Santabaia Cavalcanti
Matheus do Nascimento Neri
Rejane Cavalcante Sá
Susana Margarida Barros Pires da Rocha
Thiago Pedro Donadon Homem
Vitor Garcia Kopp



MNR

Mostra Nacional de Robótica

PRODUÇÃO EDITORIAL

PROJETO GRÁFICO, EDIÇÃO e REVISÃO:

Prof. Dr. Alexandre da Silva Simões (UNESP)

Prof. Dr. Flavio Tonidandel (FEI)

Prof.^a Dr^a Esther Luna Colombini (UNICAMP)

ORGANIZAÇÃO, EDIÇÃO, DIAGRAMAÇÃO e REVISÃO:

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

M915a Mostra Nacional de Robótica (4., 2014: São Carlos, SP)
Anais da 4ª Mostra Nacional de Robótica (MNR 2014)
[recurso eletrônico] / 4ª Mostra Nacional de Robótica (MNR
2014), 18 a 22 de outubro de 2014, São Carlos, SP; 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.
523 p.: il.
E-book
ISBN: 978-85-64992-24-5

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

CDD 629.892



MNR
Mostra Nacional de Robótica

APRESENTAÇÃO

A publicação dos anais da IV Mostra Nacional de Robótica (MNR) completa, com grande satisfação, o segundo biênio de existência da mostra. Essa realização foi possível graças ao apoio do governo federal recebido através do Edital MCTI/CNPq/SECIS/MEC/SEB/CAPES no 50/2012 (proc. CNPq 550950/2012-5).

A edição 2014 da MNR registrou a submissão de trabalhos de 1.468 autores oriundos de 406 instituições distintas (escolas, universidades, centros de pesquisa e correlatos) distribuídos literalmente em todos os cantos país. Pela primeira vez em sua existência, a MNR registrou neste segundo biênio, orgulhosamente, a submissão de trabalhos provenientes de todos os 26 estados do país e do Distrito Federal. A Mostra Presencial foi realizada nas dependências do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC) da Universidade de São Paulo (USP), na cidade de São Carlos, SP, de 18 a 22 de outubro de 2014 como parte integrante do Joint Conference on Robotics and Intelligent Systems (JCRIS) 2014.

Esta publicação reúne os melhores trabalhos selecionados pelo corpo de avaliadores e recomendados para publicação nos Anais da MNR, bem como torna públicas premiações conferidas aos autores. Mantendo sua política de valorização da linguagem adotada pelo autor, buscando ser o 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.

Com no material aqui apresentado, nos arquivos multimídia submetidos e nas apresentações realizadas durante a Mostra Presencial foram distribuídas 50 (cinquenta) 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.

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.

SUMÁRIO

PARTE I: ENSINO FUNDAMENTAL, MÉDIO E TÉCNICO

ARTIGO BÁSICO:

PROJETOS	MULTIMÍDIA	PREMIAÇÃO	PÁGINA
Aqualife - Aquário Automatizado	SIM		018
Arte e Programação - Cálculos e Linhas que Impressionam	SIM	APLICAÇÃO DE DESTAQUE	021
Automação Náutica	SIM		026
BarcoINO	SIM		029
Braço Robótico Auxiliar	NÃO		032
CALABOTECH: Aplicando a Robótica em Processo de Educação e Conscientização	SIM		035
Capacete Inteligente	SIM		038
Consciência Ambiental e Robótica: Robô auxiliando Plantadores de Água nas construções de Caixas Secas!	NÃO		039
Criando Plantas, Ajudando o Solo, e Salvando Vidas!!	SIM		042
Desenvolvimento de Tecnologia Assitiva de Baixo Custo Utilizando a Plataforma Arduíno	SIM		044
Desenvolvimento de um Andador Interativo Utilizando Plataforma Arduíno para Estimular o Desenvolvimento Infantil	SIM		050
Desenvolvimento de um Sistema Tecnológico de Segurança Visando Melhorias na Proteção de Fechaduras Eletrônicas	SIM		055
Easy Energy - Piso gerador de eletricidade	NÃO		057
Estratégia Pedagógica no Ensino de Programação Utilizando o Jogo da Velha	NÃO		059
Etiquetador em Braille	SIM		063
Implantação da Metodologia Lego [®] Robótica nas Séries de Ensino Médio das Escolas SESI - PB	NÃO		068
Irrigador Automatizado	NÃO		072
Jogolimpo	NÃO		075
Limpeza Marítima	SIM		081
Localização Auditiva para Deficientes Visuais	NÃO		083
Lutando Contra a Overdose – Robô Guarda Remédios	SIM		088
Macchina Di Helium: A Inovação de um Explorador Solar Controlado por Arduíno	SIM		090

Mundo das Águas	SIM		094
Mural Eletrônico Sustentável de Notícias Acadêmicas e Institucionais	SIM		096
Nova Dimensão	SIM		100
Programação - Enriquecimento Pedagógico	NÃO		101
Projeto Exoesqueleto	SIM		106
Prototipagem de Plataforma Interativa Lúdica com Tecnologias Livres para Crianças Autistas	SIM	MÉRITO SOCIAL APLICAÇÃO DE DESTAQUE	109
Protótipo para Automação Residencial	SIM		114
RobArquive	NÃO		117
Robô Coletor de Lixo, para uma Vida Melhor!!!	NÃO		120
Robô Explorador Terrestre	SIM		121
Robô Guia para Cegos	NÃO		125
Robô Hospitalar para Crianças	NÃO		127
Robô Inspetor de Fios de Condução Elétrica	SIM	MÉRITO TÉCNICO	130
Robô Lombada	SIM		133
Robótica Assisitiva - Robótica para Pessoas com Necessidades Especiais	NÃO		134
Robótica Educacional como Ferramenta de Motivação	SIM		136
Robótica Educacional de Sucata e a sua Contribuição para o Desenvolvimento Cognitivo	SIM		139
Robótica Educacional em Escolas Públicas: Desenvolvimento de Aplicações em Diferentes Áreas de Ensino	NÃO	APLICAÇÃO DE DESTAQUE	142
Robótica Educacional Ligada ao Ensino de Física no Ensino Médio Regular	NÃO		146
ROCODE II (Robô Coletor de Dejetos)	NÃO		149
Ronin: Um Drone para auxiliar o monitoramento do agronegócio utilizando a tecnologia da impressora 3D	NÃO	APLICAÇÃO DE DESTAQUE	151
RSH (Robô de Salvamento Humano)	SIM		155
S.O.S. Morro	SIM		158
S.P.C. Sistema de Prevenção contra Catástrofes	SIM		160
Salvamento Aquático	SIM		162
Semáforo Acessível	NÃO		163
SINAR: Um Sistema de Navegação Autônoma para Robôs e as Plataformas Robóticas Construídas ao seu Desenvolvimento	SIM	MÉRITO ACADÊMICO MÉRITO TÉCNICO	167

Sinawireless	SIM		174
Sistema de Monitoramento de Transporte Coletivo Utilizando Arduino	NÃO		177
Sistema de Segurança Automotivo para Crianças/Bebês	SIM	APLICAÇÃO DE DESTAQUE	181
Sistema Mecatrônico de Auxílio a Amputados	SIM	MÉRITO SOCIAL	191
Slope Alert	NÃO		196
TECHNOBOT – Robótica Educacional Baseado em Temas	SIM		201
Um Rio Limpo para Vidas Limpas	SIM		204
Videolimpo	NÃO		205

RESUMO BÁSICO:

PROJETOS	MULTIMÍDIA	PREMIAÇÃO	PÁGINA
A senha é você: Projeto de reconhecimento e liberação do acesso de estudantes à entrada e saída da EREM Eurico Pfisterer.	SIM		210
Agricultura Familiar - Horta Orgânica na Vertical	SIM		211
Artemis e Ares - Robôs Multitarefa (Sumô e Resgate de Alto Risco)	SIM		213
Caixa Segura para Transporte de Órgãos	SIM		215
Cidade Sustentável - Energia Eólica	SIM		216
Climatizador de Energia Sustentável	SIM		218
Clube de Robótica	SIM		219
Desenvolvimento de um Tricóptero Utilizando Arduino e Material de Sucata	SIM		221
Estação para Aferições Climáticas no Âmbito Agrário	SIM		223
Esteira Seletora	SIM		224
Estudo Integrado de Robótica, Eletrônica e Controle	SIM		225
Gerador Eólico	SIM		227
Horta automatizada através de sensores (Meca Horta)	SIM	MELHOR VÍDEO	229
Iniciação à Robótica Aplicada - Séries Finais do Ensino Fundamental/Projeto LluciTec	SIM		230
Kickino: Projeto de uma Pperna Robótica com o Arduino	SIM		232
Locomção por Voz	SIM		234
MME 3 - dispositivo robótico usando SansUSB	SIM		235

Móvel de Locomoção para Deficientes Visuais	SIM		236
Mula Sem Cabeça	SIM		237
Nanotecnologia	SIM		238
NAVY R.S.V.	SIM	MÉRITO TÉCNICO	240
O Uso do Som Audível para Germinação de Sementes de Feijão (P. vulgaris)	SIM		243
Oficina de Robótica Educacional sob a Óptica do Aluno	NÃO		245
Oficina de Robótica Educacional sob a Óptica do Discente	NÃO		246
Plataforma Robótica Maker	SIM		247
Projeto de Robótica: Sensor Visual	SIM	MÉRITO SOCIAL	248
ProtectKids	SIM		249
Química e Robótica: Uma proposta conjunta de atividade para estudantes do ensino médio	SIM		251
Reaproveitando & Gerando: Experienciando Ideias	SIM		253
Registro Computacional de Velocidade para o Ensino da Física	SIM		255
Robô Aéreo	SIM	APLICAÇÃO DE DESTAQUE	257
Robo Cão	SIM		258
Robô Explorador Utilizando a Plataforma Raspberry PI	SIM		259
Robô Seguidor de Linha com a Função de Lixeira Automática	SIM		261
Robô Tenista	SIM		263
Robolibras: Ajudando o Surdo a Entender a Robótica	SIM		264
Robótica com Sucata	SIM		266
Robótica e Alimentação Saudável	SIM		268
Robótica e Meio Ambiente + Robótica e o Meio Ambiente	SIM		271
Robótica Educacional com Atuação em Robôs Transportadores	SIM		273
Sistema de Alarme e Barreira em Formato de Cancela Para Enchentes em Viaduto na Região Rodoviária de Bauru	SIM		275
Sistema de Hidroponia Automatizado	SIM	APLICAÇÃO DE DESTAQUE	276
Smart Home	SIM		277
SyncBUG: Interface Remota com Garra Robótica	SIM		278
Tecnologia de Inclusão Digital, Social e Cultural	SIM		280
ZÉ ROBÔ: Cabra Macho Sim Senhor	SIM		282

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

ARTIGO E RESUMO BÁSICO:

PROJETOS	TIPO	MULTIMÍDIA	PREMIAÇÃO	PÁGINA
A Robótica como Subsídio para Agricultura de Subsistência - Aproveitar o que a Natureza oferece	ARTIGO	SIM		284
Alerta Sonoro para Auxiliar Deficientes Visuais a Controlar Níveis de Líquidos em Recipientes	RESUMO	SIM		288
Braço Robótico Inteligente	ARTIGO	SIM		289
Briquelimpo	ARTIGO	SIM		292
Calabotech Arduino - Escola Ministro Jarbas Passarinho Artigo Atividades	ARTIGO	NÃO		299
Catamarã - Uma Rota Alternativa	ARTIGO	SIM	MÉRITO ACADÊMICO	303
CINTO: Dispositivo de Auxílio a Deficientes Visuais	ARTIGO	SIM	MÉRITO SOCIAL	312
CPRosário Bot: Um Tutor Inteligente para Aulas de Robótica	ARTIGO	SIM		315
Dance Machine-Ritmo Quente	ARTIGO	SIM		321
Desenvolvimento de Camada Eletrônica e Computacional de uma Plataforma Robótica para Transporte de Carga	ARTIGO	SIM		324
Desenvolvimento de um Robô de Baixo Custo Programável por Voz para Portadores de Necessidades Especiais	ARTIGO	SIM	MÉRITO SOCIAL	328
Education Cart - Ensinando a Dirigir	ARTIGO	SIM		332
Envelhecer... Viver Bem e Viver Mais a Cada Dia II	ARTIGO	SIM		335
Estudo e Desenvolvimento Estrutural e Funcional de Protótipos Vants Multirotores	ARTIGO	SIM	MÉRITO ACADÊMICO	337
Lixeira Interativa para Deficientes Visuais	ARTIGO	NÃO		344
Lixetrônica	ARTIGO	SIM		347
Lixobot	ARTIGO	NÃO		352
Oficinas de Robótica: Robotizando a Hidráulica (Colégio Santo Antonio)	ARTIGO	SIM		357
Oficinas de Robótica: Robotizando a Hidráulica (O Autentico EEIE)	ARTIGO	SIM		359
Paraíba e Robótica, Sim Senhor	ARTIGO	SIM	APLICAÇÃO DE DESTAQUE	362
Prevenção de Enchentes e Vazamentos de Água utilizando a Robótica	ARTIGO	NÃO		366
Programando o Robô Lego Zoom Interdisciplinarmente Auxiliando o Trajeto para Cadeirantes	ARTIGO	NÃO		368

Projeto Robótica na Escola - Robô Geométrico	ARTIGO	SIM		372
ROB II: O Robô Terapeuta que Contribui para Reabilitação Psicossocial de Crianças em Tratamento do Câncer	ARTIGO	SIM		376
Robonello - Um Robozinho Interativo e Educativo	ARTIGO	SIM		379
Robot Dance	ARTIGO	SIM		383
TA - Tecnologia Artística	ARTIGO	SIM		386
Tecnologias Aplicadas no Auxílio da Inclusão	ARTIGO	SIM		389
Veículo Autônomo Multi-terreno para Plantação de Sementes com Interface Arduino	ARTIGO	SIM	APLICACAÇÃO DESTAQUE	396

PARTE III: ENSINO SUPERIOR, PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA

ARTIGO SUPERIOR E RESUMO BÁSICO:

PROJETOS	TIPO	MULTIMÍDIA	PREMIAÇÃO	PÁGINA
Adaptação de Fresadora CNC para impressão 3D	ARTIGO	SIM		402
ArduAlg: Programando o Arduino com Português Estruturado	RESUMO	SIM		408
Artigo Desenvolvimento de uma Plataforma Robótica Móvel para Navegação Autônoma	ARTIGO	SIM		409
Carro Guiado por Controle Remoto Desenvolvido a partir de Materiais Reciclados	ARTIGO	SIM		414
Construção de um Robô Móvel Utilizando Raspberry PI Integrado a um Sistema de Visão Computacional para a Movimentação Baseada no Reconhecimento de Cor	ARTIGO	NÃO		419
Construindo um robô autônomo com material reciclado. Uma proposição de robô de baixo custo para o uso no auxílio ensino-aprendizagem.	RESUMO	SIM		423
Controle de um braço biônico através de um aplicativo desenvolvido na plataforma Android	ARTIGO	SIM		427
Controle de um Robô Tipo Pêndulo Invertido com Envio de Comandos via Bluetooth	RESUMO	SIM		430
Desenvolvimento de Sistema de Navegação de um Robô Móvel Autônomo através da Construção de uma Mapa Local para Aplicações em Sistemas Embarcados	ARTIGO	NÃO		432
Desenvolvimento de uma Plataforma para Auxílio em Tratamento Fisioterápico "FINGER FLEX"	ARTIGO	SIM		437
Extração de Informações Relevantes de Imagens voltadas para Aplicações em Robótica Móvel	ARTIGO	NÃO	MÉRITO ACADÊMICO	440
Modelagem e Implementação de um Módulo para Evolução da Morfologia e Controle de Robôs Móveis	ARTIGO	SIM	MÉRITO ACADÊMICO	445
O Braço Robótico como Ferramento Interdisciplinar	ARTIGO	NÃO		451
O Programa OBEDUC/CAPES e a formação de professores para o ensino de Matemática com o uso de robôs: registros de uma história em construção	RESUMO	SIM		456
Otimização da Bengala Eletrônica de Baixo Custo Utilizando Tecnologias Livres	ARTIGO	SIM		458
Plataforma Robótica Móvel Autônoma: CÃO DE COMPANHIA	ARTIGO	NÃO		463
Prototipagem de uma Bateria Eletrônica com Módulo Arduino "DK2-80 MIDI DRUM KIT"	ARTIGO	SIM		467
Robô Artrópode com Sensor de Perímetro	ARTIGO	SIM		473
Robô de Competição Categoria Seguidor de Linha Utilizando Algoritmo PID e Plataforma Arduino	ARTIGO	SIM		479
Robô Pintor: Um Estudo Prático da Robótica	ARTIGO	SIM		483
Robôs Assistivos como Recurso Terapêutico em Idosos com Doença de Alzheimer	ARTIGO	NÃO		488
Robotbulls Robotics - Descrição da Equipe 2014*	ARTIGO	NÃO		494

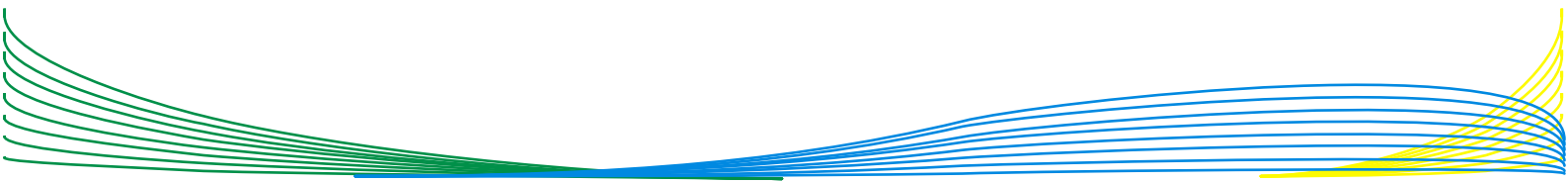
Robótica Educacional: O Desafio como Motivação para a Aprendizagem	ARTIGO	SIM		498
Robótica na Sala de Aula de uma Escola Pública: Um Relato de Experiência	RESUMO	SIM		503
Seleção de Mecanismo de Chute para Robô Móvel Autônomo	ARTIGO	SIM		505
Sistema de Segurança Automotivo Utilizando Tecnologias Android e Arduino	ARTIGO	NÃO		509
Um Sistema de Controle Supervisionado de um Manipulador Robótico	ARTIGO	SIM		514
Varal Autônomo	ARTIGO	SIM		518

SUMÁRIO TRABALHOS PREMIADOS

PREMIAÇÃO	PROJETOS	MULTIMÍDIA	TIPO	PÁGINA
Mérito Acadêmico	Catamarã - Uma Rota Alternativa	SIM	ARTIGO BÁSICO	303
Mérito Acadêmico	Estudo e Desenvolvimento Estrutural e Funcional de Protótipos Vants Multirotores	SIM	ARTIGO BÁSICO	337
Mérito Acadêmico	Extração de Informações Relevantes de Imagens voltadas para Aplicações em Robótica Móvel	NÃO	ARTIGO SUPERIOR	440
Mérito Acadêmico	Modelagem e Implementação de um Módulo para Evolução da Morfologia e Controle de Robôs Móveis	SIM	ARTIGO SUPERIOR	445
Mérito Acadêmico Mérito Técnico	SINAR: Um Sistema de Navegação Autônoma para Robôs e as Plataformas Robóticas Construídas ao seu Desenvolvimento	SIM	ARTIGO BÁSICO	167
Mérito Social	CINTO: Dispositivo de Auxílio a Deficientes Visuais	SIM	ARTIGO BÁSICO	312
Mérito Social	Desenvolvimento de um Robô de Baixo Custo Programável por Voz para Portadores de Necessidades Especiais	SIM	ARTIGO BÁSICO	328
Mérito Social	Projeto de Robótica: Sensor Visual	SIM	RESUMO BÁSICO	248
Mérito Social Aplicação Destaque	Prototipagem de Plataforma Interativa Lúdica com Tecnologias Livres para Crianças Autistas	SIM	ARTIGO BÁSICO	109
Mérito Social	Sistema Mecatrônico de Auxílio a Amputados	SIM	ARTIGO BÁSICO	191
Mérito Técnico	NAVY R.S.V.	SIM	RESUMO BÁSICO	240
Mérito Técnico	Robô Inspetor de Fios de Condução Elétrica	SIM	ARTIGO BÁSICO	130
Aplicação Destaque	Arte e Programação - Cálculos e Linhas que Impressionam	SIM	ARTIGO BÁSICO	021
Aplicação Destaque	Paraíba e Robótica, Sim Senhor	SIM	ARTIGO BÁSICO	362
Aplicação Destaque	Robô Aéreo	SIM	RESUMO BÁSICO	257
Aplicação Destaque	Robótica Educacional em Escolas Públicas: Desenvolvimento de Aplicações em Diferentes Áreas de Ensino	NÃO	ARTIGO BÁSICO	142
Aplicação Destaque	Ronin: Um Drone para auxiliar o monitoramento do agronegócio utilizando a tecnologia da impressora 3D	NÃO	ARTIGO BÁSICO	151
Aplicação Destaque	Sistema de Hidroponia Automatizado	SIM	RESUMO BÁSICO	276
Aplicação Destaque	Sistema de Segurança Automotivo para Crianças/Bebês	SIM	ARTIGO BÁSICO	181
Aplicação Destaque	Veículo Autônomo Multi-terreno para Plantação de Sementes com Interface Arduino	SIM	ARTIGO BÁSICO	396
Melhor Vídeo	Horta automatizada através de sensores (Meca Horta)	SIM	RESUMO BÁSICO	229

(*) 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.





MNR
Mostra Nacional de Robótica

Anais da IV Mostra Nacional de Robótica (MNR 2014)

PARTE I: Ensino Fundamental, Médio e Técnico

AQUALIFE - AQUÁRIO AUTOMATIZADO

Andrej Uriadenik Dobroski Bastos (2º ano do Ensino Médio), João Pedro Vitucci Melo (1º ano do Ensino Médio), Nelson Guimarães Bastos Filho (1º ano do Ensino Médio)

Jefferson Silva Mangana (Orientador)

jeffersonsilva@jeanpiaget.g12.br

Colégio Jean Piaget
Santos, São Paulo

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Todos os seres vivos necessitam viver num ambiente que propicie as condições necessárias para sua sobrevivência. Em um aquário, ambiente controlado pelo homem, os seres que vivem lá dentro precisam dos cuidados de seu dono para uma ter uma vida saudável e prospera. A automatização do nosso aquário consegue propiciar que o homem não necessite intervir manualmente neste ambiente, tantas vezes como de costume, aliando praticidade, economia de energia e redução dos custos no processo. O Aqualife é um projeto em que procuramos automatizar todas as tarefas necessárias para a manutenção do ecossistema existente no aquário. Entre essas tarefas temos a alimentação dos peixes feita através de um alimentador automático, o controle do nível da água (com um máximo e um mínimo), controle de temperatura ideal para os peixes, troca de água parcial e total do aquário, controle da iluminação artificial (através de LDR's) e controle de filtragem.

Palavras Chaves: Aquário, seres vivos, automatização.

Abstract: *All living things need to live in an environment that provides the necessary conditions for their survival. In an aquarium environment controlled by man, the beings who live there need the care of its owner for having a healthy and prosperous life. The automation of our aquarium can provide that man need not intervene manually in this environment, as often as usual, combining practicality, saving energy and reducing costs in the process. The Aqualife is a project we seek to automate all necessary for the maintenance of the existing ecosystem in the aquarium tasks. Among these tasks have to feed the fish taken by an automatic feeder, the level control of water (maximum and minimum), control ideal temperature for fish, exchanging partial and total water in the aquarium, lighting control artificial (through LDR's) control and filtering.*

Keywords: *Aquarius, living beings, automation.*

1 INTRODUÇÃO

Todos os seres vivos necessitam viver num ambiente que propicie as condições necessárias para sua sobrevivência. Em um aquário, ambiente controlado pelo homem, os seres que vivem lá dentro precisam dos cuidados de seu dono para uma ter uma vida saudável e prospera. A automatização do nosso aquário consegue propiciar que o homem não necessite intervir manualmente neste ambiente, tantas vezes como de costume, aliando praticidade, economia de energia e redução dos custos no processo.

O *Aqualife* é um projeto em que procuramos automatizar todas as tarefas necessárias para a manutenção do ecossistema existente no aquário. Entre essas tarefas temos a alimentação dos peixes feita através de um alimentador automático, o controle do nível da água (com um máximo e um mínimo), controle de temperatura ideal para os peixes, troca de água parcial e total do aquário, controle da iluminação artificial e controle de filtragem.

Nosso projeto consiste num aquário de 100 litros e com um filtro externo. Temos sensores de temperatura, luminosidade, e nível dispostos na estrutura do aquário que enviam sinais (leituras) para o microcontrolador Arduino. Essa placa controladora lê e interpreta os dados lidos pelo sensores e realiza uma ação acionando um dos seguintes atuadores: válvulas solenóides, resistência (aquecedor do aquário), bomba de circulação, *leds* de iluminação e também o alimentador. Todos esses parâmetros de controle e acionamento podem ser acessados e configurados por uma caixa de controle com um teclado e um display.

Um ponto importante para o sucesso do projeto foi pesquisar os parâmetros do ecossistema que foi introduzido no aquário.

Temos 2 peixes paulistinha (*Brachydanio rerio*) e 1 Acará bandeira (*Pterophyllumk scalare*). O aquário também possui algumas algas para auxiliar na oxigenação.

2 SOBRE O AQUALIFE

Esse projeto foi desenvolvido visando a automatização de um aquário no Laboratório de Ciências da nossa escola. A ideia é bem simples: um aquário com alguns sensores (temperatura e nível) que farão leituras constantes no aquário e passarão informações para o microcontrolador (Arduino). Também será possível agendar ações como alimentação, iluminação e trocas parciais/totais da água do aquário através de uma caixa de controle instalada na parte exterior. Após essa recepção de dados, o Arduino terá atuadores dentro e fora do aquário para fazer o controle dos parâmetros do ecossistema e assim manter o equilíbrio do mesmo, propiciando uma vida longa e saudável dentro do aquário sem precisar de ninguém por perto.

2.1 Sensores

Possuem a função de medir variáveis do processo e convertê-las num sinal que possa ser enviado e lido pelo microcontrolador (Arduino) que interpretará o valor e, segundo uma lógica irá tomar as decisões para manter o sistema de nosso aquário em equilíbrio, permitindo uma vida

saudável e prospera ao nosso ecossistema. Nosso projeto Aqualife utiliza dois sensores: de nível e de temperatura.

2.1.1 Sensor de Nível

O sensor de nível de água, é uma chave magnética (*reed switch*) normalmente aberta que deve operar em baixa potência, tolerando correntes em torno de 100 a 300mA e picos de 500mA. Possui uma bóia de Polipropileno, que quando se aproxima da haste principal fecha o contato da chave.

Sempre que a boia baixar do nível proposto, o Arduino interpretará que precisa acionar as bombas para encher o aquário (caso de nível de água baixo ou troca de água parcial/total). E toda vez que a boia flutuar e fechar o contato o Arduino entenderá que precisa desligar a bomba que está enchendo o aquário (caso de troca de água parcial/total). É um sensor barato e que funciona corretamente.

2.1.2 Sensor de Temperatura

O sensor DS18B20 é um Termômetro Digital que fornece leituras de 9 a 12 bits (configuráveis) que possibilitam indicar a temperatura de um dispositivo. As informações são enviadas do DS18B20 através de uma interface "One-Wire", de modo que só é necessário apenas um fio (e o terra) para serem ligados entre um microprocessador central e ele.

A leitura é realizada e conversões de temperatura podem ser derivadas a partir da própria linha de dados, sem a necessidade de uma fonte externa de energia.

2.2 Alimentador Automático

Para que os peixes sejam sempre alimentados na quantidade correta e nos horários certos construímos um alimentador muito simples utilizando um motor DC comum com uma rosca sem fim acoplada nele. Tudo isso fica em um tubo tigre de pvc de 6,3 padrão, com tamanho de 10 centímetros. Através do RTC, responsável pelo agendamento de dia e horário (horário de alimentação) no projeto, o alimentador é acionado e despeja uma quantidade de comida determinada pelo número de voltas do motor.

2.3 Trocas de Água Parcial/Total

Nosso aquário possui duas bombas para a troca de água: uma interna que é acionada apenas quando for fazer a troca de água parcial/total, e uma bomba externa localizada em um reservatório que servirá para abastecer o aquário quando for feita a troca de água ou quando atingir o nível mínimo permitido. Os sensores de nível citados na seção 2.1.1 são os responsáveis por ligar/desligar estas bombas de manutenção.

2.4 Aquecedor

O aquecedor é o responsável pelo controle da temperatura dentro do aquário. Quando o valor do sensor de temperatura citado na seção 2.1.2 atinge seu mínimo (no caso dos nossos peixes 10°C), o aquecedor é ligado através de um relé conectado ao Arduino é quando atinge o valor máximo é desligado pelo mesmo relé. No nosso caso estamos utilizando um aquecedor da marca Hopar.

2.5 Iluminação Diurna e Noturna

Como nosso aquário não é grande, utilizamos *leds* de alto brilho branco para iluminação diurna e também *leds* de alto brilho azul para iluminação noturna. Utilizamos LDR's externos para automatizar a iluminação. Então toda vez que o sensor de luminosidade detecta escuro ele apaga os *leds*

brancos e acende os azuis e quando detecta o claro faz o contrário. Através do nosso painel de controle podemos ligar e desligar os *leds* manualmente ou alterar sua cor. Pretendemos em breve trocar os *leds* por lâmpadas mais fortes e utilizar relês para ligar/desligar a iluminação através do contrário Arduino.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Depois de uma exaustiva pesquisa acerca do ecossistema a ser implantado no aquário, nos peixes adequados, nos parâmetros ideais para uma boa vida desses seres, nas funções que seriam automatizadas e seus respectivos sensores e atuadores começamos a construir o projeto. Definimos o microcontrolador Arduino como o ideal para este tipo de automação pela sua facilidade de programação através do software "Ardublock" e também pela experiência que temos com ele já.

Em paralelo com a construção da programação utilizada, temos a construção do hardware necessário na implementação do controle. Entre os itens utilizados estão: microcontrolador Arduino, uma *shield* de LCD 16x2, RTC Arduino *shield*, *keypad* de 12 teclas (mais para frente pretendemos trocar por uma tela *touch screen* DS), sensor de temperatura DS18B20, *leds* de alto brilho branco e azul, relê *shield*, sensor de nível Arduino, resistores diversos, duas bombas para aquário interna, uma caixa disjuntor Tigre média, entre outros.

Dentro da caixa disjuntor colocamos o Arduino, o RTC, *protoboards* e os relês de maneira que ficassem com uma distância entre eles, evitando assim um emaranhado de fios. Ligamos os relês no Arduino e nos atuadores (bombas e aquecedor). O RTC, senso de temperatura, os LDR's, o LCD *shield*, o *keypad* e o motor do alimentador todos no Arduino. As bombas, nós ligamos nos relês que estão ligados por sua vez no Arduino.

O Arduino que estamos utilizando é o Mega pelo seu maior números de portas pin. O aquário é acompanhado a cada três dias pelos alunos para verificar os peixes, o PH da água e se todos os sensores e atuadores estão funcionamento corretamente.

4 RESULTADOS E CONCLUSÕES

Neste trabalho apresentamos o nosso projeto de aquário automatizado. Não foi um projeto tão fácil de se fazer, porém nos proporcionou um prazer muito grande em construí-lo e programa-lo. A parte mais legal foi ver ele funcionar 100% com peixes dentro realmente, com todos os sensores ativos e em pleno funcionamento. O Aqualife está funcionando há um mês e uma semana, e até agora não perdemos nenhum peixe.

Nosso projeto atende as necessidades estabelecidas pelo responsável do aquário no laboratório de ciências aliando praticidade, pouco custo e tecnologias que podem no decorrer do tempo evoluir para melhorar nosso projeto.

Já temos alguns planos para o futuro do projeto, sendo um deles a adição de uma tela *touch screen* Arduino DS, e ao invés de programar o Aqualife apenas pelo teclado numérico, poderíamos adicionar comandos com desenhos no *touch*. Outra melhoria que faremos será desenvolver um software para poder trabalhar em conjunto com o *shield* de ethernet, possibilitando assim o acompanhamento do aquário através de uma câmera simples instalada próxima a ele e através do seu celular ou *tablet* poder controlar os atuadores do aquário e saber se houver alguma anomalia no sistema. Outra ideia (a

longo prazo) é criar um software contendo um banco de dados de vários peixes e suas condições ideais de sobrevivência (temperatura, ph, etc). Então cada vez que a gente for adicionar um peixe ao aquário, seria só digitar o nome e o próprio Aqualife se encarregaria de ajustar o ecossistema para beneficiar todos os peixes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- E. LAURENCE, S. HARNIESS. Peixes de Aquário – guia prático para ajudar a selecionar os seus peixes de aquário. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.
- STORER, USINGER, STEBBINS NYBAKKEN. Zoologia Geral. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1995.
- Peixes de Aquário Marinho/ [tradução Edite Sciulli]. São Paulo: Nobel, 1998.
- O AQUÁRIO: A NATUREZA VIVA EM SUA CASA. PRODAC.
- NACCARATO W.; BROTTTO R.O. O AQUARISMO MARINHO: TEORIA E PRÁTICA. SÃO PAULO – BRASIL: MARAZUL; 1990.
- TALARICO A.; REV. AQUA MAGAZINE; ED. 2; 2006.
- SILVA M.M.; REV. AQUARISTA JUNIOR; ED. 123; AGO SET / 2008.
- GOMES S.; O AQUÁRIO MARINHO & AS ROCHAS VIVAS; 1996, REVISADO EM 1999.
- ANDREWS A.; EXELL A.; CARRINGTON N.; THE MANUAL OF FISH HEALTH; SALAMANDER BOOKS; 1988.
- BALDISSEROTTO B. FISILOGIA DE PEIXES APLICADA À PISCICULTURA. SANTA MARIA; EDITORAUFMS.

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



ARTE E PROGRAMAÇÃO - CÁLCULOS E LINHAS QUE IMPRESSIONAM

Ana Beatriz Melgar Talavera e Silva (5º ano do Ensino Fundamental), Ana Marques Ferraz (5º ano do Ensino Fundamental), Bruna Sander Foss (5º ano do Ensino Fundamental), José Ricardo Giacobelle (5º ano do Ensino Fundamental), Julia Etheridge MC Guyton (5º ano do Ensino Fundamental), Julia Ferreira do Amaral Schmidt Bueno (5º ano do Ensino Fundamental), Juliana Turra (5º ano do Ensino Fundamental), Livia Costa Silva (5º ano do Ensino Fundamental), Luísa dos Santos Roscick (5º ano do Ensino Fundamental), Manoela Vieira Caron (5º ano do Ensino Fundamental), Mirella Erdmann de Oliveira (5º ano do Ensino Fundamental), Nicole M. Damazio Hoefel (5º ano do Ensino Fundamental), Sophia Helena Bianco (5º ano do Ensino Fundamental), Thiago Tortato (5º ano do Ensino Fundamental)
Simone Alice da Silva Cristo (Orientador)

simoneasc@gmail.com

Escola Umbrella
Curitiba, Paraná

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



Resumo: Este trabalho visou Investigar como os educandos usam o conhecimento matemático e artístico em um ambiente de programação e como o compartilham, sob forma de “obras de arte”. Em um segundo momento visa investigar a capacidade de mudança de paradigma educacional sob a ótica de construir conhecimentos, e não apenas adquirir, por intermédio da ação comunicativa e usando a Linguagem Logo como ferramenta criativa e expositiva.

Palavras Chaves: Linguagem Logo, aprendizagem, Robótica, Arte e Criatividade.

Abstract: *This study aimed to investigate how learners acquire knowledge in a programming environment and how to share it in the form of knowledge. Indirectly aimed to investigate the concept of technology instilled in this group and the possibility of change of attitude towards the mastery of processes. Finally, it aims to investigate the ability of changing educational paradigm from the perspective of building knowledge, not just acquire, through communicative action and using the Logo language as a creative tool.*

Keywords: *Logo language, learning, Robotics, Art and Creativity.*

1 INTRODUÇÃO

O processo educativo atual passa por um período de dúvidas metodológicas, que levam educadores, educandos e familiares a se questionar sobre qual a melhor forma de ensinar, aprender, educar. Além de educar para a cidadania, papel da escola e da família (da sociedade em geral), a escola deve se preocupar em instrumentalizar os educandos para o universo do trabalho. Não apenas o produtivo industrial, mas também o trabalho de cunho artístico, de produção de conhecimentos que tragam evolução e mudanças significativas para a sociedade. Instrumentalizar indivíduos para agir em sociedade e pelo desenvolvimento pleno desta, diminuindo as diferenças sociais e tecnológicas entre pessoas e povos/culturas.

A arte digital vem ganhando um espaço grande nos meios de produção, devido a facilidade de instrumentalizar e grande variedade de processos disponíveis no mercado. Fica a

questão: Podemos instrumentalizar os alunos para adquirir conhecimentos significativos, se apropriar e desenvolver tecnologias, bem como o produzir arte usando como forma de mediação uma linguagem de programação?

2 JUSTIFICATIVA

A atividade humana é bombardeada dia após dia por informações que os leva a crer que apenas algumas pessoas têm certas capacidades para aprender e dominar processos tecnológicos. Outros sim, que a Arte é uma dádiva ou dom, cujos escolhidos, preparados, ou outros termos que venham a se adequar, teriam 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 e admiradores de seus talentos. 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, como disse Marx, mas não o trabalho expropriado e espoliado, mas o trabalho livre. Livre sob o conceito de dominação: ele enquanto contentor do conhecimento necessário para desenvolver suas atividades. Com livre arbítrio para decidir qual o melhor procedimento em determinado momento. Inserido no contexto atual, um dos modos de produção mais regulamentado, normatizado e padronizado e o de programação: programar serviços, protocolos de execução de tarefas, sistemas operacionais, etc. Existe um processo de desumanização no ato de programar, pois iguala o pensamento de todos a uma única linha de resolução de problemas. Mas nem todos os programadores pensam da mesma forma, e nem todos os problemas são resolvidos da mesma maneira. Vem daí a questão de se especular quanto ao estudo de uma linguagem de programação cujos interlocutores, pela ação comunicativa, possam:

Trocar ideias, construir novas concepções de estética ou reelaborar as existentes, 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.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Este projeto visa investigar a possibilidade de se instrumentalizar os alunos para produzir conceitos matemáticos associados aos artísticos significativos e se apropriar de tecnologias usando uma linguagem de programação – a LOGO.

3.2 – Objetivos Específicos

Este trabalho visou Investigar como os educandos adquirem conhecimento em um ambiente de programação e como o compartilham, sob forma de conhecimento artístico. Indiretamente visa Investigar a conceituação de tecnologia inculcada em um determinado grupo e a possibilidade de mudança de postura quanto ao domínio de processos e, por fim, Investigar a capacidade de mudança de paradigma educacional sob a ótica de construir conhecimentos, e não apenas adquirir, por intermédio da ação comunicativa expositiva.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

O que está acontecendo com a arte nesta era digital? O que está sendo produzido pelos artistas nesse momento de cibercultura? Os artistas da arte tecnológica utilizando os recursos computacionais em criações gráficas, robótica, multimídia, ambientes virtuais, redes de comunicação estão aposentando definitivamente pincéis, tintas, telas, pedras, filmes? Estão interessados em utilizar o espaço de computadores e redes para experimentar qualidades sensíveis da arte em tempo real? Estão se baseando em cálculos matemáticos, em interfaces eletrônicas, robôs, sensores, numa arte que pensa as tecnologias digitais e as tecnologias da comunicação como meios de expressar suas poéticas?

Todo esse questionamento representa o atual conceito de arte que a sociedade moderna está construindo. A criação poética-tecnológica se faz em computadores, vídeo, pela transmissão de imagens, sons, textos, fax, Internet que permitem gerar produções cujo traço mais instigante é a interatividade, ou o diálogo mediado por máquinas. Nas tecnologias interativas, o público é um participante da experiência, abandonando a velha contemplação e suas interpretações passivas, para dialogar através de dispositivos circulando em *bites*, ondas, fluxos, em trocas imediatas, em escalas planetárias, em estados de navegação, imersão, conexão, transformação, emergência. Tudo se conecta com tudo, tudo está em estado de permutabilidade, de possibilidade, em estado de contaminação quando circulamos na imaterialidade dos territórios digitais.

Nestas condições, o artista, agora programador produz arte de forma matemática e totalmente racional. Sua inspiração e suas intenções poéticas, sua originalidade se conectam com informações de toda parte, e se revitalizam permanentemente por interconexões com saberes científicos. Questões técnicas, peculiaridades dos sistemas levam a desvios do pensamento e derivam em resultados onde sua identidade de criador se dispersa com a de outros autores. Nas criações, o computador está deixando de ser uma mera ferramenta, em que os artistas,

em uma postura retrovisora, somente buscavam reproduzir formas em técnicas que se parecem com o pastel, pintura, colagens, sem entender o computador no que ele nos oferece como um sistema. A arte deste final de século que utiliza tecnologias é uma arte da interação, da participação, da partilha, que privilegia os estados emergentes, de um vir-a-ser, em lugar de produtos acabados.

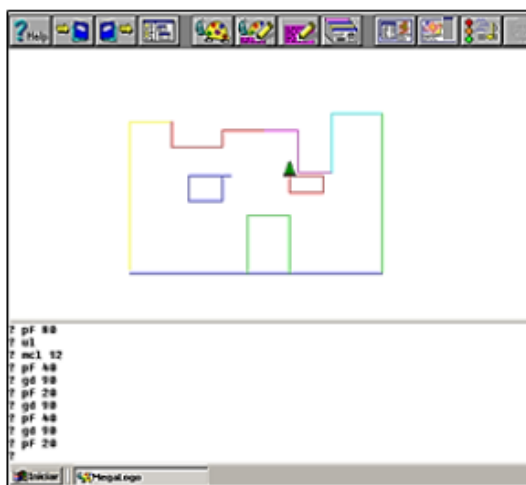
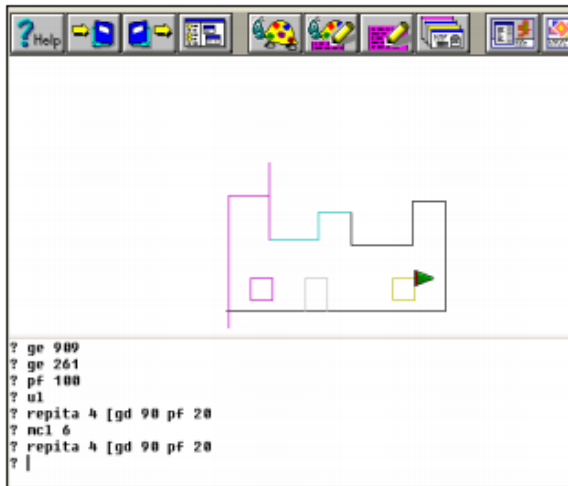
Chegamos ao momento que Roy Ascott descreve como a ideia de arte como processo e não mais como obra/objeto ou outro produto que não contém em si o germen da mutabilidade. A intervenção do espectador é ativa e participativa. Os resultados desta participação se fazem em tempo real, ou no tempo em que se está interagindo. Existem graus maiores e menores de interação, mas, em qualquer que seja seu nível, ocorrem mudanças pela ação de quem interage. A obra existe enquanto potencialidade e tudo ocorre quando é acordada pelo público. Estamos diante da arte como um campo novo de possibilidades, de uma arte que enfatiza a transformação, a metamorfose, o fluxo, o processo, o vir-a-ser. Nestas condições a arte opera com sistemas informatizados cuja linguagem é especialmente a da ciência. No caso de utilização de interfaces, de sensoriamento, da robótica, a interdisciplinaridade é um conceito operacional e não mais ideológico. A produção artística articula elementos e conceitos científicos, numa trama necessária com áreas como a matemática e a física quântica, a automação industrial, a informática. São também necessários os conhecimentos das ciências cognitivas e das ciências biológicas que nos levam a discussões próprias do corpo como aparato sensorial, do corpo como sistema biológico que está amplificado pelas máquinas e seus softwares.

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.

5 RESULTADOS OBTIDOS

O trabalho foi realizado em duas fases: a 1ª a elaboração do projeto, com a anotação dos comandos na sua íntegra. Abaixo duas das resoluções apresentadas.



Na 2ª fase as equipes deveriam digitar na janela de procedimentos os comandos copiados, 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 a seguinte mensagem:

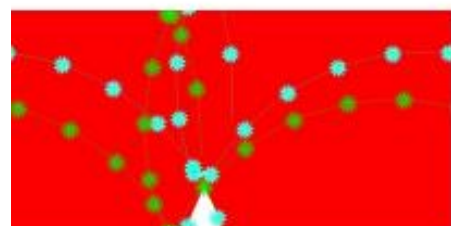
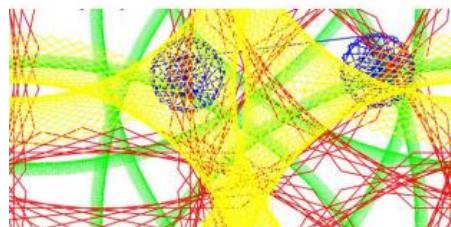
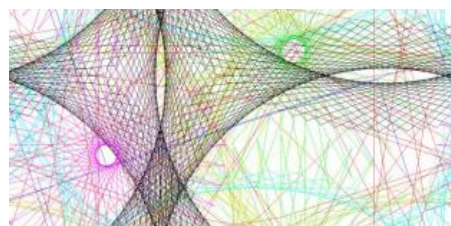


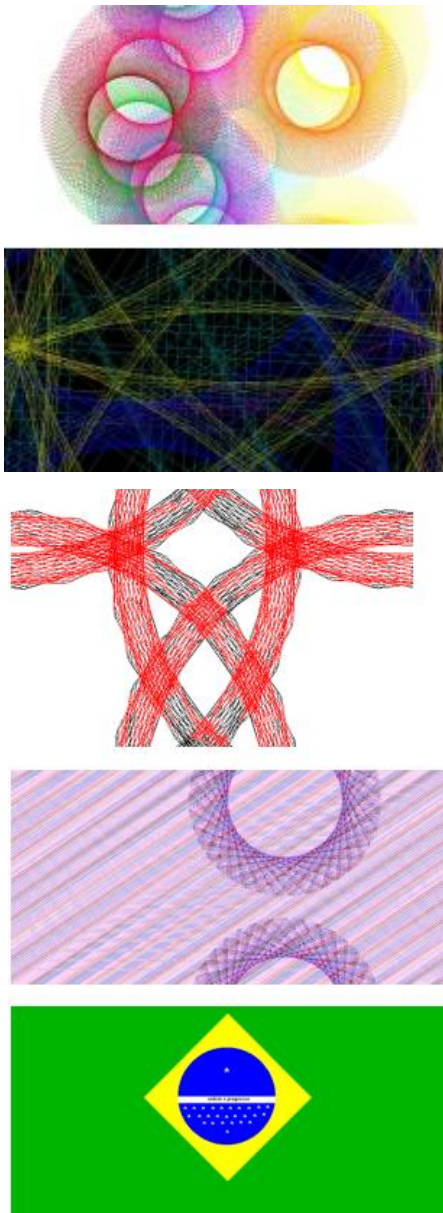
O esquecimento, a transcrição equivocada, um erro de digitação, uma leitura errada, vários são os motivos possíveis para que ocorra o erro. É necessário, pois, se retornar ao projeto e executá-lo passo-a-passo de novo, até que se encontre o erro.

Caso o mesmo não surja, há que se reiniciar o projeto do início. Algumas das equipes que participaram foram entrevistadas e deixaram as seguintes impressões:

- ✓ LL. não é difícil de usar, mas exige muita concentração;
- ✓ LL. é difícil de usar, por que temos que decidir cada passo a dar, e se errar tem que começar tudo de novo;
- ✓ Para usar a LL. eu vou precisar de mais tempo, não consigo copiar todos os comandos, me perdi;
- ✓ A gente brigou para fazer o castelo, cada um queria uma coisa diferente e o nosso 1º não deu certo. Depois que nos acertamos conseguimos terminar o projeto e ficamos felizes.
- ✓ Aprendi coisas com o LL. que não sabia ainda e não vou esquecer. Por exemplo: um quadrado tem 4 lados iguais e 4 ângulos iguais, e quando eu junto todos os ângulos do quadrado a conta dá 360. No retângulo também, mas ele tem 2 lados diferentes.

Os alunos foram convidados a extrapolar o uso dos comandos, ficando livres para criar procedimentos e imagens. Usar a criatividade para ver os resultados que poderiam surgir. Abaixo algumas destas imagens:





A LL (Linguagem Logo) mostra as diferentes possibilidades de se trabalhar matemática e arte, associando conceitos, buscando alternativas de soluções com base em experiências anteriores e com diferentes formas de se resolver problemas. A união destes conceitos 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 ideias 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.

6 CONCLUSÃO

Em suas elucubrações os educadores questionam-se constantemente se o método educacional adotado é efetivamente o mais apropriado, se não haveria uma outra via de ensino/aprendizagem, se os processos de socialização do conhecimento estão sendo efetivos e eficientes e se, em todo o período em que o educando permanece sob seus cuidados, teve a sua totalidade de dúvidas, de necessidades e anseios atendidos, ou aproximou-se disso. O uso de ambiente informatizado traz uma alternativa para a viabilização de um novo ambiente amplo de ensino e aprendizagem. O ambiente

virtual nos propõe antes de tudo uma questão atual. O fim das verdades acabadas. A ideia da arte como fluxo, transformações no tempo, dissipações, regenerações, desordens, reordenações. Diante de um menu de computador, ao manipular mouses, teclados, quando somos capturados por sensores, câmeras, ao ativar links *on line* experimentamos a superação das verdades acabadas, de pensamentos lineares, cartesianos que dividem, isolam e separam nosso corpo da arte. Os sistemas interativos colocam a linguagem do corpo em diálogo com as máquinas. A arte interativa coloca o incerto, o indefinível, o imprevisível e por isso está mais próxima da vida.

Concluindo, os diferentes posicionamentos de expressões artísticas que investigam tecnologias como meios de criação deixam evidente que as tecnologias influenciam nossas formas de ser com o mundo, na nossa forma de produzir conhecimento e aprender, também modificam nossas maneiras de sentir, amplificando nossa capacidade de criar. Ao final do trabalho pudemos chegar a algumas conclusões:

- ✓ *Os resultados obtidos ao final deste trabalho são conseqüências da forma com que este foi conduzido, que buscou privilegiar que cada um, individualmente e coletivamente, se desenvolvesse;*
- ✓ *Houve um aprimoramento de capacidade de determinados aspectos: de organização interna de cada aluno; de elaboração de planejamento; de conhecimento e análise da realidade; de conviver em democracia; da negociação pelo diálogo; do respeito aos conceitos individuais de arte e da elaboração de soluções para as situações surgidas, dentre outros;*
- ✓ *A organização dos alunos em práticas cooperativas revela um potencial de crítica a estruturas de organização social atualmente existentes;*
- ✓ *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;*
- ✓ *O olhar estético sobre os acabamentos sobrepõe ao "gosto pessoal" a necessidade de respeitar a apresentação estática de cada trabalho;*
- ✓ *Quanto maior a complexidade das formulações matemáticas, mais inquietantes e "magnéticas" ficaram as apresentações.*
- ✓ *A vivência da cooperação e a constante reflexão desta prática provocam uma maior participação, organização e responsabilidade em grupo.*

Retornando a Habermas, 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 ensino-aprendizagem 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-adia 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

ONSCIÊNCIA 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, Papyrus Campinas, 2000

PAPERT, S. . LOGO: COMPUTADORES E EDUCAÇÃO. São Paulo: Editora Brasiliense S.A., 1985

VALE, Arilson – ASSOCIATIVISMO E PRODUÇÃO ORGÂNICA COMO UMA ALTERNATIVA PARA A AGRICULTURA FAMILIAR: O CASO ARUATÃ – CEFETPR –Curitiba/PR, 2003

VALENTE, José A. – COMPUTADORES E CONHECIMENTO – NIED/Unicamp – Campinas/SP, 1993

VIGOTSKY, Lev Semenovich - PENSAMENTO E LINGUAGEM, Martins Fontes - SP, 1993

A FORMAÇÃO SOCIAL DA MENTE, Martins Fontes - SP, 1994

YOUNG, Robert E. A critical theory of education: Habermas and our children's future . New York: Teacher's College, 1990

http://www.ucm.es/info/eurotheo/e_books/habermas

<http://afilosofia.no.sapo.pt/habermas1.htm>

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



AUTOMAÇÃO NÁUTICA

Tiago dos Santos Ferreira (Ensino Técnico),

Elisangela Mazei da Silva (Orientador), Gean Nogueira dos Santos (Co-orientador)

elisangelamazei@hotmail.com, gean-noguer@hotmail.com

ESCOLA ESTADUAL DESEMBARGADOR MILTON ARMANDO POMPEU DE BARROS
Colíder, Mato Grosso

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Este artigo apresenta a utilização da placa Arduino uma placa open source onde é possível desenvolver robôs, automatizar residências, segurança monitorada e entre outros projetos. Nesse trabalho foi feito um barco de Plástico onde possui uma placa Arduino para controle de direção, onde comanda um motor de propulsão com o auxílio de um circuito de ponte H, e o controle de um servo motor que direciona o barco para direita ou para esquerda.

Palavras Chaves: Não disponível.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

O Arduino é um microcontrolador de placa única e um conjunto de software para programá-lo. Uma plataforma de desenvolvimento open source baseada em software e hardware fácil de manusear. Utiliza em sua programação a linguagem baseada em Processamento, que é muito parecido com a linguagem C, onde é muito conhecida. Deixando a sua plataforma livre para ser criada e modificada em qualquer lugar, mas com a idéia de que todos disponibilizem seus conhecimentos e inovações, mantendo assim o desenvolvimento de novas criações.

Já se tem muitos desenvolvimentos utilizando essa plataforma, como na área da robótica, automação residencial, controle, como por exemplo, apagar uma lâmpada ou ligar uma tomada utilizando um celular via internet ou Bluetooth em automação residencial.

Com isso foi desenvolvido um protótipo de barco com a placa arduino, um motor dc, que irão conduzir o protótipo, caso o barco depare com um objeto a sua frente os sensores de infravermelho, irão emitir um sinal para o barco se desviar do objeto.

De um modo resumido, para controle do motor de propulsão é preciso um sistema de ponte H, que inverte a sua rotação movendo o para frente e para os lados. E um servo motor para direção onde move o leme do protótipo.

O navio Titanic, orgulho da engenharia náutica, colosso de 269 metros de comprimento e 46 mil toneladas, obra-prima de 7,5 milhões de dólares, tido e havido como inexpugnável pelos mais insuspeitos especialistas, soçobrou em sua viagem inaugural. Ao colidir com um iceberg, nas últimas horas do dia 14 de abril, o navio afundou e levou consigo a vida de

mais de 1.500 pessoas nas águas gélidas do Atlântico norte. Se esse mesmo navio tivesse os sensores que detectassem o iceberg, o terrível Acidente não teria ocorrido, pois os sensores detectariam o obstáculo e se desviaria, assim evitando muitas mortes.

Com o sensor de ultrassom inserido no fundo do barco, tem a possibilidade de detectar objetos que a no fundo do mar e até cardumes de peixes.

2 METODOLOGIA

Na realização do estudo da placa Arduino como controlador de uma modelagem de um barco, foi feita em três etapas:

- 1) Construção do protótipo,
- 2) Programação do sistema,
- 3) Teste e validação do protótipo .

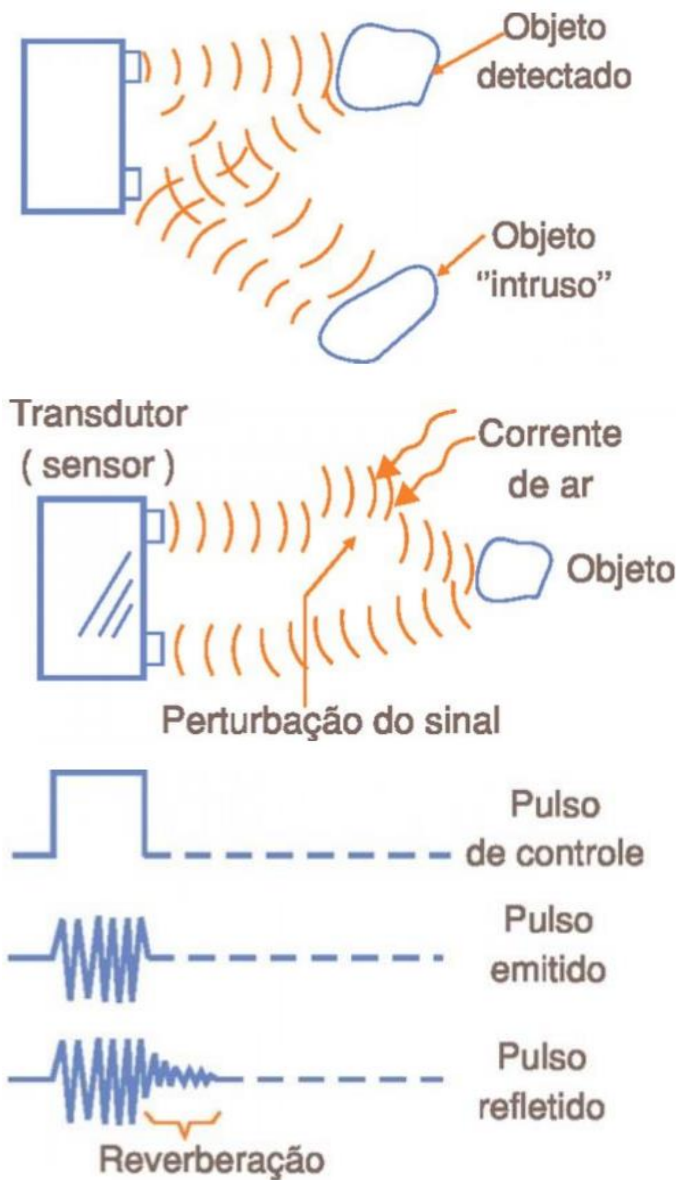
Na construção do protótipo, foi necessário isopor onde foi colocado o Arduino e o motor e o DC, feito a parte externa do barco, o leme foi utilizado placas de plásticos resistentes retirado de uma embalagem de sorvete e uma antena de TV para o eixo do leme, e para a hélice foi usado uma tampinha de alumínio. Para o seu controle a placa Arduino onde foi programado para a sua execução em Processing no sistema Windows. Conectado o motor, servo motor, um circuito interno para o sistema de ponte H para comunicação na plataforma Arduino, utilizando uma bateria recarregável (LiPo – 7,4v @ 1000mAh), assim alimentando a plataforma com 7,4V onde foi possível a realização do projeto.

Um tipo de sensor bastante usado em aplicações industriais é o que faz uso de ultrasons. Esses sensores podem ser utilizados para detectar a passagem de objetos numa linha de montagem, detectar a presença de pessoas ou ainda de substâncias em diversos estados num reservatório permitindo a medida de seu nível. Veja nesse artigo como funcionam esses sensores, quais os tipos disponíveis e como são utilizados.

Sensores que fazem uso de ultrasons encontram uma grande gama de utilizações na indústria e mesmo em outros campos de atividades. Esses sensores se caracterizam por operar por um tipo de radiação não sujeita a interferência eletromagnética e totalmente limpa, o que pode ser muito importante para determinados tipos de aplicações.

Podendo operar de modo eficiente detectando objetos em distâncias que variam entre milímetros até vários metros, eles

podem ser empregados para detectar os mais variados tipos de objetos e substâncias.



A utilização de um circuito interno foi preciso para a montagem de um sistema de ponte H onde é possível controlar o motor de propulsão, seguindo em frente e desviando dos obstáculos. E para o controle de direção as saídas digitais da placa Arduino onde controlam o servo motor posicionando o leme do barco para direita ou para esquerda.

Para a programação foi utilizado o programa o IDE (Integrated Development Environment, ou Ambiente de Desenvolvimento Integrado) do Arduino, com a linguagem parecida com a linguagem C, assim criando os comandos para o barco.

Os sensores de ultrassom ou ultrassônicos são sensores que detectam a presença de obstáculos e que podem calcular a distância em que se encontram estes obstáculos.

O seu princípio de funcionamento baseia-se na emissão de ondas sonoras de alta frequência e na medição do tempo que o eco produzido, quando esta onda se choca com um objeto capaz de refletir o som, leva para voltar até o receptor. Possuem este nome por trabalharem com frequências acima das frequências audíveis.



Figura 1. Barco Utilizado



Figura 2. Placa Arduino UNO

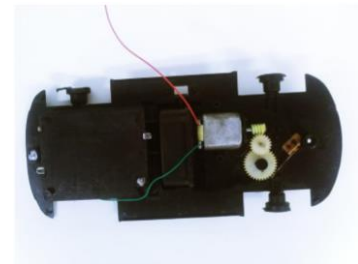


Figura 3. Motor DC



Figura 4. Bateria (LiPo - 7,4v)

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste do protótipo foi realizado. A figura abaixo mostra os sensores de infravermelho que darão sinal para qual direção o barco deve virar, para direita, esquerda, dar ré ou seguir em frente.



4 CONCLUSÕES

A criação desse barco foi de adquirir o domínio do funcionamento do Arduino, assim poder utilizar em outros projetos, criar algum robô que desvia de obstáculos, ou também na área de automação e segurança residencial. Com esse projeto pretende-se usar como sensor de detecção de alvos ou obstáculos que irão determinar ações de direção, sentido e aceleração do barco, para seguir ou desviar de objetos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Não disponível.

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



BARCOINO

Heron Nunes Oliveira Batista (1º ano do Ensino Médio), João Lucas Ferreira de Castro (3º ano do Ensino Médio), Laura de Cássia Afonso (1º ano do Ensino Médio), Luiz Eduardo Braz da Silva (2º ano do Ensino Médio), Luiz Felipe Carvalho (2º ano do Ensino Médio), Mônica Marques dos Santos (2º ano do Ensino Médio)

Tatiane de Fátima Rodrigues Aguiar (Orientador), Patricia Tavares Delfino (Co-orientador)

thatyfr@hotmail.com, patydeldino@gmail.com.br

Centro Educacional SESI n.º 144
Ourinhos, São Paulo

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O BarcoINO é um barco controlado remotamente por um celular, semelhante a um carrinho de controle remoto. O Barco foi planejado e construído pelos integrantes de nossa equipe, ele é feito de MDF, é leve e possui uma estrutura que facilita sua movimentação e estabilidade na água. Foi acoplado uma placa Arduino Duemilanove em seu interior (cabine), onde comanda um motor de propulsão (motor DC) e o controle de um servo motor para direcioná-lo durante a navegação. A programação da placa foi realizada no ambiente de desenvolvimento do próprio Arduino. Nosso Barco possui um módulo Bluetooth para a comunicação com um celular com Sistema Operacional Android, possibilitando o controle do barco sem fio. Para isso, desenvolvemos um pequeno aplicativo onde se encontra ações como: “Ligar”, “Desligar”, “Virar para Esquerda” e “Virar para Direita”. O resultado deste projeto superou nossas expectativas, já que o maior risco era que ao coloca-lo em funcionamento, o Barco enchesse de água e afundasse e isso não ocorreu.

Palavras Chaves: Não disponível.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

O BarcoINO é um barco controlado remotamente por um celular, semelhante a um carrinho de controle remoto. O Barco foi planejado e construído pelos integrantes de nossa equipe, ele é feito de MDF, é leve e possui uma estrutura que facilita sua movimentação e estabilidade na água. Foi acoplado uma placa Arduino Duemilanove em seu interior (cabine), onde comanda um motor de propulsão (motor DC) e o controle de um servo motor para direcioná-lo durante a navegação. A programação da placa foi realizada no ambiente de desenvolvimento do próprio Arduino.

Nosso Barco possui um módulo Bluetooth para a comunicação com um celular com Sistema Operacional Android, possibilitando o controle do barco sem fio. Para isso, desenvolvemos um pequeno aplicativo onde se encontra ações como: “Ligar”, “Desligar”, “Virar para Esquerda” e “Virar para Direita”.

O resultado deste projeto superou nossas expectativas, já que o maior risco era que ao coloca-lo em funcionamento, o Barco

enchesse de água e afundasse e isso não ocorreu.

2 DESCRIÇÃO GERAL

O Arduino, parte fundamental de nosso projeto, é uma placa microcontroladora de prototipagem. Possui uma plataforma de desenvolvimento *open source*, ou seja, seu código é aberto e pode ser criada e modificada. Sua programação é semelhante a linguagem C. A placa que usamos no desenvolvimento desse projeto é o Arduino Duemilanove baseado no ATmega328. Tem 14 pinos digitais de entrada / saída (dos quais 6 podem ser usados como saídas PWM), 6 entradas analógicas, um de 16 MHz cristal oscilador, uma conexão USB, um conector de alimentação, um cabeçalho ICSP, e um botão de reset.

"Duemilanove" significa 2009 em italiano e é nomeado após o ano de seu lançamento. Conhecemos o microcontrolador nas aulas de robótica de nossa escola e para aprofundarmos no assunto, decidimos fazer projetos que nos desafiassem. Como tínhamos só um motor DC, naquele momento, resolvemos fazer um barco.

Para a realização deste projeto, estudamos sobre construção e funcionamento de barcos de verdade, aprofundamos os estudos um pouco mais sobre o *datasheet* dos componentes que seriam utilizados: o módulo *bluetooth* e o TIP122 e criação de aplicativos para celulares.

Pesquisamos quais materiais seriam interessantes e viáveis para usarmos em nosso projeto.

Em um dia nós construímos o barco de MDF com a ajuda de um pai de um dos integrantes de nossa equipe, no outro dia pintamos o barco de azul e deixamos secar. No dia seguinte fizemos a hélice, o leme, montamos a parte eletrônica, composta de 2 motores, um módulo bluetooth, o TIP122 e a Placa Arduino Duemilanove, depois de montado o vedamos com cola quente para não ter vazamentos.

Com o barco pronto iniciamos a programação, primeiramente aprendemos a construir aplicativos para celulares através do MIT App inventor, que nada mais é que um desenvolvedor de aplicativos para telefones móveis com Android através de um navegador da web e qualquer telefone móvel ou emulador conectado, possui uma linguagem simplificada e seus comandos são feitos através de blocos. Assim que aprendemos a mexer no App Inventor logo construímos o nosso aplicativo

para servir de controle do nosso barco. Com o aplicativo pronto iniciamos a programação do Arduino, a programação deste é realizada em sua própria IDE, ficamos duas tardes dedicados nisto, programávamos e testávamos em uma piscina pequena de plástico. Por fim decidimos fazer uma cabine de papelão (material leve) para cobrir a placa Arduino, para ficar mais bonito.

Em cinco dias nosso barco já estava pronto e fomos fazer os testes de velocidade, estabilidade, distância e ver se ele não afundaria. O primeiro teste foi realizado no Rio Parapanema, mas as pequenas ondas do rio feitas pelos barcos que passavam eram muito grandes para o tamanho de nosso barco, impossibilitando os nossos testes. Então decidimos realizar o segundo teste nas piscinas do clube de nossa escola. Testamos em duas piscinas sendo uma delas uma semiolímpica, o barco respondeu a todas as nossas expectativas.

Discutimos os resultados com a equipe e compartilhamos com nossa escola, no nosso blog e no página do Robótica SESI no facebook.

3 OBJETIVO

O objetivo da criação deste barco era desafiar o time e tentar ultrapassar os nossos próprios limites, já que estávamos acostumados a montar robôs apenas para competições de robótica, o desafio foi proposto por nossa Técnica. Tínhamos que construir um projeto através de pesquisas e deveríamos documenta-lo e apresenta-lo em nossa escola.

4 DESCRIÇÃO DO TRABALHO

Diante do desafio proposto, analisamos nossos materiais e como só tínhamos um motor DC disponível, naquele momento, decidimos fazer um barco.

Primeiramente iniciamos nossas pesquisas sobre construção de barcos, seu formato, hidrodinâmica e outros. Logo após projetamos o desenho de nosso barco e com a ajuda do pai de um dos alunos construímos a carcaça, com o barco pronto, partimos para o estudo dos componentes envolvidos, mais precisamente o módulo bluetooth e o TIP122, que na ocasião era novo para gente.

5 METODOLOGIA

O seguinte projeto foi realizado em três etapas:

- 1) Construção do protótipo,
- 2) Programação do sistema,
- 3) Testes.

5.1 PROTÓTIPO

A Carcaça do protótipo foi construída com compensado (MDF). No leme e hélices foi utilizado calha de alumínio, para o eixo do leme e hélice utilizamos arame como ilustra a figura 1.

O Eixo da hélice é passada por dentro de um tubo de caneta que atravessa o barco na parte inferior e colado com cola quente para não haver vazamentos. Esse eixo é ligado a um motor DC como mostra figura 4. Possui também um servo motor para direcionar o barco.

A cabine é feita de papelão e é onde se encontra o Arduino e o módulo bluetooth (Figura 2).

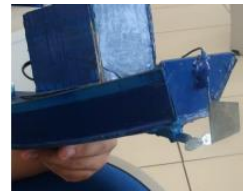


Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4

5.2 PROGRAMAÇÃO

Para a comunicação entre a placa Arduino e o celular, utiliza-se um módulo Bluetooth JY-MCU. O comando recebido pelo Arduino direciona o barco para frente, para trás, direita ou esquerda conforme comando do celular. Para isso foi criado um aplicativo no Celular através do MIT *app Inventor*.

Para a programação foi utilizado o programa o IDE (*Integrated Development Environment*, ou Ambiente de Desenvolvimento Integrado) do Arduino, com a linguagem semelhante a linguagem C, assim criando os comandos para o barco.



Modulo Bluetooth



Aplicativo

Código

```
#include <Servo.h>
Servo Leme;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(10, OUTPUT);
  Leme.attach(9);
  Leme.write(90);
}

void loop() {
  char controle = Serial.read();

  if(controle == 'a') {
    Leme.write(180);
  }

  if(controle == 'b') {
    Leme.write(0);
  }

  if(controle == 'c') {
    Leme.write(90);
  }

  if(controle == 'd') {
    digitalWrite(10, HIGH);
  }

  if(controle == 'e') {
    digitalWrite(10, LOW);
  }
}
```


IDE – Ambiente de desenvolvimento


7 CONCLUSÃO

Com a criação do BarcoINO podemos conhecer mais o funcionamento do Arduino, aprendemos sobre transmissão de dados via Bluetooth e criar interface de aplicativos além de entender melhor o funcionamento de um barco de verdade. Para um projeto futuro, aperfeiçoaremos o aplicativo para que possa regular a velocidade dos motores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FAIRCHILD SEMICONDUCTOR. TIP120/TIP121/TIP122 — NPN Epitaxial Darlington Transistor. San Jose, EUA, out. 2008. 05 p. Disponível em: <<http://www.fairchildsemi.com/ds/TI/TIP120.pdf>>. Acesso em: 03 fev. 2014.

MURATA MANUFACTURING CO., LTD. Bluetooth Module Data Sheet. Kyoto, Japão, [20--?]. 25 p. Disponível em: <http://media.digikey.com/pdf/Data%20Sheets/BlueRadios%20PDFs/SP-65HG-C_LBMA465HGx.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2014.

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

6 TESTES E RESULTADOS

O teste do protótipo foi realizado primeiramente no Rio Paranapanema, mas devido ao tráfego náutico da “prainha de Salto Grande” havia muitas ondas impossibilitando os testes.

Assim foi realizado um novo teste em piscinas do SESI (CAT Ourinhos), onde conseguimos uma navegação tranquila, eu e minha equipe pudemos observar a realização de todas as ações de controle remoto emitidas pelo Bluetooth do celular e seu alcance. Observamos a potência do motor e que ele é capaz de atravessar obstáculos como a raia das piscinas.

BRAÇO ROBÓTICO AUXILIAR

José Rodrigo de Campos Doria Santos (2º ano Ensino Médio), Daniel Victor de Souza Silva (2º ano Ensino Médio), Gabriel Barros Teixeira (2º ano Ensino Médio),

Marco Antonio Guerra de Oliveira (Orientador)

tengus@bol.com.br

UNIDADE INTEGRADA SESI SENAI CARLOS GUIDO FERRARIO LOBO
Maceió, Alagoas

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Não disponível.

Palavras Chaves: Não disponível.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

Há muito tempo a sociedade brasileira tem uma dívida com as pessoas portadoras de deficiências ou com mobilidade reduzida, pois essas pessoas ficavam, e a maioria ainda fica alijada do processo social pleno. Com o passar do tempo obteve-se a mudança de um Estado omissivo, no ponto de vista legal, para um Estado responsável e sabedor dos seus deveres. Assim, a Legislação nacional foi-se aperfeiçoando com o passar do tempo. Um dos primeiros passos dados nesse sentido foi a ratificação do Brasil à Carta das Nações Unidas, em 26 de junho de 1945, a qual reconhece a dignidade e o valor inerente da pessoa humana bem como a igualdade entre estas (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1945).

As pessoas com deficiência física ou com uma baixa estatura quando vão ao supermercado e quer pegar um produto que não está ao seu alcance na prateleira se sente um pouco envergonhada e até mesmo às vezes humilhado por pedir auxílio para outra pessoa, pensando nisso nós criamos um braço robótico que tem como funcionalidade auxiliar nesta busca do produto na prateleira que até muitas vezes não são alcançados por pessoas que não tem nenhum tipo de deficiência física ou baixa estatura.

2 DESENVOLVIMENTO

Pelo que a nós percebemos nos supermercados, cadeirantes ou pessoas que tem uma baixa estatura necessitam de uma pessoa para auxiliar nas suas compras, pois eles encontram muitas dificuldades para fazer suas compras com tranquilidade.

O nosso público alvo seriam os deficientes físicos e as pessoas de baixa estatura, que muitas vezes precisam de o auxílio de outra pessoa para pegar o produto localizado na prateleira.

O impacto social no nosso projeto seria muito grande, pois o nosso público alvo não se precisaria mais de uma pessoa auxiliando em suas compras, fazendo assim com que as compras dessas pessoas sejam mais rápidas, dando até certa liberdade aos deficientes físicos e as pessoas de baixa estatura.

Os conceitos de acessibilidade e inclusão social estão intrinsecamente vinculados. No senso comum, acessibilidade parece evidenciar os aspectos referentes ao uso dos espaços físicos. Entretanto, numa acepção mais ampla, a acessibilidade é condição de possibilidade para a transposição dos entraves que representam as barreiras para a efetiva participação de pessoas nos vários âmbitos da vida social. A acessibilidade é, portanto, condição fundamental e imprescindível a todo e qualquer processo de inclusão social, e se apresenta em múltiplas dimensões, incluindo aquelas de natureza atitudinal, física, tecnológica, informacional, comunicacional, linguística e pedagógica, dentre outras. É, ainda, uma questão de direito e de atitudes: como direito, tem sido conquistada gradualmente ao longo da história social; como atitude, no entanto, depende da necessária e gradual mudança de atitudes perante as pessoas com deficiência. Portanto, a promoção da acessibilidade requer a identificação e eliminação dos diversos tipos de barreiras que impedem os seres humanos de realizarem atividades e exercerem funções na sociedade em que vivem em condições similares aos demais indivíduos.

A concepção de que a pessoa com deficiência é sujeito ativo, cuja vivência e visão de mundo devem assumir um papel primordial para a estruturação de um ambiente físico e socialmente acessível; e que a presença, na sociedade, de pessoas com deficiência, autônomas, é essencial para a criação de uma cultura inclusiva. Com base nestes princípios, assume-se como estratégia básica que essas pessoas exerçam função de facilitadoras da inclusão. As pessoas portadoras de necessidades especiais são indivíduos dotados de direitos, atributos e necessidades como quaisquer outros dependentes da ajuda de terceiros para sobreviver em condições dignas, que garantam até mesmo o processo de reabilitação e reinserção social.

O nosso projeto é totalmente apoiado pelas leis da Legislação do Brasil como a Lei Federal nº 10.098/00, que garante a acessibilidade para pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida.

Em 24 de outubro de 1989, foi sancionada a Lei n.7.853. Esta dispõe sobre o apoio às pessoas portadoras de deficiência e sua integração social que deve ocorrer sobre o comando de uma Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência e instituiu tutela jurisdicional de interesses coletivos ou difusos dessas pessoas, disciplinando atuação do Ministério Público, definindo até crimes praticados por conta da discriminação aos portadores de deficiência.

Houve então um grande avanço, com esta Lei mais completa e abrangente que vigora até hoje. Em se tratando dos direitos dos estudantes em escolas, a referida Lei é bem abrangente, pois garante vários direitos de acesso determinando, inclusive, prioridade aos deficientes (BRASIL, 1989). Outra Lei que apoia o nosso projeto é a LEI No 10.098, DE 19 DE DEZEMBRO DE 2000, que dita que a acessibilidade: possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos transportes e dos sistemas e meios de comunicação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida.

Outras leis e iniciativas foram criadas, sempre garantindo diretos ou dando prioridade aos deficientes. Por exemplo, no ano de 2009, o Senado Federal lançou uma cartilha, com o título Acessibilidade: Direitos das Pessoas com Deficiência ou com Mobilidade Reduzida. Essa publicação contém o conjunto de Leis Complementares sobre a acessibilidade aos portadores de deficiências (BRASIL, 2009).

Hoje, como foi descrito acima, o direito à acessibilidade dos portadores de deficiência está garantido não só pela Constituição, mas muitas outras Leis Decretos, Declarações. Porém, a aplicação desse conjunto de normativas ainda é um passo grande a ser dado.

Primeiramente o braço robótico vai auxiliar ao público alvo com o movimento horizontal e vertical, o robô vai fazer os seus movimentos através de um trilho em que esteja preso em uma cremalheira para que sejam possibilitados seus movimentos pelas engrenagens. Nosso projeto tem muitas limitações, pois nós utilizamos as peças LEGO Mindstorms, fazendo assim com que impossibilitasse o movimento vertical do braço auxiliar robótico.

3 CONCLUSÃO

O nosso projeto seria muito importante para a acessibilidade de deficientes no mundo, pois como nós frisamos no desenvolver do artigo a acessibilidade é uma deficiência de nível mundial e os deficientes devem ter o direito de acesso como todas as outras pessoas.

4 ILUSTRAÇÕES

4.1 Tabela

A tabela a seguir demonstra a distribuição percentual do caso de deficiência em nível nacional no ano de 2000:

Tabela 1 - Distribuição percentual dos casos de deficiência, por grandes regiões, segundo o tipo de deficiência, 2000.

Tipo de deficiência	Tipo de deficiência e distribuição percentual dos casos de deficiência (%)					
	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro - Oeste
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Deficiência Mental Permanente	8,3	6,6	7,4	9,4	8,0	8,4
Deficiência Física	4,1	3,6	3,5	4,6	4,5	4,4
Deficiência Motora	22,9	19,8	22,6	23,9	23,7	20,2
Deficiência Visual	48,1	55,2	49,9	45,6	45,0	50,7
Deficiência Auditiva	16,7	14,8	16,7	16,4	18,7	16,7

Fonte: IBGE (2002). Nota: As pessoas com mais de um tipo de deficiência foram incluídas em cada uma das categorias correspondentes.

4.2 Imagens

A imagem a seguir demonstra a dificuldade dos deficientes em pegar itens na prateleira:



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://www.ufc.br/acessibilidade-2/conceito-de-acessibilidade-2>

<http://www.reme.org.br/artigo/detalhes/373>

<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/63191/000863847.pdf?sequen ce=1>

<http://rodasantenadas.wordpress.com/tag/supermercado/>

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/110098.htm

http://vidamaislivre.com.br/noticias/noticia.php?id=533&/acordo_com_ministerio_publico_garante_acessibilidade_em_supermercado_em_rondonia

http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S010412822006000100008&script=sci_arttext



CALABOTECH: APLICANDO A ROBÓTICA EM PROCESSO DE EDUCAÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO

Agnaldo Francisco da Silva Júnior (2º ano do Ensino Médio), Gabriel dos Santos Pinto (3º ano do Ensino Médio), José Gabriel de França (3º ano do Ensino Médio), Julio Cesar de Souza Silva (3º ano do Ensino Médio)

Roberto Márcio Mota de Lima (Orientador), Luiz Carlos de Araujo Neto (Co-orientador)
robmml@hotmail.com, matemagico10lula@yahoo.com.br

ESCOLA MINISTRO JARBAS PASSARINHO
Camaragibe, Pernambuco

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Bibliotecas são lugares amplos para a disposição de livros e a obtenção de conhecimento sobre os mais diversos assuntos. Entretanto este não é um local respeitado, pois vários daqueles que fazem uso do ambiente não se portam como deveriam, não fazem silêncio, atrapalhando os demais. Para sanar este problema na biblioteca da escola estadual Ministro Jarbas Passarinho, em 2013 o Grupo de Estudos em Robótica e Tecnologia (GERTEC-EMJP) da escola desenvolveu um módulo que alerta os indivíduos presentes no local que o excesso de ruídos ultrapassou os limites aceitáveis para se ter um boa concentração. Este módulo é chamado de Calabotech. O Calabotech foi desenvolvido com componentes do kit de robótica educacional NXT 2.0 Mindstorms da LEGO®, o que o tornou um projeto caro. Na busca de baratear os custos e de possibilitar a expansão em larga escala do robô, tornando o mais acessível, o mesmo módulo foi desenvolvido, este ano, utilizando-se da plataforma Arduino, um material relativamente mais barato e que permite adaptações de novas melhorias para o Calabotech.

Palavras Chaves: Robótica, conscientização, Arduino, biblioteca, silêncio.

Abstract: *Libraries are ample places for storing books and obtaining knowledge on many subjects. However it is not a respected place, once some of whom make use of that place do not behave as they should, do not do silence, disrupting others. To remedy this problem in the state school Passarinho Minister library, the group studies in robotics and technology (GERTEC-EMJP) school, in 2013, developed a module that alerts individuals on site that excess noise exceeded acceptable limits to be a good concentration. This module is called Calabotech. The Calabotech was developed with components Mindstorms NXT 2.0 LEGO® robotics educational kit, which made it an expensive project. In seeking to cheapen costs and enable the large-scale expansion of the robot, making it more accessible, the same module was developed, this year, using the Arduino platform, a relatively cheap material and which allows adjustments of new improvements to the Calabotech.*

Keywords: Robotics, awareness, Arduino, library, silence.

1 INTRODUÇÃO

Há muitos anos o referencial para a busca de conhecimentos sobre os mais diversos assuntos são as bibliotecas, e mesmo

no panorama atual, com o avanço da tecnologia, elas ainda não perderam o seu papel. A imagem que muitas pessoas tem de uma biblioteca é a de um lugar onde o silêncio deve imperar ao máximo, onde o barulho e excesso de ruídos devem ser evitados a todo custo para impedir que os que nela se encontram não se distraiam. É por meio do silêncio, principalmente em uma biblioteca, que uma melhor reflexão sobre aquilo que se está se estudando, lendo ou pesquisando pode ser feita. Mas claro, o silêncio absoluto não deve ser o alvo das preocupações, mas criar dentro do âmbito escolar um espaço de aprendizagem e crescimento intelectual. Mesmo sendo um ambiente de busca ao conhecimento, é comum encontrar nas bibliotecas o excesso de barulhos e ruídos que em muitos casos são provocados pelos próprios presentes que ainda não se conscientizaram sobre a importância do silêncio em uma biblioteca. No Brasil, em muitas escolas, acredita-se que para se desenvolver um projeto científico seja com robótica e/ou programação deve-se ter um investimento financeiro alto, e isso acaba dificultando a aprendizagem da robótica, principalmente em regiões onde não há uma preocupação na melhoria e no desenvolvimento técnico desta área. Basicamente o conceito de robótica em escolas de ensino fundamental e médio ainda se resume a utilização de kits de robótica educacionais, como os da LEGO®, que de fato são excelentes e de grande poder didático. Entretanto, e de fato, esses materiais possuem um custo relativamente alto, e como são kits educacionais, o modo como é utilizado é muito restrito. Por sua vez tecnologias como o Arduino, apresentam-se como opção mais barata que os kits de robótica educacionais convencionais, mas executam, em muitos casos, as mesmas funções de maneira muito semelhante, além de que em relação ao LEGO® o Arduino permite ao indivíduo que deseja fazer algum projeto em robótica, tendo ou não experiência na área de programação e afins, mais praticidade e liberdade ao fazê-lo.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O grupo trabalha com a hipótese de que um robô fosse capaz de medir a intensidade sonora do local em que estivesse, e que fosse capaz de alertar aos presentes que o nível desta intensidade ultrapassou os limites aceitáveis, por exemplo, dentro de uma biblioteca. Além de possuir um custo relativamente baixo, também pudesse ser eficiente para melhorar o nível de atenção e de concentração, pois em um ambiente silencioso, principalmente em uma biblioteca o rendimento educacional que este indivíduo poderia ter, seria

maior, além de evidenciar o fato de poder-se desenvolver um projeto científico com robótica sem ter a necessidade de se ter um alto investimento financeiro, como alguns, ainda não muito bem informados na área de robótica/programação, possam pensar. Então, se construiu um módulo capaz de alertar aos indivíduos dentro de uma biblioteca, por meio de sinais visuais (placa) e sonoros (sino), que o nível de intensidade sonora foi ultrapassado, fazendo assim com que todos percebam que a biblioteca é um local de silêncio. O módulo recebeu o nome de Calabotech (Figura 1). O projeto teve uma primeira versão desenvolvida por um kit de robótica educacional Mindstorms da LEGO®, o que encareceu os custos de desenvolvimento do protótipo. Na busca de baratear esses custos, o grupo através de pesquisas e idealizações, optou por desenvolver uma segunda versão do Calabotech, mas utilizando a plataforma de hardware livre Arduino (Figuras 2 e 3). Em relação ao LEGO®, o Arduino possui a vantagem de ser bem mais acessível, pois possui um preço de mercado bem menor do que o kit de robótica educacional Mindstorms. Na primeira versão a programação do robô foi feita através do software Mindstorms NXT 2.0, utilizando-se blocos programáveis, onde cada bloco constitui uma função que o módulo NXT deveria executar. Já no Arduino o software utilizado é o Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) escrito em linguagem C, de forma imperativa e estruturada, possuindo sua própria sintaxe. Com o Arduino pode-se ter mais liberdade em relação à utilização de sensores, já o LEGO® é limitado a apenas quatro portas de saída digital. A estética final do projeto Arduino (em desenvolvimento) é mais “enxuta” que a do Mindstorms, pois a forma lúdica do Calabotech (versão 1) pode ter um efeito contrário, distraindo os alunos da concentração nos estudos – a equipe fará os testes comparativos com ambas as versões.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para desenvolver a segunda versão do Calabotech, será necessário o uso da plataforma Arduino, e sobre tudo do sensor de som e de uma *protoboard*. É na *protoboard* que o circuito do Calabotech está sendo montado, onde os sensores e componentes puderam ser instalados sem a necessidade de soldagem. O sensor de som é de primordial importância, pois é por intermédio do mesmo que, o micro controlador da placa Arduino poderá identificar e avaliar a intensidade sonora (Figura 3). Quando o excesso de ruídos ultrapassar um limiar de 80dB (mesmo valor do projeto inicial) o Calabotech emitirá um sinal sonoro através de um *buzzer* (Figura 2), o que chamará a atenção dos presentes e alertará ao bibliotecário que o barulho está atrapalhando a concentração daqueles que estão na biblioteca. A programação do Arduino possui basicamente um estrutura simples, configuradas em duas funções principais que são a *void setup* e a *void loop*. Como o Arduino possui uma conexão com os sensores por meio de pinos, é na programação que os pinos serão declarados utilizando-se da função *void setup*, que é executada apenas uma vez após a placa Arduino ser ligada. A função *Void Loop* irá permitir que a programação do Calabotech seja executada de maneira constante, permitindo que o projeto possa ser capaz de avaliar a intensidade sonora do ambiente também de forma contínua.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A lógica de programação e escrita de código foi realizada e comparada com a versão 1 do Calabotech. Entretanto, o projeto físico se encontra em fase de desenvolvimento, por atrasos na disponibilidade de alguns componentes do Kit Arduino, o que já está sendo solucionado, possibilitando a

apresentação do projeto final na mostra presencial. No entanto, a partir dos estudos já realizados pelo grupo, o Calabotech em Arduino já mostra ter alcançado um de seus principais objetivos, que é a economia de recursos, quando comparado à sua primeira versão desenvolvida em módulo NXT LEGO®. E, tão, ou mais importante quanto, tendo como referência o funcionamento do Calabotech em LEGO®, a segunda versão em Arduino objetiva os meus resultados: promover um ambiente de maior rendimento escolar, conscientizando os frequentadores da importância do silêncio, melhorando a concentração e o aprendizado.



Figura 1 – Calabotech feito em LEGO®

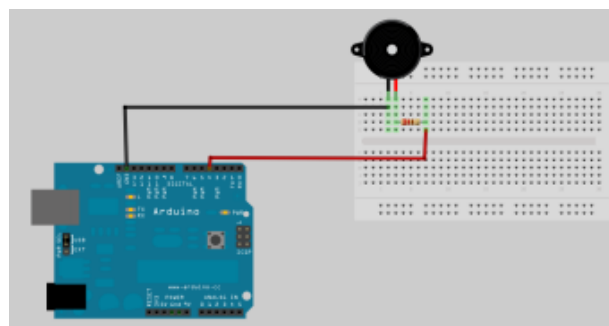


Figura 2 – Calabotech feito em LEGO®

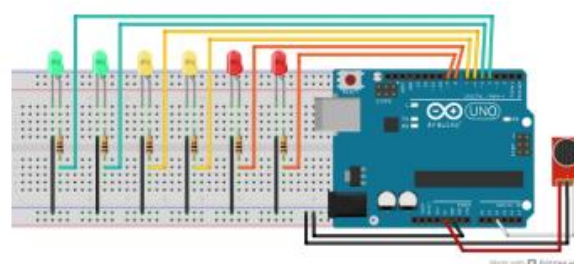


Figura 3 – Circuito Arduino com sensor de som.

5 CONCLUSÕES

O Calabotech desenvolvido em Arduino apresenta muitos pontos fortes, e o principal deles é a praticidade com que o iniciante ou o experiente nas áreas de robótica ou automação tem em desenvolver projetos utilizando-se desta plataforma. Aliado ao baixo custo e a facilidade de manuseio o Arduino se

torna uma ótima ferramenta para o incentivo da robótica e de suas competências. Para o Calabotech tem-se como perspectiva principal, mediante os possíveis resultados apresentados a sua produção em larga escala e apresentação à rede de ensino público do Estado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARDUINO GettingStartedwithArduino
<http://www.arduino.cc/>

Do Bit ao Byte Linux, programação, eletrônica digital. Tudo, do bit ao Byte.
<http://www.dobitaobyte.com.br/linux/eletronica-digital-comarduino-buzzer-parte-1> Eletrônica digital com Arduino-Buzzer /parte1 – publicado em 26/01/2011 (Figura 2)

Eletrôduino Eletrônica e computação aplicada
<http://eletroarduino.files.wordpress.com/2013/07/sensor-som.png> Sensor de som do Flamingo EDA – publicado em 15/07/2013 (Figura 3)

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



CAPACETE INTELIGENTE

Francisco Melo (7º ano do Ensino Fundamental), Iyadirê Zidanes (9º ano do Ensino Fundamental),
Lucas Figueiras Benozatti (9º ano do Ensino Fundamental)

Vancleide Jordão (Orientador)

vanjordao@gmail.com

Colégio Apoio
Recife, Pernambuco

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Depois que percebemos a quantidade de acidentes de moto que resultam em mortes, fomos pesquisar mais sobre o assunto. Com nossa pesquisa, vimos que os expectadores, devido as circunstâncias do acidente demoram a chamar a ambulância que ajudaria o motoqueiro. Devido a isso, criamos um capacete sensorizado, revestido com botões e ligado a plataforma Arduino. O Arduino manda um sinal para um sensor de Bluetooth, que está ligado a um celular com o aplicativo “Capacete Inteligente” criado por nós. O aplicativo ligará automaticamente para a ambulância, reduzindo consideravelmente o tempo de socorro. Com nosso sistema, esperamos reduzir a quantidade de mortes causadas por acidentes de moto.

Palavras Chaves: Moto, Capacete, Acidentes, Aplicativo, Vida, segurança.

Abstract: After we understand the amount of motorcycle accidents that results in death, we do more research on the subject. Through our research, saw that people, given the circumstances of the accident, take time to call an ambulance to help the motorcyclist. For this reason, we have created a helmet with multiple buttons linked to Arduino platform. The Arduino sends a signal to a Bluetooth sensor, which is connected to a cellphone with the Intelligent Helmet app created by us. The app automatically calls the ambulance, considerably reducing the time of distress. With our system, we hope to reduce the amount of deaths caused by motorcycle accidents.

Keywords: Motorcycle, helmet, accidents, App, Life, Safe.

1 INTRODUÇÃO

Introdução/ que resultam em sequelas e podem provocar a morte, e o tempo de espera entre o acidente e o resgate, na maioria das vezes, é alto e pode ser a diferença entre a morte e a salvação. Nas pesquisas executadas com base em dados reais, foi constatado que 33% dos acidentes de moto ocasionam morte, 27% saem com sequelas e apenas 40% se safam ilesos.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O nosso robô funcionará a partir de sensores de pressão que, ao serem pressionados, enviarão um sinal para o aplicativo que automaticamente disará para o SAMU para socorrer o motoqueiro, nossa é diminuir o tempo de chegada do SAMU assim salvando mais vidas.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais que nós usamos foram:

- Capacete
- Botões
- Arduino
- Fios
- Sensor Bluetooth
- Placa Protoboard
- Smartphone
- Epóxi
- Tinta

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nós esperamos que nosso robô tenha uma boa desenvoltura, garantindo assim o sucesso do prototipo. Pretendemos aprimorá-lo e testá-lo verdadeiramente com pressões equivalentes as reais enfrentadas pelo acidente.



Figura 1 – Simulação do capacete

5 CONCLUSÕES

O grupo decidiu fazer esse robô, pois acontecem muitos acidentes de moto, e as pessoas demoram muito para ligar para o SAMU, então há mais chances do motoqueiro falecer ou ter graves ferimentos e hematomas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- <http://www.arduinoecia.com.br/2014/01/ enviando-dados-do-arduino-para-o.html>
- <http://g1.globo.com/carros/motos/noticia/ a/2013/06/numero-de-mortes-emacidente-com-moto-sobe-2635-em-10-anos.html>

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

CONSCIÊNCIA AMBIENTAL E ROBÓTICA: ROBÔ AUXILIANDO PLANTADORES DE ÁGUA NAS CONSTRUÇÕES DE CAIXAS SECAS!

Bernardo D'Angelo Leitão (7º ano do Ensino Fundamental), Clodoaldo Jose Stein Teixeira (8º ano do Ensino Fundamental), Daniel Ambrosim Falqueto (6º ano do Ensino Fundamental), Edgar Zoboli Busato (6º ano do Ensino Fundamental), Heitor Alves Falqueto (8º ano do Ensino Fundamental), João Pedro Peizini Antunes Siqueira (5º ano do Ensino Fundamental)

Katiucha Orrico de Moraes (Orientador)

katiucha2009@gmail.com

Escola Estadual de Ensino Fundamental LIBERAL ZANDONADI
Venda Nova do Imigrante, Espírito Santo

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: A Escola Estadual de Ensino Fundamental Liberal Zandonadi iniciou o trabalho com Robótica no ano de 2013 com a Equipe VelozMente na participação do Torneio Estadual de Robótica da FLL, a equipe foi selecionada para a Regional que aconteceu em São Paulo no final daquele ano. Por meio do envolvimento dos estudantes e da necessidade verificada com os plantadores de água a continuidade ao trabalho aconteceu neste ano.

A equipe a partir das informações coletadas em entrevista com o Plantador de Água Newton Campos, que utiliza uma técnica para captar água da chuva: as Caixas Secas. E essa técnica é repassada para outros plantadores de água bem como proprietários rurais. A equipe VelozMente desenvolveu um robô retroescavadeira, a princípio com peças do Kit *Mindstorms* da *Legó Education*, com o intuito de auxiliar e amenizar o trabalho árduo e desgastante dos homens do campo, testado in loco com sucesso. Essa pesquisa é um suporte para a fabricação, de fato, de um robô retroescavadeira que será adquirido pelas Prefeituras Municipais em parcerias com os Sindicatos Rurais para empréstimo no sentido comodato.

Palavras Chaves: Robótica, Educação Ambiental, Kits Robóticos, Caixas Secas.

Abstract: *The State Primary School Liberal Zandonadi started working with Robotics in 2013 with the participation of the team swiftly State FLL Robotics Tournament, the team was selected for the Regional happened in Sao Paulo later that year. Through the involvement of students and the need verified with water planters continued to work happened this year. A team from the information collected in interviews with Planter Water Newton Campos, who uses a technique for capturing rainwater: Dry Boxes. And this technique is passed on to other growers of water and landowners.*

The team quickly developed a backhoe robot, first with pieces of Legó Education Mindstorms kit, in order to assist and alleviate the arduous and exhausting work of the men of the field, successfully tested in situ. This research is a support for manufacturing, in fact, a backhoe robot that would be acquired by the Municipalities in partnership with the Rural Unions for loan lending sense.

Keywords: *Robotics, Environmental Education, Robotic Kits, Dry Boxes.*

1 INTRODUÇÃO

O processo com o trabalho de robótica na Escola Estadual de Ensino Fundamental Liberal Zandonadi, no município de Venda Nova do Imigrante no Espírito Santo iniciou em julho de 2013. Quando a Escola foi sorteada com um Kit da Legó, a professora Katiucha Orrico mobilizou os estudantes que tinham interesses em aprofundar a temática e com base nos inscritos foi montada a equipe VelozMente que participou da Etapa Estadual de Robótica da FLL.

Essa iniciativa trouxe o primeiro lugar garantindo, assim, uma vaga para a Regional que aconteceu no mês de dezembro em São Paulo. Os integrantes da equipe logo se apaixonaram pela robótica e o trabalho fluiu, desde então na Sala de Recurso, onde funciona, no contra turno do horário escolar. Pensando na temática Meio Ambiente e Fúrias da Natureza, a equipe foi a campo pesquisar o que seria interessante desenvolver com a robótica para o auxílio do homem do campo, visto que nossa cidade está localizada na zona rural e é mais coerente se pensar em soluções inovadoras que realmente contribuam para a realidade local.

Sendo assim, a equipe foi conhecer e entrevistar, link <http://youtu.be/q-JORi-LtZs>, o “Plantador de Água Newton Campos” que tem um projeto no município de Alegre, no sul do Estado do Espírito Santo. E é disseminador da ideia de plantar água bem como conservar a que já existe com a possibilidade de se multiplicar essa água para todo o seu entorno. Lá, durante a entrevista, os estudantes conheceram e entenderam como funciona o plantador, e tiveram a oportunidade de conhecer as Caixas Secas. Uma técnica utilizada para captar água. A partir daí surgiu a ideia da construção do Robô Retroescavadeira com intuito contribuir para as necessidades que o Plantador de Água relatou: “Que durante o processo de construção das caixas secas o terreno é muito íngreme e com espaços pequenos não conseguindo que o trator e/ou a retroescavadeira alcance esses locais”.

Diante da dificuldade e perda de tempo, por parte dos produtores rurais e plantadores de águas, em realizar a construção das caixas secas, é que demos prosseguimento à

nossa pesquisa.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 O que é Plantador de Água? E o que são as Caixas Secas?

Newton Campos é um Educador Ambiental que orienta estudantes e agricultores de sua região.

Discute questões que envolvem a água, tanto em sua escassez como em sua abundância. Ele explica que:

“existe o proprietário rural que possui uma nascente e existe o Plantador de Água, indivíduo que faz água dobrar através de recuperação de nascentes. Este indivíduo além de manter a água que existem em sua propriedade vai além, fazendo essa água multiplicar para que TODOS em seu entorno usufruam dela quando mais necessitarem”.

O plantador entrevistado tem um projeto no município de Alegre/ES e está apresentando para os produtores rurais da região e entorno como ser um plantador de água. A equipe VelozMente, acredita e corrobora com o Sr. Newton, divulgando para as Comunidades, Estado, País e Mundo que com informação e mudanças de atitudes, podemos alterar o quadro de catástrofes que a água vem apresentando no planeta, devido interferências negativas do ser humano.

Precisamos mudar de atitude e agir rápido para que nossa casa o Planeta Terra aguente por mais trilhões de anos! Assim, a equipe entendeu um pouco mais sobre o termo Caixa Secas:

Consubstanciados nas pesquisas e entrevistas perceberam que durante as fortes chuvas a água precisa ter vazão ou então as enchentes e alagamentos são inevitáveis. As caixas secas são buracos nas encostas, nos morros e estradas que tem como função armazenar essa água para serem absorvidas mais devagar prevenindo assim a erosão do solo e o alagamento das cidades. Essas caixas secas podem ser feitas no sistema de revezamento de plantio nas propriedades. Ex.: planta-se uma muda, logo abaixo faz uma caixa seca e depois alterna com outra muda.

Dessa forma no terreno terão várias bolsas de água que serão sugadas pela vegetação aos poucos.

Perceberam também que é necessário que essas caixas secas sejam feitas na zona urbana e os locais mais adequados são: nas encostas dos terrenos bem como às margens das estradas. Com base nas informações pesquisadas, a equipe teve a ideia de fazer uma animação, para se exemplificar o robô e suas futuras funções. Essa animação é bem explicativa e está disponível no link: <http://youtu.be/qOdt2igGEzk>

2.2 Robô Retroescavadeira

A ideia é desenvolver o robô retroescavadeira com o intuito de fazer as caixas secas onde uma retroescavadeira não consegue chegar. A ideia parte de uma necessidade real. O robô, será adquirido pelas prefeituras e os plantadores de águas, agricultores, proprietários rurais bem como outros funcionários da prefeitura municipal solicitariam o uso do robô via Sindicato Rural. Nessa primeira fase o croqui foi elaborado com peças do Kit Mindstrong da Lego Education. (link pra visualizar o protótipo : <http://youtu.be/pGNjOTtS7pM>)

A proposta seguinte é firmar uma parceria financeira e o robô ser feito real para o funcionamento in loco, contribuindo assim, para o armazenamento e aproveitamento desse bem tão

precioso e escasso; a água.

3 O TRABALHO PROPOSTO

A equipe trabalhou na perspectiva de um Robô para auxiliar ou mesmo substituir o trabalho braçal do Plantador de Água ou Produtor Rural na construção das Caixas Secas. Foi pensado e elaborado um Robô no estilo da Retroescavadeira porém em tamanho menor, com força e tração. Esse Robô será manejado por meio de programação e não por controle remoto.

Segundo informações coletadas com o Plantador de Água as Caixas Secas podem ser definidas em três tipos de tamanhos para assim as programações serem salvas no robô cabendo a cada usuário selecionar a que mais lhe convêm. A princípio o Robô foi construído com peças Kit Mindstorms da Lego mas o objetivo é arrecadar fundos para a construção do Robô com material adequado para que este Robô execute o trabalho no terreno específico. Esta pesquisa está sendo desenvolvida por 06 estudantes coordenados por um professor com assessoria do plantador de água e de um engenheiro.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O robô retroescavadeira foi pensado, elaborado e construído com peças do Kit Mindstorms da Lego, e foi apresentado no Torneio de Robótica acontecido no ano de 2013 na Etapa Estadual no Espírito Santo e na Etapa Regional em São Paulo. Este robô foi feito a partir das necessidades diagnosticadas com o Plantado de Água e o objetivo este ano, 2014, é construir esse robô com peças adequadas para a realização das tarefas de construção de Caixas Secas nos Solos apropriados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Consubstanciado no desempenho da Equipe nas Etapas Estadual e Regional, no interesse gerado nos ouvintes e expositores nas etapas e nas reais necessidades de construção das Caixas Secas dos Plantadores de Água. Acreditamos neste projeto e protótipo de Robô e assim justificamos nossas pesquisas para este fim.



Figura 1 - Robô Retroescavadeira



Figura 2 - Robô Retroescavadeira

6 CONCLUSÕES

O trabalho com Robótica na Escola Estadual de Ensino Fundamental Liberal Zandonadi é relativamente novo, menos de um ano, porém já é significativo para Escola e Comunidade, com grande impacto na área de estudo e pesquisa. Em virtude da equipe ter vencido o Campeonato Estadual em Vitória e conquistado uma vaga para a Regional em São Paulo, essa ação foi inédita, enriquecedora e incrível para os estudantes da região Serrana do Espírito Santo. Os estudantes se sentiram valorizados e perceberam que são capazes! Constataram também, que o trabalho de pesquisa e estudo é possível, mesmo sendo no Ensino Fundamental em uma Instituição Pública Estadual. A evolução então passou a ser a meta nos estudos seguintes, é a robótica cada vez mais presente na escola. O trabalho esse ano continua firme e o objetivo é ir além das competições.

Nossa pretensão é antes de tudo colaborar com o trabalho árduo do ser humano e conscientizar o homem como parte da natureza. O homem como multiplicador de ideias espetaculares como o que vimos até então. Portanto, tornar a robótica uma ferramenta que possibilite a mudança e a flexibilidade no trabalho do ser humano, e para isso o foco dessa pesquisa é esse homem com consciência ambiental que quer multiplicar a água para todos em seu entorno. A equipe acredita que robótica e consciência ambiental podem ser parceiras e para isso o robô retroescavadeira vem para dar suporte a este objetivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KLASSNER, F.; ANDERSON, S. D. (2003). LEGO Mindstorms: Not Just for K-1284 Anymore. IEEE Robotics & Automation Magazine, 10(2):12-18, June 2003.

LEGO, Mindstorms RIS 2.0. Disponível em : <<http://mindstorms.lego.com>>.

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



CRIANDO PLANTAS, AJUDANDO O SOLO, E SALVANDO VIDAS!!

Lucas Melo da Silva (7º ano Ensino Fundamental), Davi Queiroz (7º ano Ensino Fundamental), Hugo Camerino Azevêdo Borges da Fonseca (7º ano Ensino Fundamental),

Vancleide Jordão (Orientador)

vanjordao@gmail.com

Colégio Apoio
Recife, Pernambuco

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Primeiramente no clube de robótica, tivemos a proposta de pensar em um problema de que afeta o nosso país, e que ocorre constantemente. Escolhemos a degradação do solo, pois é um problema que afeta os fazendeiros, pois a degradação do solo leva ao solo infértil, e por sua vez leva aos fazendeiros ficarem sem comida, que depois o fazendeiro fica sem sustentar sua família. Esperamos que no futuro esse problema possa ser amenizado, especialmente pelo nosso robô. Escolhemos esse problema pois pesquisamos e vimos o sofrimento dos fazendeiros ao ver que o solo está infértil, e ficando sem alimento. Pensamos em fazer um robô que possa fertilizar a terra, aí você me pergunta, como? O nosso robô irá jogar adubo, água e colocar minhocas como seu Jordão nos disse, e com o robô realizando esse trabalho, a terra fica fértil, e esse problema dos fazendeiros será solucionado. O nosso robô é diferenciado pois além de resolver um problema crescente na nossa cidade, que é a degradação do solo, ele ajuda na agricultura.

Palavras Chaves: Robótica, Solução, Infértil, Solo, Degradação, Agricultura.

Abstract: *First in the robotics club, the proposal had to think of a problem that affects our country, and that occurs constantly. We chose soil degradation, it is a problem that affects farmers, since soil degradation leads to infertile soil, and in turn leads farmers stay out of food, after which the farmer gets no support his family. Hopefully in the future this problem can be mitigated, especially by our robot. We chose this problem because we researched and saw the suffering of farmers to see that the soil is infertile, and staying out of food. We thought about doing a robot that can fertilize the land, al you ask me how? Our robot will throw fertilizer, water and putting earthworms as told sir Jordan, and the robot performing this work, the land is fertile, and this problem will be solved farmers. Our robot is different because in addition to solve a growing problem in our city, which is the degradation of the soil, it helps in agriculture.*

Keywords: *Robotics Solution Infertile Soil Degradation, Agriculture.*

1 INTRODUÇÃO

Primeiramente, nas nossas aulas, pesquisamos muito e vimos que a degradação do solo é o um problema comum nas fazendas e nos campos, e também se esse problema de ocasionar só com ele pode vir muitos outros problemas, como

a falata de produção agrícola.

A degradação do solo é tudo aquilo que está relacionado com a destruição do solo, como: O solo infértil, a contaminação, a erosão, e etc.

Esse problema ocorre principlamente nas áreas onde tem a monocultura (Terra onde só se planta um tipo de produto, tirando muitos nutrientes e dando apenas um.) e o desmatamento.

A degradação do solo acontece pelo uso de agrotóxicos no solo, desmatamento, queimadas e a monocultura. Se isso for um problema crescente, o solo irá parar de produzir alimentos, causando não só uma queda na economia mas deixando de produzir alimentos para os fazendeiros.

Esse artigo encontra-se organizado da seguinte maneira: Na seção2 falamos sobre o robô, e suas características, na 2.1 fala sobre os motores, na 2.2 fala sobre a sua plataforma e seus comandos.

2 O NOSSO ROBÔ

O nosso robô, é inteiramente feito de Lego com esteiras nas rodas, para ter possibilidade de poder andar em vários tipos de solos e possui alguns compartimentos para ajudar na fertilização do solo, e também terá "garras" para marcar a terra, para jogar as sementes no solo. Terá também sensores de distância, para ver o que vem pela frente, terá um sensor de toque, para quando tocar em algo realizar algum movimento.

2.1 Motores

Nosso robô terá 3 motores, os dois da roda para movimentalo e um para misturar a terra, e com isso a terra possa ficar fertilizada, e assim resolvendo 50% do problema que estamos resolvendo.

2.2 Plataforma e Comando

Em todo nosso trabalho escolhemos trabalhar com a placa de comando Lego/NXT, usamos motores para movimentalo, temos no nosso robô uma base segura, para não desmontar na hora do trabalho.

3 O TRABALHO PROPOSTO

O nosso grupo trabalhar com a hipótese de que nós faríamos um robô com uma garra, 3 compartimentos, um com água, outro com sementes, e um com adubo, três motores, uma base

firme, 2 sensores, e que pode ser eficiente para acabar de uma vez por todas com esse problema da degradação do solo que afeta quase todos os fazendeiros de Pernambuco.

O robô feito de Lego, e o trabalho desenvolvido foi que nas áreas onde a degradação afeta, nosso robô irá lá atuar, pondo sementes, adubo e água para amenizar este problema, trazendo comida e sustento aos fazendeiros.

No solo infértil, o fazendeiro colocará o robô e o ligará fazendo assim automaticamente seu trabalho.

Em nossa dupla, os dois trabalharam na construção e na pesquisa do corpo do nosso robô, cooperando e trabalhando em equipe.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Foi feita uma entrevista com o Senhor Luiz Jordão que atualmente vive na cidade porém quando criança viveu no campo e fizemos várias perguntas a ele e uma dessas perguntas foi: o que precisa-se fazer para o solo ficar fértil? Ele nos respondeu que: Para se fazer um solo fértil, precisa-se de adubo, água, sementes. Perguntamos se a minhoca serviria também para adubar o solo, ele respondeu que: A minhoca também serve para a fertilização do solo. Isso nos ajudou muito pois ele nos disse coisas que como agente não tem experiências com o campo, aprendemos a 'viver' cuidando do campo.

Perguntamos também o que seu Jordão achava do nosso robo e ele nos disse que se aprofundarmos nossas pesquisas no robo, ele ficará ótimo e servirá para fazer seu trabalho, ajudando os fazendeiros.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esperamos que nosso robô se saia bem, ou seja, atue no campo de forma que todos os fazendeiros que estão sofrendo com esse problema possam adquirir esse robô e que o mesmo tenha um bom desempenho.

6 CONCLUSÕES

Pretendemos que o nosso robo atue bem onde pensamos, e que as pessoas que utilizarem, possam ter um resultado positivo em relação ao problema que escolhemos no clube de robótica, que por sua vez é a degradação do solo.

Até agora ninguém o testou, mas esperamos que quando alguém o testar possa ver a eficiência do nosso robo, e vendo que le possa ser útil no futuro ou até agora, diminuindo o problema da degradação do solo.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://degradasolo.blogspot.com.br/>

<http://www.brasilecola.com/brasil/degradacao-solo-nobrasil.htm>

http://www.portaleducacao.com.br/biologia/artigos/13831/deg_r_adacao-do-solo-um-problema-com-graves-consequencia

<http://www.uesb.br/utilitarios/modelos/monta.asp?site=fitopatologia&tex=Texto6.html>

Tamdjian, James Onnig, Geografia geral e do Brasil: estudos para compreensão do espaço: ensino médio / volume único

James & Mendes. – São Paulo : FTD, 2005

Vários Ilustradores: Suplementado pelo manual do professor.

1. Geografia (Ensino médio) I. Mendes, Ivan Lazzari.II.

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

DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA ASSISTIVA DE BAIXO CUSTO UTILIZANDO A PLATAFORMA ARDUINO

Amanda Gabriele Silva Gomes (Ensino Técnico), Rosane Neusa da Silva (Ensino Técnico)
Renato Fernando dos Santos (Orientador)

renato.santos@ifms.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO DO SUL
Coxim, Mato Grosso do Sul

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: As tecnologias computacionais estão cada vez mais presentes na vida das pessoas, sendo encontradas na maioria dos ambientes cotidianos. Mesmo com toda evolução que a informática oferece, ainda existem áreas/seguimentos onde há muito a ser feito. Uma dessas áreas é a de Tecnologias Assistivas – TA, que são tecnologias voltadas ao auxílio de pessoas que possuem algum tipo de necessidades especiais, com a finalidade de facilitar/permitir a realização de alguma tarefa específica. A partir disso, foi desenvolvido o protótipo de um equipamento para orientar pessoas com necessidade auditiva. O protótipo denominado Estação de Informações foi desenvolvido utilizando um sensor ultrassônico, uma Placa Arduino Mega 2560, um monitor de televisão, entre outros componentes. Quando uma pessoa se aproxima da estação de informações o sensor detecta a presença e aciona o equipamento, para que as informações sejam apresentadas com informações sobre as localidades. Todas as informações são transmitidas no monitor de televisão. Por fim, são apresentadas as opiniões de estudantes com necessidades auditivas e de intérpretes de LIBRAS.

Palavras Chaves: Arduino, Acessibilidade, Tecnologias Assistivas, Estação de Informações, sensor ultrassônico.

Abstract: *Computer technologies are increasingly present in people's lives, being found in most everyday settings. Even with all developments that computing offers, there are still areas/segments where there is much to be done. One such area is that of Assistive Technologies - TA, technologies that are geared to help people who have some kind of special need, in order to facilitate/enable the achievement of a specific task. From this, a prototype device was developed to guide people with hearing need. The called station information prototype was developed using an ultrasonic sensor, a plate Arduino Mega 2560, a television monitor, among other components. Its operation occurs as follows: when a person approaches the station information the sensor detect the presence and triggers the equipment to the information are described, leaving the application home screen about the locations information. The information is presented on the television monitor. Finally are presented the opinions of students with hearing needs and of the LIBRAS interpreters.*

Keywords: *Arduino, Accessibility, Assistive Technologies, Information Station, ultrasonic sensor.*

1 INTRODUÇÃO

As tecnologias computacionais estão cada vez mais presentes

na vida das pessoas, sendo encontradas na maioria dos ambientes cotidianos como casas, empresas, escolas, veículos, entre outros. Essas tecnologias geralmente são desenvolvidas com a intenção de facilitar a vida das pessoas, seja em processos industriais, por meio do aumento da precisão de tarefas, reduzindo riscos de segurança e aumentando a produtividade; seja em atividades domésticas, por meio de um conjunto variado de programas de lavagem de uma lavadora de roupas; ou no entretenimento, disponível em televisores inteligentes – Smart TVs, que trouxeram interatividade às TVs.

Atualmente há projetos que utilizam a Plataforma Arduino, para desenvolver projetos na área de Tecnologia Assistiva, que se assemelham ao objetivo deste trabalho, ou seja, por meio de um equipamento auxiliar pessoas com necessidades especiais PNE's, sejam elas físicas ou sensoriais. Mesmo com toda evolução que a informática oferece, ainda existem áreas/seguimentos onde há muito a ser feito. Uma dessas áreas é a de Tecnologias Assistivas – TA, que são tecnologias voltadas ao auxílio de pessoas que possuem algum tipo de necessidade específica, com a finalidade de facilitar/permitir a realização de alguma tarefa específica e, como consequência promover a acessibilidade/inclusão social. Devido à área de TA ainda ser pouco explorada, o estado da arte das tecnologias já desenvolvidas geralmente são de alto custo, dificultando o acesso daqueles que seriam seu público alvo.

Em ambientes amplos e/ou desconhecidos a localização/mobilidade de pessoas com deficiência de comunicação pode ser comprometida, se não houver um intérprete de Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS, ou mesmo dispositivos para suprir essa necessidade. Devido às amplas dimensões do câmpus Coxim do Instituto Federal de Mato Grosso de Sul – IFMS e a grande quantidade de dependências (como salas de aula, laboratórios de aula, laboratórios de pesquisa, quadra poliesportiva, biblioteca com diversas divisões internas, entre outras), observou-se a dificuldade que PNEs, principalmente àquelas com necessidade auditiva poderiam enfrentar para localizar dependências específicas sem nenhum auxílio.

Equipamentos para informar a atual localidade e orientar o sentido de locais nas proximidades, posicionados em pontos estratégicos, poderiam auxiliar na orientação de pessoas com necessidade auditiva nas dependências do câmpus Coxim, principalmente em suas primeiras visitas ao câmpus.

A partir disso, foi desenvolvido o protótipo de um equipamento para orientar pessoas com necessidade auditiva e

promover a acessibilidade. Esse protótipo, denominado “Estação de Informações” foi projetado para ser posicionado na recepção do campus Coxim, sendo que ao ser detectada a presença de uma pessoa, é iniciada a exibição de informações relativas à atual localidade e localidades próximas. Os componentes mais importantes utilizados no desenvolvimento da Estação de Informações foi uma placa Arduino Mega 2560, um sensor de proximidade e um monitor de TV. Essa TA pôde ser considerada de baixo custo devido ao baixo preço dos componentes utilizados, que seriam reduzidos ainda mais com o desenvolvimento de um circuito integrado específico para aplicação.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: Os materiais e métodos utilizados são descritos na seção 2; A seção 3 apresenta como foi realizado o desenvolvimento da Estação de Informações e; As considerações finais são apresentadas na seção 4.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Nesta seção serão apresentados conceitos, definições, técnicas e ferramentas que serviram de base no desenvolvimento deste equipamento.

2.1 Tecnologia Assistiva

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, por meio da ampliação de suas habilidades funcionais para promover independência, qualidade de vida, acessibilidade e inclusão social. [BERSCH, 2008 e CAT, 2007].

A comunicação é essencial na vida das pessoas, pois é através de suas diversas maneiras que os indivíduos se relacionam. Pessoas com necessidade auditiva se comunicam de forma diferente das pessoas ouvintes, sendo necessário minimizar essas diferenças para integrar estas pessoas à sociedade atual, que cada vez mais exige a percepção de tudo que as rodeia e boa capacidade de comunicação e interação com outras pessoas. A forma como as pessoas com necessidades especiais enxergam a realidade, se sentem em relação à sociedade, lidam com as questões do dia-a-dia, como recebem informações, mensagens, como se comunicam em ambientes diferentes e novos são questões que devem ser consideradas [SANTOS et al, 2011].

O desenvolvimento de equipamentos especializados, como a Estação de Informações desenvolvida nesse trabalho, não são soluções definitivas, mas sim, mais um recurso que visa melhorar a qualidade de vida de pessoas que possuem alguma necessidade que comprometa a comunicação, como a deficiência auditiva.

2.2 Modelo de Prototipagem

O modelo de processo de desenvolvimento de software que utilizado, foi baseado no Modelo de Prototipagem, segundo Macoratti (2014), a idéia básica deste modelo é que ao invés de manter inalterados os requisitos durante o projeto e codificação, um protótipo é desenvolvido para ajudar no entendimento dos requisitos. Este desenvolvimento passa por um projeto, codificação e teste, sendo que cada uma destas fases não é executada formalmente. Então, por meio do protótipo os testes ocorrem em todo o decorrer do

desenvolvimento.

2.3 Plataforma Arduino

Arduino é considerado um pequeno computador por ser composto por um microcontrolador programável, responsável por processar as entradas e saídas entre o dispositivo e os componentes externos conectados a ele. O Arduino é o que chamamos de plataforma de computação física ou embarcada, ou seja, um sistema que pode interagir com seu ambiente, por meio de hardware e software. [MCROBERTS, 2011].

Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica opensource – de código aberto, que visa a flexibilidade e facilidade de uso. É baseada em um microcontrolador simples e um ambiente de desenvolvimento para escrever o software que controla a placa. Em outras palavras, o Arduino é composto por duas partes principais: um hardware, um conjunto básico de componentes eletrônicos montados numa placa de circuito impresso, que é a plataforma para o desenvolvimento de protótipos; e um software, um aplicativo, o bootloader - programa simples que carrega as configurações iniciais do dispositivo, para que o sistema operacional (ou programa no caso do Arduino) assuma o controle -, residente na memória de programas do microcontrolador embarcado no Arduino. [DESTACON, 2012; ARDUINO, 2013].

A plataforma Arduino possibilita a implementação de circuitos eletrônicos, digitais e a comunicação com outros dispositivos, sendo adequado para o desenvolvimento desse projeto por ser de baixo custo, o que torna a computação física viável.

2.3.1 Placa Arduino Mega 2560

Existem várias versões da placa Arduino como o Arduino Uno, Arduino Due, Arduino Diecimila, Arduino Leonardo, Arduino Mega 2560, entre outros. Optou-se pela placa Arduino Mega 2560, devido ao seu custo benefício. Embora a placa Arduino Due possua uma configuração melhor, seu preço é superior, e o resultado final do projeto praticamente não seria alterado, pois haverá apenas pequenos ganhos em termos de desempenho. A Figura 1 apresenta a placa Arduino Mega 2560 que é uma placa de microcontrolador baseada no ATmega2560.



Figura 1 - Placa Arduino Mega 2560 Frente R3. Disponível em: < <http://multilogica-shop.com/arduino-mega2560>> Acesso em: 11/10/2013

O Arduino Mega 2560 (Figura 1) possui 54 pinos de entradas/saídas digitais, 16 entradas analógicas, 4 UARTs (portas seriais), um oscilador de cristal de 16 MHz, uma conexão USB, uma entrada de alimentação, uma conexão ICSP e um botão de reset. Ele contém tudo o que é necessário para dar suporte ao microcontrolador; basta conectá-lo a um computador com um cabo USB ou a uma fonte de alimentação

e já pode ser utilizado. A Placa Mega 2560 é compatível com a maioria dos shields - são placas com outras funcionalidades que podem ser conectadas ao Arduino, estendendo suas capacidades - criados para o Arduino Uno, Due e Diecimila. Possui ainda o dobro de memória do antigo Arduino Mega. Um microcontrolador é uma ferramenta poderosa que permite ao projetista eletrônico criar sistemas complexos sob controle de um programa. [DESTACON, 2012].

O Arduino Mega 2560 pode ser alimentado pela conexão USB ou por uma fonte externa, que pode ser tanto uma fonte como baterias. A entrada de alimentação é selecionada automaticamente. A fonte pode ser conectada plugando um conector de 2,1mm, positivo no centro, na entrada de alimentação. A bateria pode alimentar a placa por oito cabos vindos da bateria inseridos nos pinos terra (GND) e entrada de voltagem (Vin) do conector de energia. A placa pode operar com alimentação externa entre 6 e 20 volts. No entanto, se menos de 7 volts forem fornecidos, o pino de 5V pode fornecer menos de 5 volts e a placa pode ficar instável. Com mais de 12V o regulador de voltagem pode superaquecer e danificar a placa. A faixa recomendável é de 7 a 12 volts [ARDUINO, 2013].

Outra motivação para utilização da placa Arduino Mega2560, se deve por esta possuir uma quantidade de portas considerável, o que viabiliza a implementação de projetos mais complexos, ou seja, com mais componentes, garantindo a eficiência e o baixo custo.

2.3.2 IDE do Arduino

A programação para o Arduino é feita utilizando a linguagem Wiring, que é derivada da linguagem C/C++ e estruturada da mesma forma que a linguagem de código aberto Processing, que é voltada para criações visuais e interativas. A linguagem Wiring permite a escrita de programas para controlar aparelhos conectados ao Arduino e assim criar todo o tipo de objetos interativos, correspondendo à experiência do usuário através do mundo físico. [MCROBERTS, 2011].

A escrita de programas na linguagem Wiring é realizada em um Ambiente de Desenvolvimento Integrado – IDE, fornecido pelos desenvolvedores do Arduino. A IDE resume-se em um conjunto de aplicativos acessíveis por uma única interface gráfica, apenas uma tela para edição, depuração, compilação e Arduino. Programas para Arduino são conhecidos como sketches (rascunho ou esboço). [MCROBERTS, 2011; SILVEIRA, 2011].

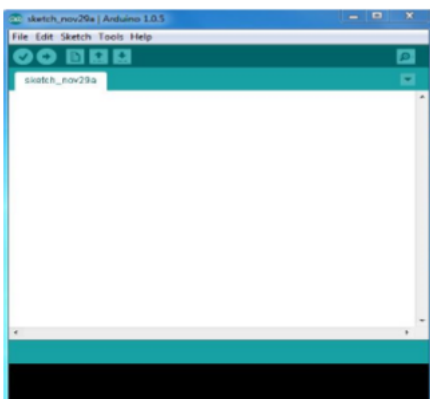


Figura 2 - IDE do Arduino. Fonte: Autoria própria.

A Figura 2, apresenta a IDE de desenvolvimento de programas para Arduino. Como pode ser observado, o ambiente de desenvolvimento para Arduino é bem simples, possuindo apenas funcionalidades básicas como compilação,

depuração, edição e upload (carregamento) do programa à memória do Arduino.

Outro programa utilizado foi o fritzing, que permite documentar os protótipos criando um esquema do circuito construído, representando os principais componentes, bem como a Placa Arduino. Um exemplo de um esquema de circuito criado com o fritzing pode ser visto na Figura 6 (seção 3.1). [LSCAD, 2013].

2.3.3 Outros Componentes Utilizados na Construção do Protótipo

Protoboard

A protoboard (Figura 3) é uma base reutilizável (por não requerer solda) para construção de protótipos eletrônicos, utilizada para criação de protótipos temporários. A utilização de uma protoboard em projetos Arduino torna possível a construção de circuitos mais complexos. A ligação de circuitos e componentes eletrônicos é feita por jumpers (pequenos fios) que interligam as vias da protoboard. Normalmente uma protoboard possui quatro matrizes, mas este número pode variar. [DESTACOM, 2012].

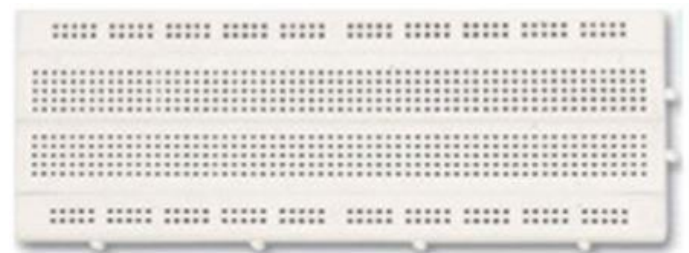


Figura 3 - Protoboard. Fonte: Autoria própria

Sensor Ultrassônico

O sensor ultrassônico (Figura 4), é utilizado para detectar objetos ou a presença de uma pessoa, em distâncias que podem variar milímetro ou metros. O princípio de operação desses sensores é semelhante ao do sonar, usado por um morcego para detectar objetos e presas.



Figura 4 - Sensor Ultrassônico. Autoria própria

O sensor ultrassônico é composto por um transmissor e um receptor (como pode ser observado na Figura 4), sendo que o emissor é responsável por emitir ondas que podem ser refletidas em pequenos objetos e capturadas pelo receptor. Quando o receptor captura as ondas refletidas, dentro da distância estabelecida, significa que o objeto/pessoa é detectado. [ARDUINO&CIA, 2013 e ELETRONICA, 2006].

A utilização do sensor ultrassônico foi fundamental no desenvolvimento da Estação de Informações, por permitir a detecção da pessoa e iniciar a apresentação das notícias.

TV, Cabo RCA, Resistores e Sensor DHT11

Além da protoboard e do sensor ultrassônico, também foram utilizados um aparelho de TV e um cabo RCA e dois resistores, para integrar TV e Arduino. A Figura 5 apresenta esses componentes.



Figura 5 - Monitor de TV, Cabo RCA, resistores, Sensor DHT11. Fonte própria.

O cabo RCA foi utilizado para conectar o Arduino e a TV (Figura 5), mas devido à diferença de voltagem, foi necessário utilizar dois resistores sendo um de 1K OHM e outro de 470 OHM, ou seja, os resistores permitem que a resistência elétrica permaneça constante independentemente da tensão ou corrente elétrica que circular pelo dispositivo. E o sensor DHT11 para captar a temperatura, para que seja exibida na tela inicial da aplicação.

2.4 Trabalhos Relacionados

Atualmente há projetos que utilizam a Plataforma Arduino, para desenvolver projetos na área de Tecnologia Assistiva, abaixo algumas dessas propostas.

2.4.1 Arduino Makey Makey

O Arduino makey makey tem como público alvo, pessoas que possuem algum tipo de deficiência e que encontram algumas barreiras ao utilizar o computador. A proposta de Moojen e Rabelo (2013) consiste em adaptar o Arduino a softwares educacionais de modo que provoque a comunicação, atuando como mediador à interação e com isso, ampliar as possibilidades no processo de ensino aprendizagem. O resultado deste trabalho será um sistema que estimule habilidades de comunicação em sujeitos com deficiência, por meio de uma interface amigável utilizando o Arduino Makey Makey e com isso propiciar a inclusão social. [MOOJEN e RABELLO, 2013]

2.4.2 Produção de um acionador

Este projeto também prevê a utilização da Plataforma Arduino e a possibilidade de se produzir um sistema de captação de sinais provenientes do toque do corpo humano, de forma simples e de baixo custo. Segundo o autor Gatto (2013), esse dispositivo permite que um material condutor ou semiconductor se torne um sensor que capta o toque de alguma parte do corpo de uma pessoa para que execute alguma função. Dentre os dispositivos testados como sensores de toque pode-se citar, frutas e partes metálicas (a estrutura de ferro de uma cama hospitalar por exemplo).

3 O TRABALHO PROPOSTO

Para se chegar aos requisitos mínimos necessários para desenvolvimento do protótipo, utilizou-se como base a percepção das pessoas com necessidades auditivas, conversas informais com os intérpretes de LIBRAS do câmpus Coxim e pesquisa bibliográfica. Após, definiu-se que as informações deveriam ser simples e objetivas, para que fossem assimiladas com maior clareza.

Esta seção descreve os passos necessários para o desenvolvimento da Estação de Informações, como é o seu funcionamento e apresenta a opinião de alunos com

necessidade auditiva que experimentaram a estação.

3.1 Desenvolvimento do Circuito Eletrônico

Os principais componentes para construção do protótipo da Estação de Informações foram uma placa Arduino Mega 2560, um sensor ultrassônico, um monitor de TV. Inicialmente foi necessário configurar o circuito para funcionamento do sensor ultrassônico e o programa para gerenciar seu funcionamento tratando a entrada do sinal, quando for detectada a presença de uma pessoa na distância programada. Após, foi realizada a conexão da placa Arduino à TV, sendo necessária a utilização de um cabo RCA e dois resistores de 100 Ohms. Os resistores são necessários por permitirem que a resistência elétrica permaneça constante independentemente da tensão ou corrente elétrica que circular pelo dispositivo. Também foi utilizada a biblioteca TVOut [ARDUINOC, 2013], que atua como uma interface possibilitando que os dados gerados como saída do programa que é executado no Arduino, sejam transmitidos na TV. Além desses recursos, foram utilizados jumpers para criar as conexões entre Arduino, protoboard e sensores, como o sensor DHT11, próprio para captar a temperatura e a umidade. O esquema do eletrônico do protótipo da Estação de Informações pode ser observado na Figura 6.

A Figura 6 apresenta a disposição do circuito construído com dois sensores ultrassônicos. Após alguns testes, observou-se que a utilização de apenas um ultrassônico, para capturar a presença, estava pouco precisa. Então foram feitos teste com a utilização de dois ultrassônicos. A precisão aumentou, porém o desempenho do microcontrolador diminuiu, tornando o processamento mais lento. O esquema apresentado na Figura 6 servirá de base para as próximas versões da Estação de Informações.

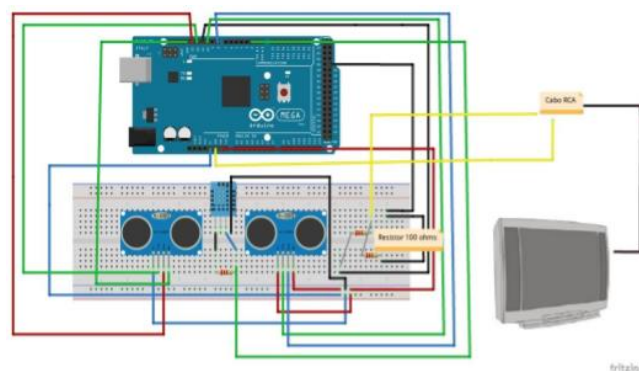


Figura 6 - Disposição do Circuito. Fonte própria.

3.2 Desenvolvimento do Programa

Inicialmente o objetivo era projetar informações visuais e de áudio, para atender pessoas com necessidade auditiva e visual. Mas não foi possível desenvolver a parte de áudio, voltada às pessoas com deficiência visual, devido a uma série de fatores como: limitações da biblioteca TVOut; a necessidade de aquisição de um shield para áudio, no qual não havia recursos disponíveis e; cronograma apertado, devido ao prazo final de entrega.

A função da Estação de Informação é disponibilizar informações objetivas, que o usuário consiga assimilar com facilidade, para minimizar as dificuldades encontradas ao tentar se localizar em um ambiente específico, neste caso do câmpus Coxim do IFMS.

A Estação de Informações foi desenvolvida considerando sua

afixação na entrada do bloco 1 do câmpus. O seu funcionamento é básico. Enquanto não é detectada a presença de uma pessoa, a estação exibe o logo do IFMS Câmpus Coxim, a data, hora e temperatura ambiente. Ao detectar a presença de uma pessoa, inicia-se a troca de telas, de forma semelhante a um slide, informando sua atual localidade e em seguida os locais próximos. Para facilitar o entendimento, as informações sobre cada local são exibidas em uma nova tela. Esta versão da Estação de Informações, ainda não dá suporte a LIBRAS, o que exige que seu público alvo tenha familiaridade básica com a língua portuguesa. Imagens das telas apresentadas pela Estação de Informações podem ser observadas na Figura 7 e Figura 8.

A Figura 7 apresenta quatro telas, sendo a superior à esquerda, a tela inicial, antes da detecção de uma pessoa. Nessa tela é apresentado o logo do IFMS, a data, hora e a temperatura ambiente. Ao detectar a presença de uma pessoa, começa transição das telas, sendo a primeira a ser mostrada a tela superior à direita, dando boas vindas ao câmpus Coxim. Em seguida as telas da parte inferior da Figura 7 são exibidas, sendo que a do lado esquerdo informa que na parte inferior do direito que a biblioteca se encontra na parte superior desse mesmo bloco.



Figura 7 - Imagens da Estação de Informações (1 a 4).
Fonte própria.



Figura 8 - Imagens da Estação de Informações (5 a 8).
Fonte própria.

A transição de telas continua com as telas da Figura 8, onde a tela do lado esquerdo superior indica que tanto no piso superior como inferior do prédio 2, encontram-se as salas de aula. A tela do direito superior indica que se deve seguir em frente para se chegar ao prédio dos laboratórios. As duas últimas telas, na parte inferior da Figura 8, mostram a disposição da quadra poliesportiva com relação ao prédio 1 (lado esquerdo) e uma mensagem de agradecimento, desejando que a pessoa volte sempre ao câmpus (lado direito).

A comunicação entre sensores, placa Arduino e TV, são

controlados pelo microcontrolador, que por sua vez é controlado pelo programa que gerencia a detecção da pessoa e transição/exibição das telas. O programa foi desenvolvido utilizando a linguagem Wiring e a IDE mostradas na seção.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante todo o desenvolvimento da Estação de Informações, foram realizados testes experimentais para melhorar o funcionamento da estação, com base nas limitações encontradas.

Para verificar a opinião dos estudantes no IFMS/Câmpus Coxim com necessidades auditivas a respeito da Estação de Informações. Foi elaborado um questionário com perguntas para direcionar os comentários sobre a Estação de Informações. O questionário foi aplicado a três estudantes que possuem graus de necessidades auditivas diferentes, o que possibilitou obter visões diferentes sobre a estação. Além dos estudantes, os intérpretes da instituição também contribuíram com suas análises e sugestões de melhorias ao equipamento. Também, para verificar a importância da Estação de Informações para a instituição, colhemos os comentários de um representante.

Quanto aos estudantes, eles testaram, supondo que fosse a primeira vez que estavam indo à instituição e não conhecessem as dependências do câmpus. O primeiro estudante que testou, não compreende muito bem a língua portuguesa e também possui dificuldade com a LIBRAS, o que dificultou seu entendimento sobre a proposta da estação. Após o auxílio do interprete, o estudante começou a entender seu funcionamento e, então, argumentou que sim, a estação pode ajudar, mas ajudará mais uma pessoa que compreende a língua portuguesa. Este estudante, sugeriu que o tempo de transição de uma tela para a outra fosse maior, para facilitar o entendimento.

A segunda estudante, que consegue se comunicar em LIBRAS, e possui um nível bom da língua portuguesa, contribuiu dizendo que o surdo poderá não entender algumas informações

devido à dificuldade com o português e a falta de algumas setas indicativas. A estudante disse: “Eu consigo fazer uma visualização melhor, eu leio, biblioteca lá em cima, alguns surdos teriam dificuldade pela falta da língua portuguesa.”. Ainda sugeriu que talvez essa pessoa não entendesse a palavra bloco, então fosse melhor alterar para andar ou piso, pois se confundiu com essa palavra, pensando que fosse mais um andar, e não um prédio que fica mais a frente. Para concluir, parabenizou pelo desenvolvimento da estação, e salientou que deu essas sugestões pensando em melhorar o equipamento para as pessoas que iriam utilizar.

O terceiro estudante que avaliou a Estação de Informações entendeu a proposta, por possui um nível avançado de língua portuguesa e reagiu de forma positiva ao utilizar a estação, compreendendo as informações descritas na tela. Houve apenas uma confusão na orientação a respeito da tela que indicava o bloco 3, como no caso da estudante anterior, mas conseguiria se localizar com base nas primeiras informações, como por exemplo, ir até a biblioteca.

Dois intérpretes analisaram a Estação de Informações e sugeriram adaptações. A primeira intérprete sugeriu a inserção de imagens nas telas, pois considera que alguns surdos, não conseguiriam uma clara compreensão com estas informações limitadas, mas acredita que para um surdo que tenha uma base

razoável com a língua portuguesa é muito interessante.

O segundo intérprete que avaliou a estação, pontuou que faltaram algumas informações, como a quadra de esporte da instituição. É importante que aumente o tempo das telas, para que a pessoa possa processar as informações, exemplifica: “A estação informa que tem acesso pelas rampas e escadas, então quando a pessoa lê esta informação, ela vai olhar ao redor para localizar onde estão esses acessos, e quando retorna sua atenção para estação, outras informações já se passaram, causando confusão”. Sugeriu ainda que desse maior clareza, quanto aos blocos, ao indicar bloco 1, informar piso inferior, bloco 2, biblioteca superior, e que colocasse um (i), piscando na segunda tela, quando informa que você está no IFMS, que são umas das formas de informar a pessoa com necessidade auditiva, e manter as sinalizações com telas. Mas acredita que este é um protótipo que já consegue auxiliar. Citou como exemplo a tela inicial da Estação de Informações, que contém informações que chamam a atenção do surdo, como o horário e a temperatura, além do logo da instituição.

5 CONCLUSÕES

Adaptações estruturais devem ser levadas em conta para que os PNEs não se limitem à sua condição física e/ou sensorial, visto que faz se necessário que se desenvolva equipamentos para auxiliar pessoas com necessidades visuais com desenvolvimento de softwares leitores de tela e para déficit auditivo, sistemas visuais.

O protótipo cumpre com os objetivos propostos, embora melhorias devam ser realizadas. Devido à limitação da placa Arduino, considera-se em trabalhos futuros utilizar a plataforma Raspberry, que tem suporte a áudio e vídeo, além de mais recursos de hardware.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARDUINO^A. Plataforma Arduino. Disponível em: <<http://playground.arduino.cc/Portugues/HomePage>>. Acesso em: 20/07/2013.
- ARDUINO^B. Arduino Mega 2560. Disponível em: <<http://arduino.cc/en/Main/arduinoBoardMega2560>>. Acesso em: 11/10/2013. ARDUINOC. Biblioteca arduino-tvout para download. Disponível em: <<https://code.google.com/p/arduinotvout/>>. Acesso em: 25/07/2013.
- ARDUINO&CIA. Sensor Ultrassônico. Disponível em: <<http://www.arduinoocia.com.br/2013/05/sensorultrasonico-hc-sr04.html>>. Acesso em: 15/11/2013.
- BERSCH, R. Introdução a Tecnologia Assistiva. Disponível em: <<http://proeja.com/portal/images/semanaquimica/2011-10-19/tec-assistiva.pdf>>. Acesso em: 25/07/2013.
- CAT – Comitê de Ajudas Técnicas. O que é Tecnologia Assistiva? São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>>. Acesso em 05/10/2013.
- DESTACOM – Grupo de Robótica. Introdução ao Arduino. Disponível em: <http://destacom.ufms.br/mediawiki/images/9/9f/Arduino_Destacom.pdf>. Acesso em: 15/11/2013.
- ELETRONICA, R. S. Sensores Ultrassônicos. Revista Saber Eletrônica - Ano 42 - Nº 400 - Editora Saber Ltda - São

Paulo - SP- Maio/2006

- LSCAD – Laboratório de Sistemas Computacionais de Alto Desempenho. Computação Física com Arduino: Conceitos Básicos e Exemplos Práticos. Campo Grande, 2013.
- MCROBERTS, M. Arduino Básico. São Paulo: Novatec, 2011. Volume Único, pp. 18-31.
- MOOJEN, J,C,K; RABELLO, R, S. Arduino makey makey como tecnologia assistiva para a comunicação alternativa. Passo Fundo, 2013. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/teias/isaac/VCBCAA/pdf_resumo/116244_1.pdf>. Acesso em: 15/11/2013.
- SANTOS, A,P; CARLI, B; CANO, P, F. A Acessibilidade da informação para deficientes visuais e auditivos. Revista Anagrama: Revista Científica Interdisciplinar da Graduação, São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://200.144.189.42/ojs/index.php/anagrama/article/viewFile/7605/7001>>. Acesso em: 11/10/2013.
- SILVEIRA, J.A. Experimentos com o Arduino. São Paulo: Ensino Profissional, 2011..

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

DESENVOLVIMENTO DE UM ANDADOR INTERATIVO UTILIZANDO A PLATAFORMA ARDUINO PARA ESTIMULAR O DESENVOLVIMENTO INFANTIL

Everson de Souza Silva (Ensino Técnico),

Renato Fernando dos Santos (Orientador), Mariana de Oliveira (Co-orientador)

renato.santos@ifms.edu.br, mariana.oliveira@ifms.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO DO SUL – CÂMPUS COXIM
Coxim, Mato Grosso do Sul

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Em 2013, o INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia) avaliou as principais marcas de andadores infantis, nesta análise, foi constatado que os andadores infantis tradicionais apresentam riscos à criança, tanto na questão da puericultura quanto da segurança da criança, além disso, pediatras de todo o Brasil têm condenado a utilização do andador infantil tradicional. A partir disto, foi desenvolvido protótipo de um novo andador infantil utilizando a plataforma Arduino, de forma que este atenda a algumas das necessidades do desenvolvimento infantil utilizando recursos computacionais como sensores, LED's e servo-motores, permitindo que a criança interaja com o andador e se desenvolva.

Palavras Chaves: Andador Infantil, Arduino, Criança, Desenvolvimento Infantil, Protótipo.

Abstract: *In 2013, INMETRO (National Institute of Metrology, Quality and Technology) evaluated the major brands of infant walkers, this analysis revealed that traditional infant walkers pose risks to the child, both the issue of childcare as child safety, besides, pediatricians from all over Brazil have condemned the use of traditional infant walker. From this, the prototype of a new infant walker, developed using the Arduino platform, so that it attend the needs of child development using computational resources such as sensors, LED's and servo motors was created, allowing the child to interact with the infant walker and develop themselves.*

Keywords: *Infant walker, Arduino, Child, Child development, Prototype.*

1 INTRODUÇÃO

Fazendo uma análise qualitativa dos andadores comercializados, o desenvolvimento deste trabalho, se dá pelo fato de que a maior parte dos andadores comercializados atualmente possuem atrativos que devem ser acionados por um adulto ou pela criança. Geralmente monótonos e, que não interagem com a criança, sendo uma atração isolada que pisca e/ou emite sons de músicas infantis, o que os torna ultrapassados num mundo onde a tecnologia está cada vez mais intrínseca ao ser humano.

Além disso, pela mais recente avaliação do INMETRO os atuais andadores no mercado, não são seguros podendo

ocasionar lesões às crianças, o acesso a lugares perigosos e o genu valgum – uma ampliação do joelho para fora da linha média do corpo –. (INMETRO, 2013). E com as recomendações à não utilização de andadores infantis por médicos pediatras de todo o Brasil, e a proibição da venda de andadores infantis, a indústria de brinquedos e equipamentos infantis tem que se renovar.

Assim, faz-se necessária a utilização da tecnologia para aprimorar os atuais meios de desenvolvimento infantil, utilizando de sensores e motores, de forma a estimular à criança de forma interativa e mais tecnológica. Já no desenvolvimento do novo andador, é utilizado a plataforma Arduino, uma plataforma open-source (código aberto) de prototipagem eletrônica que visa a flexibilidade e a facilidade de uso, além de possuir uma abordagem de baixo custo. É baseada em uma placa de microcontrolador simples, e um ambiente de desenvolvimento para escrever software para a placa. (ARDUINO, 2013)

Logo, a utilização de tecnologias vem a ampliar o potencial de desenvolvimento infantil, permitindo que crianças explorem o ambiente a seu redor, além de permitir que estas participem de todas as fases de seu desenvolvimento, uma vez que se propõe o aprimoramento do atual método de estímulo ao desenvolvimento infantil.

Este trabalho apresenta portanto, um meio alternativo de estímulo ao desenvolvimento infantil utilizando a plataforma Arduino. Este se baseará apenas na demonstração de interesse por parte da criança em relação ao andador. Quando detectado – através de sensores – um movimento por parte da criança, o andador, ainda em repouso, começará a se movimentar para que desta forma, a criança o persiga, desenvolvendo, assim, de acordo com o princípio da psicomotricidade, sua força muscular e também seu equilíbrio. Mas como é preciso não só o desenvolvimento motor, faz-se necessário a implantação de atrativos, a fim de se atrair a atenção da criança, e também a implantação de ferramentas que auxiliem no desenvolvimento intelectual da mesma, por isso serão implantados outros sensores e componentes que possam oportunizar tal desenvolvimento e auxiliar a criança em sua jornada na aprendizagem.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta os materiais e métodos utilizados, a seção 3 descreve as etapas do desenvolvimento do projeto e as

conclusões são apresentadas na seção 4.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O andador foi desenvolvido utilizando a plataforma Arduino, uma plataforma open-source (código aberto) de prototipagem eletrônica que visa a flexibilidade e a facilidade de uso, além de possuir uma abordagem de baixo custo. É baseada em uma placa de microcontrolador simples, e um ambiente de desenvolvimento para escrever software para a placa. (ARDUINO, 2013)

O Arduino é destinado a artistas, designers, entusiastas e a qualquer pessoa interessada em criar objetos ou ambientes interativos. Pode ser utilizado para desenvolver objetos interativos, tendo entradas a partir de uma variedade de sensores ou interruptores, e controle de uma variedade de luzes, motores e outras saídas físicas. O IDE de código aberto pode ser baixado gratuitamente. (ARDUINO, 2013)

A Figura 1 apresenta a placa Arduino Mega 2560, que foi utilizada no desenvolvimento do andador:



Figura 1. Arduino Mega 2560 Frente R3. Disponível em:
<<http://arduino.cc/en/Main/arduinoBoardMega2560>>.
Acesso em: 30/10/2013

O Arduino Mega2560 – um dos vários modelos de placas do Arduino – pode ser alimentado através da conexão USB ou com uma fonte de alimentação externa. A fonte de alimentação é selecionada automaticamente. (ARDUINO, 2013)

2.1 Softwares Utilizados

2.1.1 Linguagem Wiring

A linguagem de programação padrão do Arduino é a Wiring, esta permite escrever softwares multiplataforma para controlar diversos microcontroladores, criando assim, todo tipo de codificação criativa e objetos interativos. Têm-se por objetivo incentivar o aprendizado, as experiências coletivas e também visa que ideias sejam compartilhadas. É utilizada por milhares de estudantes, entusiastas, artistas e pesquisadores para a aprendizagem, prototipação, produção, etc. (WIRING, 2013).

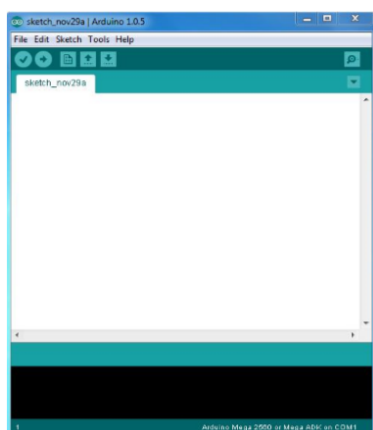


Figura 2. IDE do Arduino. Fonte: Autoria própria

A Figura 2 apresenta a IDE do Arduino, onde o programador aplica os códigos e estes são compilados para a placa Arduino.

2.1.2 Fritzing

Uma ferramenta fundamental ao desenvolvimento sob a plataforma Arduino, é o Fritzing, que permite documentar esquematicamente os protótipos, auxiliando no entendimento da disposição dos componentes bem como auxilia na aprendizagem de eletrônica. (LSCAD, 2013)

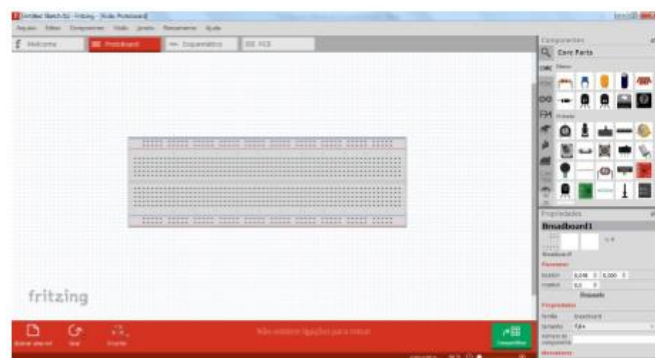


Figura 3. Ambiente do Fritzing. Fonte: Autoria Própria

A Figura 3 apresenta o Ambiente da ferramenta Fritzing, que permite que componentes (no canto direito) sejam arrastados e conectados, facilitando, assim, a documentação do projeto.

2.2 Componentes Eletrônicos Utilizados

2.2.1 Sensor PIR

O primeiro aspecto a ser abordado no funcionamento do andador, é a detecção de movimento por parte do Sensor PIR (Pyroelectric Infra Red) que será utilizado como recurso primário para a abordagem da nova proposta.

O PIR apresenta um funcionamento simples, quando ligado, este “tira uma foto do ambiente”, e caso haja alguma variação no meio, este recebe um pulso LOW. Com isso é possível que sejam detectados seres humanos ou animais se movimentando num determinado raio de alcance.

De acordo com Arduinobymyself, um blog dedicado à plataforma Arduino, PIR geralmente são dispositivos de baixo consumo e tensão de alimentação, usados em residências e ou lugares de trabalho e comércio como forma de segurança. (ARDUINOBYMYSELF, 2014)



Figura 4. Sensor PIR. Disponível em:
<https://www.robocore.net/modules.php?name=GR_LojaVirtual&prod=327> Acesso em: 07/04/2014

2.2.2 Servo Motor

Para a realização do movimento independente do andador, será usado o servo motor que tem engrenagens integradas e um eixo que pode ser controlada com precisão. Além de permitir a rotação, de forma que pode ser definida para várias velocidades. (ARDUINO, 2013)



Figura 5. Servo motor médio – 360°. Disponível em:
<<http://www.labdegaragem.org/loja/servo-motor-medio360.html>> Acesso em: 31/10/2013.

A Figura 5 apresenta o servo motor de rotação contínua com suas engrenagens, parafusos e demais componentes.

2.2.3 Resistores

São utilizados para limitar a corrente em determinadas partes do circuito, evitando a queima, são fundamentais à preservação de componentes como LED's, displays, circuitos integrados, etc.



Figura 6. Resistor 300Ω - Pacote com 5 unidades.
Disponível em:

<https://www.robocore.net/modules.php?name=GR_Loja_Virtual&prod=306> Acesso em: 28/05/2014

2.2.4 Sensor Ultrassônico

O sensor ultrassônico é capaz de medir a distância à qual um determinado objeto se encontra. Segundo ROBOCORE (2012), possui um funcionamento simples: “um pulso é transmitido pelo dispositivo e a distância entre o dispositivo e o objeto é medido através do tempo que demora para o eco do pulso voltar”.



Figura 7. Sensor de Distância Ultrassônico HC-SR04.
Disponível em: <<http://www.filipeflop.com/pd-6b8a2sensor-de-distancia-ultrassonico-hc-sr04.html>> .
Acesso em: 20/10/2013

Além destes, serão utilizados componentes secundários, como o sensor piezo – capaz de detectar toques - e os LED's – utilizados como ludicidade –, além de resistores, fundamentais para a preservação dos componentes eletrônicos.

2.3 Modelo de prototipação

Este modelo é baseado no desenvolvimento de um protótipo a partir do conhecimento dos requisitos iniciais para o sistema e prevê a realização das diferentes etapas de análise de requisitos, o projeto, a codificação e os testes, sendo estas não necessariamente realizadas formalmente. (MACORATTI, 2014)

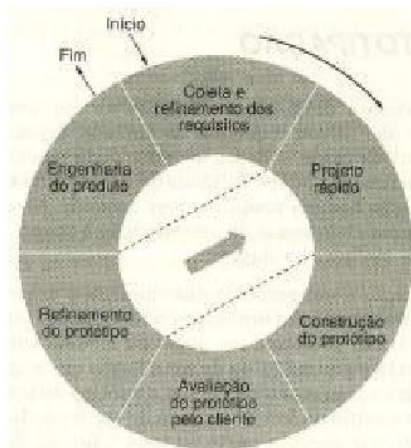


Figura 8. Prototipação. Fonte: Engenharia de Software, PRESSMAN p. 36

Este modelo foi utilizado por ser adequado ao desenvolvimento deste projeto, para a criação de um protótipo.

3 DESENVOLVIMENTO

Esta seção apresenta todas as etapas necessárias ao desenvolvimento do protótipo do andador. Estando organizada em subseções, sendo abordado na subseção 3.1, a Análise de requisitos; na subseção 3.2 a etapa de projeto; e, por fim, na subseção 3.3 a construção do protótipo

3.1 Análise de requisitos

Seguindo o modelo de prototipação, foi feito, inicialmente, a análise de requisitos por meio de conversas informais com a professora Me. Mariana de Oliveira, formada em Educação Física, e buscas de sobre a especificação de andadores no site do INMETRO, permitindo constatar que os andadores disponíveis atualmente no mercado não são seguros, podendo causar acidentes, e também acentuar a predisposição ao genuvalgum.

Assim, identificada a necessidade de se criar um andador seguro, lúdico e capaz de estimular a criança em seu desenvolvimento psicomotor, é levantado uma possível metodologia de estímulo, sendo esta, baseada no princípio de que a criança sente-se atraída por estímulos audíveis e visuais.

E utilizando a plataforma Arduino, foi desenvolvido um andador que utilizará do interesse da criança, contando com sensores, servo-motores e outros equipamentos de cunho lúdico. Assim, o andador poderá atenuar tanto à questão da segurança, quanto da ludicidade explicada por Silva (2010).

3.2 Projeto

Este projeto visa auxiliar crianças em seu desenvolvimento, para isso, após levantados os requisitos, definiu-se como seria o andador, quais meios seriam utilizados para se chegar no resultado final: um andador seguro e que auxiliasse as crianças em seu desenvolvimento, sem esquecer da ludicidade. Para isso, concluiu-se que não seria possível utilizar o mesmo método do andador tradicional, onde a criança fica suspensa, sem mexer as pernas e articulações, visto os problemas apresentados pelo INMETRO.

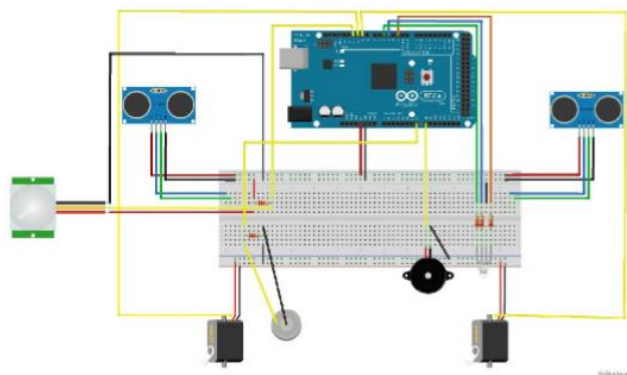


Figura 9. Esquemático Fritzing do andador. Fonte: Autoria própria

A Figura 9 apresenta o esquema do circuito eletrônico do robô, com a placa Arduino, a protoboard e os demais componentes.

Optou-se então pela criação de um robô independente, que interaja com a criança, e use do interesse da mesma para auxiliá-la em seu desenvolvimento. Assim, são utilizados sensores capazes de detectar movimentos e distâncias, possibilitando a detecção da criança. A integração dos sensores aos servo-motores, permite que o robô se afastasse, assim que a criança se aproxima, estimulando-a, assim, a buscar um meio de interagir com o andador. Além disso, foram utilizados outros sensores, como o Piezo, capazes de detectar toques, caso a criança se aproxime e esteja fora do ângulo de visão dos sensores, esta poderá, ainda, interagir com o andador, de forma lúdica.

Para documentar o processo de desenvolvimento, foi utilizada a ferramenta fritzing que possibilita criar diagramas de componentes e esquemáticos do circuito do protótipo desenvolvido. No decorrer do projeto, foi implantado componente a componente, de forma que a cada implantação, testes foram realizados para validá-los.

A Figura 10 apresenta a frente, a parte traseira, e as rodas acopladas aos servo-motores, respectivamente



Figura 10. Frente, traseira e rodas do Andador. Fonte: Autoria própria

3.3 Construção do protótipo

3.3.1 Locomoção

Inicialmente, foi implantado o sensor ultrassônico, capaz de detectar distâncias de objetos, este por sua vez, demonstrou grande precisão. O sensor ultrassônico emite um pulso, e através da função `ultrasonic.Ranging(CM)`, o tempo de resposta do pulso é convertido em centímetros e este valor é armazenado em uma variável `distancia`, para verificar a presença de objetos.

Após a implantação do sensor ultrassônico, os servo-motores foram implantados, apesar de necessitarem de um estudo mais aprofundado, devido à existência de dois tipos de servos, os de 180° e os de rotação contínua, de 360°, sendo este último utilizado na locomoção do andador. Os dois têm diferentes formas de interpretar o mesmo código, o primeiro interpreta o comando `myservo.write(x)` como mover-se para a posição `x` (`x` pode variar entre 0 e 180°), o segundo, tem uma interpretação um pouco mais complexa, onde `x` também varia entre 0 e 180°, porém 90, não define rotação e quanto mais distante de 90°, mais rápido o servo gira, o sentido dependerá se `x` maior ou menor que 90.

Após, foi realizado uma análise, por parte dos integrantes deste projeto, sendo constatado que o sensor ultrassônico não seria capaz de detectar a criança, devido ao fato de este detectar todos os objetos no raio de alcance do sensor, foi necessária a implantação de mais um sensor, de forma que este atuasse em conjunto com o sensor ultrassônico na detecção da criança, para isso, foi adquirido o sensor PIR, capaz de detectar movimentos, possibilitando assim, a detecção não só de qualquer objeto, mas também de seres animados – que se movimentem. O valor retornado pelo PIR é analisado e caso haja detecção de movimento tanto por parte do PIR quanto do ultrassônico, o servo é acionado, afastando o andador da criança.

Com isso, o desempenho de processamento da placa foi

reduzido, reduzindo a precisão do sensor ultrassônico, porém, ainda era possível a detecção. Assim, foi terminada a parte de locomoção do andador, sendo necessária, em seguida, a implantação de atrativos, de forma a chamar a atenção da criança.

3.3.2 Atrativos

Após a implantação dos sensores ultrassônicos e PIR e dos servo-motores, foi realizada foram definidos os atrativos a serem criados, optando, principalmente pela utilização de LED's, que são mais simples e baratos.

Um dos atrativos utilizados, foi retirado de um experimento proposto no livro de McRoberts (2011) o MoodLamp RGB (Lâmpada de Humor), onde LED's RGB alternam cores, dando um ótimo efeito visual. Este atrativo, não será acionado, simplesmente funcionará ininterruptamente.

Optou-se também, pela utilização dos sensores Piezo como atrativos, possuindo um intuito educativo, onde a criança pode interagir com o andador. O piezo, quando lido pela função analogRead(), retorna um valor, que é a intensidade do toque, sendo necessário definir um limite mínimo, para evitar toques acidentais ou qualquer variação de pressão. Se o valor retornado for maior que 200 (valor pré-estabelecido e alterável) este pode acionar outros componentes, neste caso, foi integrado ao buzzer, tornando possível, assim, a emissão de sons.

3.3.3 Estrutura

A estrutura foi a última parte do projeto, pois além de ser necessária uma estrutura leve, para que os servo-motores fossem capazes de se locomover, era necessária ser suficientemente rígida e resistente. Antes de definir o material que seria utilizado, os seguintes materiais foram elencados: garrafas PET, caixas de papelão, vasilhas de cozinha, acrílico e MDF (Medium Density Fiberboard- Placa de fibra de madeira de média densidade).

A garrafa PET foi descartada por ser de difícil manuseio. Além disso, para que pudesse ser utilizada, deveria ser cortada, e isso poderia ocasionar pontas e/ou partes afiadas. As vasilhas não foram utilizadas, devido ser necessário fazer furos na estrutura, podendo provocar deformidades na mesma. O acrílico e o MDF foram descartados devido ao peso e custo elevado.

Assim, uma caixa de papelão foi escolhida para compor a estrutura do andador.

4 CONCLUSÕES

Este trabalho apresentou o desenvolvimento do protótipo de um andador utilizando a plataforma Arduino, com o intuito de estimular o desenvolvimento infantil de uma criança de 6 a 18 meses. O andador trás atrativos diferenciados dos andadores disponíveis no mercado, com o objetivo de chamar a atenção da criança e assim contribuir com o seu desenvolvimento psicomotor.

No decorrer do desenvolvimento, foram encontradas diversas dificuldades, sendo que a principal delas foi, a falta de recursos para aquisição de componentes, o que inviabilizou o desenvolvimento de uma estrutura melhor, com mais componentes e conseqüentemente mais atrativos e formas de se melhorar a segurança quanto ao seu uso.

As principais contribuições desse trabalho foram, a proposta de um modelo conceitual de andador que utiliza tecnologia de

baixo custo para criação dos atrativos, por meio da utilização de sensores, leds, servo-motores, sendo gerenciado pelo microcontrolador do Arduino e, o alerta sobre a falta de segurança dos andadores atualmente no mercado, com relação à saúde da criança, que pode ocasionar o genuvalgum ou mesmo acidentes como quedas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, F. (2003) *Psicomotricidade: Corpo, Ação e Emoção*; WAK, Rio de Janeiro.
- Arduino. Arduino MEGA 2560. Disponível em: <<http://arduino.cc/en/Main/arduinoBoardMega2560>> Acesso em: 31/10/2013.
- Coll, C. and Gillieron, C. (1987) *Jean Piaget: o desenvolvimento da inteligência e a construção do pensamento racional*. pp. 15-49. São Paulo – SP.
- G1. Justiça proíbe a venda de andadores infantis em todo o país. Disponível em: <<http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2013/12/justicap-roi-be-venda-de-andadores-infantis-em-todo-opais.html>> Acesso em: 09/12/2013
- INMETRO. Programa de análise de produtos: Relatório final sobre a análise em andadores infantis. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/andadores_infantis.pdf>. Acesso em: 31/10/2013.
- LSCAD. (2013) *Computação Física com Arduino: Conceitos Básicos e Exemplos Práticos*. Campo Grande – MS.
- Macoratti, J. C. O processo de Software: Modelo de Prototipagem. Disponível em: <http://www.macoratti.net/proc_sw1.htm>. Acesso em: 07/04/2013.
- McRoberts, M. (2011) *Arduino Básico*. Novatec, 1ª edição, pp. 18-38, São Paulo – SP.
- Piaget, J. (1970) *Psicologia e Pedagogia*. Trad. LINDOSO D. A. and SILVA R. M. R. Forense Universitária, Rio de Janeiro.
- Pressman, R. S. (1995) *Engenharia de Software*. MAKRON Books. 1ª Edição.
- Santos, S. O Desenvolvimento Infantil de acordo com Piaget e Montessori. (2010). Disponível em: <<http://www.ppsj.org.br/o-desenvolvimento-infantil-de-acordo-com-piaget-e-montessori-2/>> Acesso em: 27/05/2014
- Silva, G. S. (2010) *O desenvolvimento psicomotor na educação infantil de 0 à 3 anos*. Rio de Janeiro.
- Wiring. Wiring. Disponível em: <<http://wiring.org.co/>>. Acesso em: 01/12/2013.

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

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA TECNOLÓGICO DE SEGURANÇA VISANDO MELHORIAS NA PROTEÇÃO DE FECHADURAS ELETRÔNICAS

Kadu Lucena (9º ano do Ensino Fundamental), Vinicius Eduardo Neres Brito (9º ano do Ensino Fundamental)

Aleckson Souto Silva (Orientador)

aleckson_souto@yahoo.com.br

Colégio Saint Clair
São Paulo, São Paulo

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Com o desenvolvimento da civilização teve-se início a necessidade de segurança, quanto a bens e moradia. Uma ferramenta que ultimamente está se modernizando e aumentando a instrumentação eletrônica são as fechaduras. Porém esses avanços deixam pequenas falhas que limitam a utilização dessas ferramentas tecnológicas. Uma das desvantagens no emprego das fechaduras eletrônicas é sua vulnerabilidade quando há quedas de energia, deixando-as inutilizáveis que facilitam as rupturas ou impossibilita o acesso do proprietário. Observando essa problemática alunos do 9º Ano do Ensino Fundamental do Colégio Saint Clair construíram um sistema tecnológico de segurança que disponibiliza de uma possível solução para essa problemática.

Palavras Chaves: Sistema eletrônico de segurança, inovação, fechaduras eletrônicas.

Abstract: With the development of civilization was up early the need for security, as to goods and property. One tool that is ultimately modernizing and increasing electronic instrumentation are the locks. But these developments leave little flaws that limit the use of these technological tools. One of the disadvantages of the use of electronic locks is their vulnerability when there are power outages, leaving them unusable breaks that facilitate or preclude access by the owner. Noting that troubled students from Year 9 of Elementary Education College Saint Clair built a technological security system that utilizes a possible solution to this problem.

Keywords: Safety electronics, innovation, electronic locks.

1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios até os dias contemporâneos, o homem sempre teve a necessidade de guardar seus bens, joias, pedras preciosas, sua moradia, entre outros. Essa necessidade surgiu com os homens das cavernas, onde eles colocavam enormes pedras na entrada das cavernas, a fim de evitar o alojamento de animais indesejados.

Com o desenvolvimento da civilização a necessidade de produzir um sistema de segurança aumentou. Tendo essa necessidade, durante o século XVIII, na Inglaterra um serralheiro norte-americano desenvolveu um sistema de fechadura. Em meados de 1862 Linus Yale patenteou uma

fechadura para bancos com o uso de um segredo combinado que mais tarde iria ficar conhecido como chave (THE HISTORY CHANNEL, 2014).

Ultimamente técnicos procuram por sistemas de segurança que possibilitam melhor garantia de segurança entre modelos de fechaduras mecânicas e eletrônicas. Segundo a revista VEJA, “qualquer uma das fechaduras eletrônicas (com senha, biométricas, cartão com chips e cartão magnético) oferecem maior segurança do que modelos convencionais”. Essa garantia se dá pela fechadura possuir um mecanismo eletrônico, o que aumenta a dificuldade em caso de cópias e também de arrombamento, com o uso de arames.

Contudo as fechaduras eletrônicas apresentam desvantagens e sendo a principal delas, as falhas elétricas, pois ao faltar energia o sistema de segurança fica inutilizável, inviabilizando o acesso aos bens ou até mesmo ao interior do imóvel (eHOW BRASIL, 2014).

Pensando em evitar falhas no sistema de segurança foi desenvolvido pelos alunos do Colégio Saint Clair, um equipamento tecnológico de segurança que emprega as duas modalidades de corrente, alternada e contínua.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O presente trabalho desenvolvido pelos alunos do 9º Ano do Colégio Saint Clair têm como intuito apresentar uma possível solução para o problema encontrado nas fechaduras eletrônicas.

Como método de evitar as panes elétricas que acabam por inutilizar o sistema de segurança, causados pelas variações de energia até mesmo por blackouts, foi construído um sistema tecnológico que utiliza as duas modalidades de corrente elétrica, alternada e contínua.

A corrente alternada é um tipo de corrente no qual o fluxo de elétron altera seu sentido em um único fio, mudando em média 120 vezes por segundo. Essa corrente é característica das grandes hidrelétricas, sendo produzido a quilômetros de distâncias dos grandes centros consumidores. Já a corrente contínua o fluxo de elétron não se altera tendo um único sentido, característica das correntes produzidas pelas pilhas (REVISTA MUNDO ESTRANHO, 2012).



Figura 1 – Sistema tecnológico de segurança com suas fontes de energia.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O sistema de segurança desenvolvido no colégio utiliza peças do kit de robótica LEGO NXT. Para simular o teclado das fechaduras eletrônicas foi utilizado sensores de toque. Na trava usou-se um motor para abrir e fechar um pequeno cofre que simula os cofres convencionais.

O software do sistema funciona solicitando uma senha criada no programa, caso a senha estiver correta abre-se a fechadura e encerra-se a ação do programa, caso se pressione qualquer botão que não seja a mesma do programa ou na sequência correta, aparece no visor, senha incorreta e solicita uma nova tentativa.



Figura 2 – Visor do sistema de segurança

A programação do sistema foi realizada utilizando o Software Mindstorms NXT, que é um programa de plataforma gráfica que tem como objetivo facilitar a criação de programas que são aplicados em robôs construído com o kit de robótica LEGO NXT.

A fim de testar a qualidade do programa foram acionados continuamente o sistema de senha observando se caso a sequência varie ou seja acionado qualquer sensor diferente da programação a fechadura se abra.

Para testar o circuito elétrico foi retirada da tomada a fonte que alimenta a bateria interna do NXT, com o intuito de testar o sistema caso haja uma falha elétrica, com esse teste pode ser observado se o circuito da bateria é ativado de forma eficaz, sem deixar que o sistema de segurança desligue ou reinicie.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após os testes realizados quanto ao nível de segurança da programação, pode se afirmar que o software produzido agiu como esperado, de forma que não liberasse o acesso ao cofre sem antes acionar de forma correta e sequência correta os sensores de toque. Com isso o cofre fica assegurado do acesso somente de pessoas que obtiverem a senha.

Os testes quanto à ativação do circuito de corrente contínua (bateria) foi ativado em seguida ao suposto blackout (desligou se o sistema da corrente alternada) sem que houvesse o reinício do equipamento e muito menos o desligamento do mesmo.

5 CONCLUSÕES

O sistema tecnológico de segurança correspondeu da forma esperada, possibilitando o acesso ao cofre somente para pessoas com a senha correta e principalmente ao ocorrer falhas elétricas o aparelho automaticamente alterou sua fonte de energia para o uso da bateria. Dessa forma fica nítida que esse projeto poderá solucionar essa desvantagem das fechaduras eletrônicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

E How Brasil, Diferença entre fechaduras eletrônicas e mecânicas. Disponível em: <http://www.ehow.com.br/diferencas-entre-fechaduras-eletronicas-mecanicas-fatos_67166/>. Acessado em 08 de julho de 2014.

Revista Mundo Estranho, Qual a diferença entre corrente alternada e contínua?. Disponível em: <http://mundoestranho.abril.com.br/materia/qual-a-diferencaentre-corrente-alternada-e-corrente-continua>>. Acessado em 08 de julho de 2014.

Revista VEJA, De olho na fechadura. Edição 2032, outubro de 2007. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/311007/p_120.shtml>. Acessado em 08 de julho de 2014.

The History Channel, A fechadura. Disponível em: <<http://seuhistory.com/a-historia-de/invencoes/afechadura.html>>. Acessado em 08 de julho de 2014.

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

EASY ENERGY - PISO GERADOR DE ELETRICIDADE

**Bárbara Fonseca Pereira (2º ano Ensino Médio), Laís Pereira Di Gregório (2º ano Ensino Médio),
Giovanna Olivetti Rodrigues (1º ano Ensino Médio)
Jefferson Silva Mangana (Orientador)**

roboticalupepicasso@gmail.com

Colégio Jean Piaget
Santos, São Paulo

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Atualmente, questões como a sustentabilidade são temas de diversas discussões e iniciativas, e é um tópico de grande importância, uma vez que a vida depende de um mundo saudável. Nosso projeto é um piso que através da pressão exercida pelo peso da pisada, transforma a vibração formada em energia. O projeto foi inspirado em um xilofone elétrico produzido a partir da tecnologia de piezos em parceria com ARDUINO, que foi programado para tocá-las assim que o piezo fosse pressionado. Decidimos desenvolver esse trabalho com o objetivo de criar um piso capaz de armazenar energia produzida pela pisada, para ser utilizado de modo sustentável: abertura de portas, acender lâmpadas, carregar aparelhos eletrônicos, etc., a fim de economizar energia e manter uma relação ecologicamente correta.

Palavras Chaves: Piso, piezo, Sustentabilidade, Energia.

Abstract: *Currently, issues such as sustainability are topics of discussions and initiatives, and is a topic of great importance, since life depends on a healthy world. Our project is a floor by the pressure exerted by the weight of treading, that formed by vibration generates power. The project was inspired by an electric xylophone produced from the piezos technology in partnership with ARDUINO, which was scheduled to play them well the piezo been pressed. We decided to develop this work with the goal of creating a floor capable of storing energy produced by the deformation of the piezo to be used in a sustainable way: opening doors, light bulbs, charge electronics, appliances etc.. In order to save energy and maintain an ecologically balanced.*

Keywords: Floor, piezo, Sustainability, Energy.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, questões como a sustentabilidade são temas de diversas discussões e iniciativas, e é um tópico de grande importância, uma vez que a vida depende de um mundo saudável. Nosso projeto é um piso que através da pressão exercida pelo peso da pisada, que através da vibração formada gera energia. O projeto foi inspirado em um xilofone elétrico produzido a partir da tecnologia de piezos em parceria com ARDUINO, que foi programado para tocá-las assim que o piezo fosse pressionado. Decidimos desenvolver esse trabalho com o objetivo de criar um piso capaz de armazenar energia

produzida pela deformação do piezo elétrico, para ser utilizado de modo sustentável: abertura de portas, acender lâmpadas, carregar aparelhos eletrônicos, etc. A fim de economizar energia e manter uma relação ecologicamente correta.

A piezo eletricidade (piezo em grego = pressão) é a energia gerada por uma certa pressão. Para que a energia mecânica (pressão) seja transformada em energia elétrica, ela deve ser exercida em um cristal piezoeletrico que gera um campo elétrico ao ser exposto a essa pressão. A utilização da piezo eletricidade na montagem de um piso gerador de energia, promove a utilização dessa energia como fonte para aparelhos eletrônicos maiores, se tornando um grande incentivo para a utilização de energia sustentável e econômica, evitando fontes não renováveis. Estamos em busca de um entendimento mais profundo de como os piezos elétricos podem gerar mais energia. Durante as primeiras fases de teste o resultado não foi satisfatório, porém, nas últimas tentativas tivemos sucesso é conseguimos produzir quase 10 volts com a energia gerada pelo toque. Percebemos que precisávamos ligar todos os piezos para gerar mais energia. Nosso trabalho tem como diferenciais o fato de termos construído um piso cuja montagem foi feita pelo próprio grupo com a utilização de materiais recicláveis (recolhidos através de nosso projeto de "Lixo Eletrônico"). Já conseguimos fazer um piso que gera energia, agora nosso próximo passo é colocar vários pisos na escadaria para aproveitar a descida dos alunos e procurar em nossa escola onde aplicar esta energia gerada.

2 SOBRE O EASY ENERGY

Esse projeto foi desenvolvido por nós para ajudar a economizar energia elétrica, claro que não será muita energia poupada, porém toda quantidade poupada é bem vinda. O piso gerador de energia possui uma camada inferior de madeira de 1 cm como base para todo o projeto. Acima dessa camada colocamos outra camada, só que agora de papelão para não danificar os piezos que são um tanto frágeis, mesmo tendo sido feito para ser pressionado (podemos quebrar as soldas se não tiver uma camada protetora como essa). Além desta camada utilizamos mais uma camada de papelão por cima, e para finalizar uma última camada de compensado de 1 cm de espessura. Nosso piso possui 60x60 e contém 16 piezo elétricos de tamanho médio interligados entre si por diodos 1N4148.

3 APLICAÇÃO DO PROJETO

Agora que já construímos o piso e ele gera uma quantidade de energia considerável, estamos pensando onde aplicá-la. Estamos pensando em aperfeiçoar nosso projeto agora e construir um amplificador de energia, elevando o valor de volts

gerado pelo piso e construir na nossa escola uma estação de recarga de celulares, como aquelas que existem em aeroportos e em algumas rodovias.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Começamos nosso projeto fazendo experimentos com um piezo apenas, onde um dos membros do grupo utilizava o multímetro para registrar a quantidade de energia gerada, e o outro fazia pressão com as pontas dos dedos no centro do piezo. No início registramos um valor de aproximadamente 1 volt, às vezes quando pressionado com muita força chegava a 2,3 volts. Porém não queríamos algo inconstante, que dependesse de muita pressão, uma vez que pensávamos já em instalar o piso em nossa escola aproveitando os picos de entrada, intervalos e saída. Foi aí que pensamos em utilizar vários piezos ligados em série para gerar muito mais energia. Fizemos então a base de 60x60 de compensado, e em cima dela colocamos uma leve camada de papelão. Colocamos 4 linhas com 4 colunas de piezos na base de papelão e ligamos os dois fios que vêm no piezo juntos, e na sua ponta soldamos um diodo 1N4148. Em seguida soldamos outro fio (utilizamos aqueles de núcleo único que vêm em cabos de rede) no positivo do piezo. Fizemos isso nos 16 piezos e em seguida, utilizamos dois fios grandes de 1 metro cada (vermelho e preto). No preto ligamos o diodo e no vermelho o fio que soldamos no positivo. Sendo assim tínhamos todos os piezos ligados em série, e nosso piso já tinha uma entrada positiva e negativa. Em seguida cobrimos com outra camada de papelão, só que mais fina (as soldas ficaram para baixo) e finalizamos com outra placa de madeira de 1 centímetro. Para manter as camadas juntas colocamos calços dentro do piso que ficassem do mesmo tamanho das camadas internas juntas e parafusamos com a base e a parte de cima.



5 RESULTADOS E CONCLUSÕES

Em nossos testes chegamos a um valor entre 12 e 13 volts aproximadamente. O piso funciona bem, e tem uma boa resistência às pisadas (que não são suaves). Queremos agora montar na nossa escola uma estação de recarga de celulares e utilizar a energia do piso nessa estação. Pretendemos também fazer um upgrade no piso mais para frente e aumentar a energia recebida pelo piso com um amplificador de energia,

utilizando a mesma ideia aplicada no coil gun. Foi um projeto bem simples de fazer e que pode ser fonte de energia de muitos projetos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ferreira, P. (19 de Janeiro de 2011). Crise energética feita oportunidade renovável. JN: http://www.jn.pt/Opinio/default.aspx?content_id=1760656&opinio=Paula%20Ferreira
- Gonçalves, M. (2010). Desenvolvimento de um sistema de microgeração e armazenamento de energia baseado em piezoelétricos. Minho.
- Group, P. (2010). Durability. Obtido em 1 de Abril de 2014, de pavegen.com: <http://pavegen.com/durability>
- Monteiro, V. (23 de Dezembro de 2013). Energias Renováveis e Ambiente.: <http://www.publico.pt/economia/noticia/energiasrenovaveis-e-ambiente-1617258>
- AbeL, Ana Maria; Luiz, Sandro G. Sensores e Atuadores Piezoelétricos. Lorena, Universidade de São Paulo: Escola de Engenharia de Lorena, 2010.
- BARBOSA, Marília Inês Mendes; POROHÍRIO, Ney Hamilton. Caracterização Tecnológica de Lascas de Quartzo. Rio de Janeiro: CNPq-CETEM, 1995.
- Slides Ultrassom. Disponível em: <www.ebah.com.br>. Acessado em: 11 de Março de 2014.
- Natal, Guilherme Sartori. Nanoposição de Precisão por controle adaptativo binário de atuadores piezoelétricos. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2008.
- FILHO, Lourival Cruz Diniz. Quartzo (Cristal). Disponível em: <www.ebah.com.br>. Acessado em: 11 de Março de 2014.
- Efeito Piezoelétrico e as Cerâmicas Piezoelétricas. São Carlos, ATCP do Brasil, 2004.

ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO UTILIZANDO O JOGO DA VELHA

**Anderson Queiroz Quirino (1º ano do Ensino Fundamental), Thiago Leite Nascimento (Ensino Técnico)
Marcia Cristaldo (Orientador), Leandro de Jesus (Co-orientador)**

marcia.cristaldo@ifms.edu.br, leandro.jesus@ifms.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul
Aquidauana, Mato Grosso do Sul

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Um dos grandes desafios no curso de Técnico em Informática no Instituto Federal de Mato Grosso do Sul Campus Aquidauana-MS é associar a teoria vista em sala com aplicações práticas. O projeto pretende desenvolver um protótipo, utilizando conceitos de Algoritmos e Eletrônica Digital, para simular o clássico jogo da velha, realizado pelos estudantes do curso Técnico em Informática. Utilizando a plataforma de prototipagem eletrônica Arduino, para o acionamento e controle das variáveis.

Palavras Chaves: Arduino, Jogo da Velha, Pushbuttons, Led, Algoritmos.

Abstract: *One of the major challenges in Computer Technician course at the Instituto Federal de Mato Grosso do Sul Campus Aquidauana-MS is seen associating theory with practical applications in the classroom. The project aims to develop a prototype, using concepts of algorithms and Digital Electronics, to simulate the classic game of old, performed by students of the Technical Course in Computing. Using electronics prototyping platform Arduino, for actuation and control of variables.*

Keywords: *Arduino, Tic Tac Toe, Pushbuttons, Led, Algorithms.*

1 INTRODUÇÃO

Quando o grupo de estudantes entrou no curso de Técnico em Informática do IFMS Câmpus Aquidauana em 2012, conheceram a disciplina de Algoritmos, havendo muito dificuldade no entendimento e aplicação. Porém, após entrarem em um grupo de estudos com os orientadores, começaram a ter ideias para aplicação dessa disciplina e de outras, mas ainda não chamou a atenção do grupo de estudantes.

Nesse mesmo período os professores compraram alguns kits de Arduino, e explicaram o funcionamento desse kit. Assim, o grupo começou a ter ideias e a voltar no tempo e pensar sobre alguns desenhos que assistiam na televisão, na época que assistiam o desenho animado “Os Jetsons”. Esse desenho mostrava o futuro altamente cibernético e biônico. Até os cachorros usavam patins a jato, tipo aeroespacial. Esse seriado sinalizou a imagem do amanhã para os estudantes, que amava inocentemente as conquistas da revolução industrial e apostava num inesgotável aprimoramento físico-mecânico.

Analisando estas questões sob a ótica de uma pedagogia que encara a aprendizagem como um processo de construção de conhecimento, é possível identificar e intervir, por meio de estratégias adequadas, em diferentes etapas deste processo.

Tomando por base a teoria de Jean Piaget (1983), em sua obra Epistemologia Genética o autor destaca o papel fundamental da ação do sujeito, e assim em sucessivas interações. Voltando ao foco pedagógico, no ensino de algoritmos, o artigo propôs um jogo tradicional em uma fase introdutória do ensino de algoritmos, utilizando uma placa microcontroladora Arduino. Por meio desta plataforma é possível o estudante aplicar seus conhecimentos necessários à resolução do problema. No qual envolve as operações de pensar, de análise, de síntese e de avaliação.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de uma estrutura de um jogo da velha, equipada com uma placa Arduino e um controlador externo utilizado como plataforma de desenvolvimento de algoritmos. Especificamente, neste projeto, foi criado um jogo da velha com componentes de baixo custo. Ele dispõe de uma interface de hardware converte em efeito todas as informações contidas em um programa escrito em C/C++. O objetivo principal é contribuir no estudo de novas ferramentas tecnológicas acessíveis à realidade das escolas brasileiras. Essas ferramentas podem contribuir em muito em situações de ensino-aprendizagem, não só em programação, mas também em outras áreas.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta trabalho proposto A seção 3 descreve o materiais e métodos utilizados. Os resultados são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O estudo de algoritmos é uma área fundamental no campo da Computação, o conhecimento de algoritmos precede a aprendizagem de linguagens de programação, pois estes contem a essência da estratégia de solução. Todavia, a aprendizagem de algoritmos constitui um dos grandes problemas enfrentados pelos estudantes que ingressam nestes cursos e é a disciplina que aborda tais conhecimentos uma das que tem maior índice de reprovação [Santos, 2008]. Assim, os dois estudantes da pesquisa foram incentivados a resolver alguns problemas propostos, num primeiro momento com a preocupação de que fossem eficientes quanto ao resultado do

algoritmo criado, contudo a verificação de limitações associadas ao mesmo fosse também um dos objetivos da experiência.

Há muito tempo se pensa em conectar componentes eletrônicos, reaproveitados de sucatas, em computadores para se medir uma grandeza física [Alves e Elia, 1996]. A partir desse pensamento foram encontradas maneiras alternativas de se contornar a falta de material experimental em laboratórios formais ou informais. Com a utilização de materiais de baixo custo, ou que seriam descartados, como pedaços de madeiras, pregos e parafusos, os professores podem construir experimentos simples para demonstrações de fenômenos físicos, introduzindo-os dessa forma como fonte de saber. Ao se acoplar sensores reaproveitando sucatas eletrônicas neste experimento e conectá-los a computadores, teríamos equipamentos mais sensíveis e precisos. Arduino é uma plataforma aberta (*open-source*) baseada em software e hardware flexíveis e simples de usar [Arduino, 2014]. O hardware Figura 1 é composto por uma placa com um microprocessador, que tem entradas para sensores e saídas. A placa é programada usando a linguagem de programação Arduino e o ambiente de desenvolvimento Arduino. Um projeto Arduino pode ser executado independentemente na placa ou se comunicar com um programa sendo executado em um computador. As placas Arduino podem ser construídas ou compradas prontas.



Fonte: ARDUINO (2014).

Figura 1 - Placa Arduino.

A placa utilizada no projeto é o Mega, mostrado na Figura 1, é baseado no microcontrolador ATmeg1280 e é o modelo que possui a maior quantidade de pinos, 54 ao todo, dos quais 14 podem ser utilizados para saída PWM, que podem ser utilizados tanto para entrada quanto para saída de dados. Possui também 16 entradas analógicas, 4 portas seriais UARTS, um cristal oscilador de 16 MHz, conexão USB, uma entrada para energia, um conector ICSP e um botão Reset.

2.1 Ambiente de Desenvolvimento do Arduino

O ambiente de desenvolvimento do Arduino oferece uma interface de usuário simplificada. A linguagem do padrão, denominada Wiring, é derivada de C/C++, por expansão de seus recursos. A Figura 2 mostra o algoritmo (a) e a codificação em linguagem C (b) de um programa bastante simples, para acender e apagar alternadamente o led do pino 13 da placa. Verifique-se a “tradução” quase imediata, didática, do algoritmo elementar ao código-fonte em C, devido às funções disponíveis, adequadamente projetadas e nomeadas.

```

Setup:
  Configura pino 13 para saída;
Fim_Setup.

Loop:
  "Acende o led";
  "Espera 1 segundo";
  "Apaga o led";
  "Espera 1 segundo";
fim_loop.
  
```

(a)

```

//
// Ficha...
//
void setup() {
  pinMode(13, OUTPUT); // Configura saída..
}

void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH); // Acende o led
  delay(1000); // Espera 1s
  digitalWrite(13, LOW); // Apaga o led
  delay(1000); // Espera 1s
}
  
```

(b)

Figura 2 - Implementação de um exemplo simples no Arduino.

Nesse contexto, os estudantes foram desafiados a construir um jogo da velha, com a plataforma Arduino, com o objetivo de obter a melhor solução para o problema, utilizando a aplicação de algoritmos eficientes e com menor quantidade de componentes para construção do protótipo eletrônico. A Figura 3 apresenta o desenho do circuito do jogo da velha realizado no *Fritzing*.

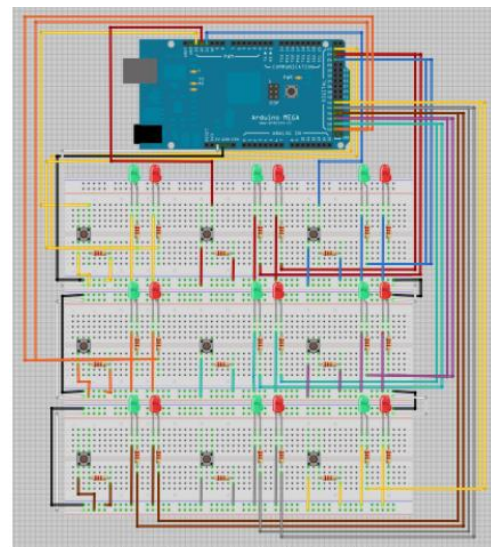


Figura 3 - Desenho do circuito do jogo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas ferramentas de pesquisa e de projeto de produto, tais como revisão bibliográfica e histórica, análise de controle do jogo da velha com a plataforma arduino. Na primeira etapa do projeto foi realizado o planejamento do protótipo, incluindo a perspectiva do projeto, tendo como atividades principais, a construção física do ambiente a ser controlado, os algoritmos para implantação e a estimativa de componentes e materiais a serem utilizados no desenvolvimento, na Figura 4 e 5 pode-se visualizar os trabalhos realizados pelos estudantes.



Figura 4 - Iniciando o protótipo do Jogo da Velha.



Figura 5 - Estudantes desenvolvendo o hardware do Jogo da Velha.

Um dos objetivos desse projeto era demonstrar que, com materiais de baixo custo, era possível desenvolver uma estrutura robótica para auxiliar no Jogo. E de fato esse é um dos desafios do projeto. Foram feitos testes com diversos tipos de materiais provenientes de reciclagem, foi adquirido papelão para envolver o jogo, e melhorar o visual, escondendo os fios e a placa que atendeu todos os requisitos para a criação da estrutura dos módulos robóticos, conforme a Figura 6.



Figura 6 - Estrutura do Jogo da Velha.

O protótipo simula um jogo da velha com 9 *pushbuttons* do painel de controle correspondendo a uma coordenada de matriz com LED, sendo que foi realizado um mapeamento para utilizar menos *pushbuttons*. O jogo funciona da mesma forma que o tradicional, mas ao invés de ser utilizados o “x” e “bolinha” é utilizado *led's* verdes e vermelhos, o jogador 1 que inicia o jogo escolhendo e apertando um *pushbutton*, com isso o jogo é iniciado e se acende o *led* vermelho da casa escolhida, após isso é a vez do jogador 2 iniciar, ele faz da mesma forma, só que a cor do *led* do jogador 2 é verde. A jogada é aleatoriamente, uma vez um jogador, outra vez o outro jogador. Para algum dos jogadores ganhar, é necessário que faz uma sequencia de cores relacionado ao *led*, na diagonal, vertical ou horizontal.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização da placa Arduino como forma de se enriquecer o ambiente de aprendizagem nas mais diferentes áreas de conhecimento tem se constituído em um recurso bastante utilizado em todos os níveis de ensino [Chella, 2002]. Esse projeto pretende verificar resultados de utilização da plataforma Arduino e Algoritmo, avaliando vantagens que o uso de robótica associada a sistemas de apoio ao aprendizado pode trazer.

Durante o desenvolvimento do projeto, um dos maiores problemas enfrentados foi referente a compra dos equipamentos, pois parte dos hardwares que foram utilizados no projeto foi adquirida no exterior e o tempo para entrega atrapalharam o cumprimento do cronograma.

No início do projeto, também foram enfrentados problemas relacionados aos pinos do Arduino Mega, pois os exemplos disponíveis na internet, em sua maioria, foram desenvolvidos utilizando os modelos Uno e *Duelimanove*, que possuem quantidade de pinos diferente do modelo utilizado no projeto. Estudadas as equivalências dos pinos desses modelos com o Arduino Mega, foram feitas adaptações dos códigos de exemplo e o desenvolvimento se tornou mais simples. No desenvolvimento do jogo, foram enfrentadas dificuldades em relação a sincronização das partes mecânica e eletrônica do jogo. A ideia inicial da utilização de 1 *pushbutton* para o jogo não funcionou, devido a estrutura da linguagem do Arduino.

5 CONCLUSÕES

No desenvolvimento deste projeto foi constatado que a linguagem usada pelo Arduino é basicamente C, e que ela não permite orientação a objeto sendo sua lógica estruturada. Foi possível também a compreender o funcionamento de um circuito elétrico fechado, devido a simplicidade e facilidade de desenvolvimento em Arduino.

Com a utilização de peças e partes de equipamentos quebrados e inutilizados, foi possível a montagem dos mecanismos usados para mover e fixar os componentes de jogo na caixa.

Foi pensado no jogo de uma forma atrativa e, portanto, que possuam determinadas características, como regras (regras de jogos), metas (o objetivo é ganhar o jogo resolvendo o problema), ser interativos (o estudante executa ações), produzir resultados (desenvolver raciocínio lógicos) e ser divertidos (possuir animação).

No entanto, dois aspectos se destacam na montagem e programação do Jogo da Velha com a plataforma arduino, os estudantes perceberam a importância de uma linguagem clara e montagem do protótipo objetiva para representação da solução de forma que permita a qualquer pessoa jogar.

Durante o trabalho percebeu-se um grande empenho empregado pelos participantes que estiveram presentes por muitas vezes durante o contra turno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, J. C. N. e Elia, M. F. (1996). O computador e o Laboratório. Em Simpósio Investigação e Desenvolvimento de Software Educativo, Lisboa.
- Arduino. Disponível em: <http://arduino.cc/>. Acesso em jul. de 2013.
- Chella, M. T., Ambiente de Robótica Educacional com Logo In: XXII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação - SBC2002, Florianópolis, SC, 2002.
- Fonseca, E. G. P.; VEJA, A. S. Tutorial sobre Introdução a Projetos Utilizando o Kit de Desenvolvimento Arduino. Anais: XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Cobenge. Blumenau: FURB, 2011.
- Santos, R. P., VIVACQUA, A. S., SOUZA, J. M., & COSTA, H. A.. Uma Proposta de Cenário para Ensino de

Algoritmos e Programação com Contribuições de Cooperação, Colaboração e Coordenação. WEI/SBC Anais do XXXVIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2008.p.157-166.

Rodrigues Junior, M. C. Como Ensinar Programação? Informática - Boletim Informativo Ano I nº 01, ULBRA, Canoas, RS, 2002.

Lin, S.L. and Van Ness J.E (1994). Parallel Solution of Sparse Algebraic Equations. IEEE Transactions on Power Systems, Vol.9, No. 2, pp. 743–799.

Marquadt, D.W., June 1963, "An Algorithm for Least-squares Estimation of Nonlinear Parameter" - J. Soc. Indust. Appl. Math., vol. 11, nº 2, pp. 431-441.

Monticelli, A. (1983). Fluxo de Carga em Redes de Energia Elétrica. Edgar Blucher, Rio de Janeiro – RJ.

Morelato, A; Amaro,M. and Kokai,Y (1994). Combining Direct and Inverse Factors for Solving Sparse Network Equations in Parallel. IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 9, No. 4, pp. 1942–1948.



ETIQUETADOR EM BRAILLE

Bruno Vicente Moraes (3º ano do Ensino Médio)

Ana Rosa Jorge de Souza (Orientador), Maria Paula Soares (Co-orientador)

viterbinho@yahoo.com, mpsoares2001@yahoo.com.br

SESI Centro Educacional 345
Ribeirão Preto, São Paulo

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Este projeto começou a ser desenvolvido quando pensamos nas dificuldades diárias que um deficiente visual pode encontrar. E após pesquisas e entrevistas com os mesmos, constatamos tais dificuldades, porém, uma em particular nos chamou a atenção: a dificuldade que alguns deficientes visuais apresentam na hora de escolherem suas peças de roupas.

Com o intuito de resolver esse problema, começamos a elaborar o protótipo do etiquetador em Braille. Nosso protótipo é capaz de gerar uma etiqueta com um código especial para indicar as cores. Esse código segue um padrão criado por nós. Esse padrão utiliza os caracteres em Braille em alto relevo.

A etiqueta seria fixada em um local pré-determinado pelo deficiente, assim quando quiser identificar alguma de suas roupas, ele localizará primeiramente a etiqueta, para assim saber realmente de que roupa se trata.

Depois de finalizarmos nosso protótipo, procuramos uma Associação de Deficientes Visuais em nossa cidade. Apresentamos e testamos nosso protótipo. Todos ficaram muito satisfeitos com o projeto.

Palavras Chaves: Deficiência Visual, Dificuldade, Etiquetador em Braille, Protótipo, Solução.

Abstract: *This project started to be developed when we thought in the daily difficulties that visual deficient can find. After researchs and interviews with them, we verified the problems, and one has called our attention: the difficulty of visual deficient has to choose their clothes. Trying to solve the problem, we started to elaborate the prototype of Braille labeling machine. The prototype creates a tag with a special code to indicate the color. The code was created by us and uses the Braille characters in high-relief.*

The tag would be fixed in a specified place and then they could identify the kind of clothes.

After we finished the prototype, we found a Visual Deficient Association in our city. We introduced and tested, everybody was satisfied.

Keywords: *Visual deficient, Difficulty, Braille labeling machine, prototype, solution.*

1 INTRODUÇÃO

Em nosso centro educacional (SESI 345), na grade curricular do ensino médio, as aulas de Física acontecem simultaneamente com as aulas de robótica, proporcionando o aluno a aplicar conceitos teóricos na prática, além de conhecer novas tecnologias. Para isso, são utilizados os kits LEGO Mindstorms NXT e a metodologia da *LEGO Education*.

Neste ambiente, ficamos sabendo por meio dos professores, sobre a MNR. Surgiu então a oportunidade de criar um projeto envolvendo a robótica educacional, desde que estivesse dentro dos padrões estabelecidos pela Mostra Nacional de Robótica (MNR), encaixando-se em um dos temas abordados (Tecnologias Assistivas).

Assim, elaboramos um projeto envolvendo deficientes visuais, aproveitando a oportunidade para realizá-lo. Como ponto de partida, realizamos pesquisas sobre as dificuldades encontradas por esse público, além de pesquisar projetos voltados para eles.

Dois projetos nos chamaram bastante a atenção:

O Auire, que é um identificador de cores e cédulas, e o armário inteligente. O Auire é um aparelho capaz de reconhecer e dizer até quarenta (40) cores diferentes, além das cédulas validas em território nacional. É baseado em um circuito com sensores capazes de reconhecer a cor e um microcontrolador para processar as informações.

Já o armário inteligente diz o modelo e a cor das roupas que o deficiente visual retirou do guarda roupas, facilitando assim a identificação da peça desejada. Isso é possível graças a um sensor presente nos cabides. Quando o armário percebe que o cabide foi retirado, um circuito é disparado e ele faz a pronuncia da roupa em questão.

Tais projetos atuam em cima da dificuldade que observamos.

Apesar de serem projetos que realmente facilitam a vida de um deficiente visual, ainda existem alguns pontos que podem ser trabalhados. No caso do Auire, o deficiente visual depende exclusivamente do aparelho, se por ventura ele não o localizar ou o aparelho apresentar alguma falha, a identificação da cor fica comprometida. No caso do armário inteligente, a identificação só pode ser realizada exclusivamente no armário em questão, caso contrário, a identificação não pode ser realizada. Como os sensores presentes no cabide são cadastrados de acordo com a roupa, se uma peça for colocada

em um cabide que não fosse o seu, a identificação da cor seria equivocada.

Pensando nas imperfeições dos projetos anteriores, criamos o Etiquetador em Braille, como sendo um recurso a mais para este público. Como a identificação da roupa depende da etiqueta fixada nela, o deficiente poderá realizar a identificação em qualquer horário ou lugar que desejar sem utilizar nenhum recurso a mais para tal atividade.

2 CÓDIGO DE CORES EM BRAILLE

O sistema de escrita e leitura em Braille funciona seguindo um padrão de duas (2) colunas e três (3) linhas para indicar letras e sinais gráficos. O que diferencia uma letra da outra é justamente os pontos que estão em relevo. Para melhor entendimento, observe as imagens abaixo:

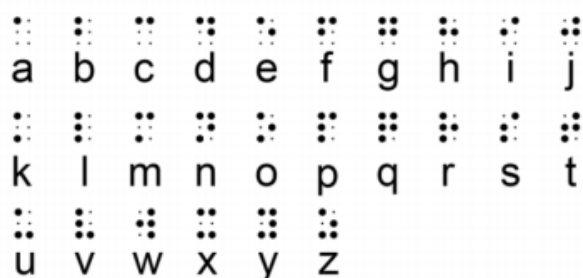


Figura 1 - Alfabeto em Braille

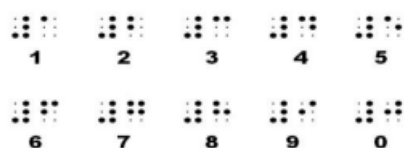


Figura 2 - Numerais em Braille

Quando observamos os números, vemos que o padrão de 2 colunas e 3 linhas é alterado para 4 colunas e 3 linhas, pois os numerais precisam ter o indicador numérico à sua frente.

Usando a linguagem padrão dos símbolos Braille, seria possível escrever os códigos nas etiquetas, porém este método apresenta alguns aspectos inconvenientes. Seria necessário um símbolo para cada letra da cor desejada, por exemplo, no caso da cor vermelha, seriam necessários 8 caracteres Braille para representar a cor, enquanto que na cor azul seriam necessários apenas 4 caracteres Braille. Isso geraria uma quebra de padrão no tamanho da etiqueta conforme a cor solicitada. No caso de querer representar a tonalidade dessa cor no mesmo código (claro, médio ou escuro) aumentaria ainda mais esse desvio no tamanho da etiqueta.

Para solucionar esses inconvenientes, elaboramos um código especial para representar as cores e suas tonalidades. O código é composto por 2 letras e 1 número. As letras, nesse código, têm a função de informar a cor, por exemplo, no caso da cor azul, as duas letras seriam a letra “A” e a letra “Z”, enquanto na cor verde as letras seriam a letra “V” e “D”. O número, nesse código, tem a função de indicar a tonalidade da cor. Se for uma cor clara, ela seria representada pelo número 1, uma tonalidade média seria representada pelo número 2 e a tonalidade escura seria representada pelo número 3. O número

0 representaria uma tonalidade neutra, como é o caso da cor branca e a cor preta.

Uma parte do código pode ser verificada a seguir:

- Branco (br 0) – ⠠⠠⠠⠠
- Amarelo Claro (am 1) – ⠠⠠⠠⠠
- Amarelo Médio (am 2) – ⠠⠠⠠⠠
- Amarelo Escuro (am 3) – ⠠⠠⠠⠠
- Azul Claro (az 1) – ⠠⠠⠠⠠
- Azul Médio (az 2) – ⠠⠠⠠⠠
- Azul Escuro (az 3) – ⠠⠠⠠⠠
- Vermelho Claro (vm 1) – ⠠⠠⠠⠠
- Vermelho Médio (vm 2) – ⠠⠠⠠⠠
- Vermelho Escuro (vm 3) – ⠠⠠⠠⠠

Figura 3 - Código especial para a representação de cores e suas tonalidades

3 O TRABALHO PROPOSTO

A nossa proposta de trabalho desde o início foi elaborar um equipamento capaz de realizar etiquetas em alto relevo com o código de cores em Braille. O trabalho foi desenvolvido em basicamente dois segmentos: o protótipo automático e o protótipo manual.

Primeiramente elaboramos o protótipo automático, utilizando os recursos disponíveis na escola. Como o protótipo automático não era capaz de realizar as etiquetas, criamos então o protótipo manual, tornando possível a fabricação das etiquetas com o código produzido por nós. Uma descrição mais detalhada poderá ser observada a seguir.

3.1 Princípio de Funcionamento (Etiquetador Automático)

O primeiro modelo de etiquetador em Braille foi construído com peças da *LEGO mindstorms NXT*. Tanto o seu layout quanto seu funcionamento foram pensados para que fosse possível a autonomia do deficiente com o equipamento. O etiquetador automático é capaz de reconhecer a cor preta e a cor branca, gerando um código de cor em *braille* para as respectivas cores.

O nosso protótipo está equipado com um sensor de luz para fazer o reconhecimento das cores branca e preta. Por se tratar de um sensor de luz, ele está sujeito a sofrer alterações de acordo com a luminosidade do ambiente. A leitura da cor acontece somente em escala cinza, e algumas cores possuem a mesma interpretação na leitura do sensor. Para que o funcionamento do sensor não fosse prejudicado por uma falsa leitura, optamos por ele só fazer o reconhecimento dessas duas cores.



Figura 4 - Sensor de Luz

Pensando na segurança do deficiente ao operar o equipamento, produzimos uma trava de segurança a partir de um sensor de toque. Caso algo esteja fora do padrão, como por exemplo, uma tampa aberta, o dispositivo não seria acionado, impossibilitando o funcionamento da máquina.



Figura 5 - Trava de Segurança

O nosso protótipo também está equipado com três servo-motores. As informações recebidas pelo sensor de luz são processadas pelo NXT. Após serem processadas, essas informações são passadas para os servo-motores, que as converte no código de cores especial.



Figura 6 - Servo-Motores

A versão final do etiquetador pode ser verificada a seguir:



Figura 7 - Versão Final do Etiquetador em Braille

Pelo fato de ser construído com peças da *LEGO mindstorms NXT*, o protótipo automático não consegue fazer a reprodução em Braille na etiqueta.

3.2 Princípio de Funcionamento (Etiquetador Manual)

Como o protótipo automático não era capaz de realizar a etiqueta, sentimos a necessidade de fazer um novo protótipo.

Para isso, começamos a elaborar o etiquetador manual. Todo o seu design foi pensado de acordo com a base que ele seria construído. Para a base desse protótipo, utilizamos um antigo cortador de legumes. Abaixo podemos ver o resultado final:



Figura 8 - Protótipo Automático

Podemos dividi-lo em duas partes principais: a matriz e a alavanca.

Na matriz podemos encontrar uma sequência de pequenos furos. Essa sequência foi feita especialmente para o nosso código de cores em Braille. A partir dessa matriz, podemos montar qualquer código que desejarmos. Com o auxílio da tabela de códigos, localizamos a cor desejada e montamos o seu código na matriz. Para montar o código, basta colocar os pinos de marcação nos lugares indicados pela tabela. Feito isso, é preciso colocar a etiqueta sobre os pinos.



Figura 9 - Sequência encontrada na matriz



Figura 10 - Pinos de Marcação

A sua segunda parte é a alavanca. Ela se localiza na parte superior do equipamento e irá transmitir a força do operador para o restante do conjunto. Quando a base da alavanca encontrar os pinos de marcação, os pinos irão reproduzir o código montado pelo operador na etiqueta. Assim, temos:



Figura 11 - Alavanca

Com essa versão do etiquetador, foi possível realizar as marcações em alto relevo necessárias para fazer a etiqueta.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para saber se estávamos no caminho certo, precisávamos da opinião de quem realmente entendesse do assunto. Para isso, fizemos visitas e entrevistas na ADEVIRP (Associação de Deficientes Visuais de Ribeirão Preto) a fim de conhecer melhor o cotidiano de um deficiente visual. Além de coletar informações necessárias para a elaboração do projeto.

Em nossa primeira visita, conhecemos as instalações e recursos disponíveis no local. Também tivemos a oportunidade de conhecer como é o funcionamento e as atividades oferecidas na associação.

Após conhecer as instalações, nos encontramos com deficientes visuais que frequentam a ADEVIRP. No encontro, apresentamos nossa ideia e a primeira versão do projeto, o etiquetador automático. Ouvimos as opiniões dos presentes no local e tentamos incluí-las no projeto.



Figura 12 - Entrevista com os Deficientes Visuais na ADEVIRP

Na nossa segunda visita na associação, repetimos a apresentação do etiquetador automático, porém a apresentação foi para a presidente da associação, a Dona Marlene, que inclusive é deficiente visual. Nesta segunda visita levamos a ideia do etiquetador manual, além de coletar mais informações sobre nosso projeto e as dificuldades presentes no cotidiano de um deficiente visual.

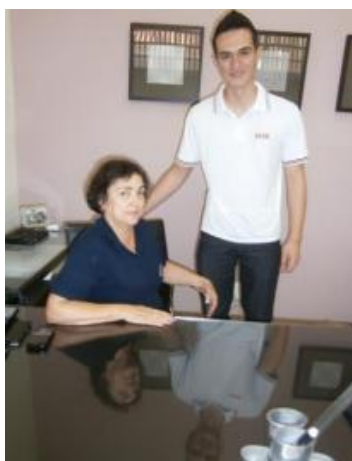


Figura 13 - Apresentação do Projeto para a Presidenta da ADEVIRP

Após as informações coletadas nas duas visitas, começamos a desenvolver o protótipo manual. Assim que o finalizamos, fizemos uma nova visita a ADEVIRP. Na nossa terceira visita, levamos o protótipo manual junto com um catálogo de etiquetas produzido pelo etiquetador.



Figura 14 - Catálogo de cores com o código em Braille

Este catálogo possui 8 cores diferentes. Cada página do catálogo recebe uma etiqueta em braille com a respectiva cor da página em questão, além de o código estar escrito graficamente na parte inferior da página. A entrevista aconteceu com a Dona Marlene e a Regiane, uma frequentadora da ADEVIRP. Tivemos a oportunidade de testar tanto as etiquetas quanto a funcionalidade do etiquetador manual.

Em paralelo as visitas na ADEVIRP, fizemos entrevistas em lojas de roupas, a maioria de maneira informal. Entrevistamos o Sr. Marcelo, gerente de uma grande rede de produtos têxteis. Fizemos a apresentação do etiquetador automático e de nossas ideias em geral, inclusive a de implementação do etiquetador em lojas desse gênero (Não foi possível divulgar o nome da rede ou fotos da entrevista por questões de direitos autorais).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tanto nas visitas a ADEVIRP quanto nas entrevistas em lojas, todos se mostraram entusiasmados com o projeto. Desde a primeira visita a associação, os deficientes e os docentes da área mostraram interesse pelo etiquetador.

Alegaram que seria um recurso eficiente em seus cotidianos, facilitando assim certas atividades. Mesmo se utilizando de certas técnicas para deixar a identificação de roupas mais fácil, ainda assim podem acontecer erros na identificação. Algumas dessas técnicas são: deixar as roupas do cotidiano separadas das roupas formais, comprar roupas com texturas diferentes, entre outras coisas. Então, neste caso, como ainda existe possibilidade de uma identificação errada, as etiquetadas facilitariam tanto na identificação como na organização das roupas, além de dar mais confiança nesta atividade.

Quando efetuamos os testes para ver se conseguiam ler as etiquetas através do catálogo, a atividade ocorreu sem nenhum tipo de problema. Após uma breve explicação de como funcionava o nosso código, os deficientes conseguiram identificar as etiquetas com facilidade. Porém, quando foram fabricar as etiquetas, houve uma certa dificuldade de operar o etiquetador manual. Como era o primeiro contato deles com o equipamento, demorou um pouco para se acostumarem.

Sentiram um pouco de dificuldade de identificarem os furos na matriz. Pelos furos estarem próximos e eles não conseguirem distingui-los visualmente, houve uma pequena confusão na hora de identificá-los. Após um período de adaptação com o etiquetador, de aproximadamente 5 minutos, eles já conseguiam fabricar suas próprias etiquetas.



Figura 15 - Entrevista com a Dona Marlene



Figura 16 - Entrevista com a Regiane

Além dos recursos que o projeto permite, um dos pontos que podemos destacar é sua viabilidade econômica. Os custos calculados para o projeto podem ser observados abaixo:

MATERIAL	CUSTO*	CUSTO**
Cortador de Legumes	0,00	30,00
Placa de Alumínio	0,00	20,00
Mão de obra da Placa	0,00	100,00
Pinos de Marcação	0,00	30,00
TOTAL	---	1800,00

Custo Real = Este foi o custo que tivemos para elaborar o projeto. Por várias pessoas ajudarem no processo, acabamos não tendo custo nenhum.*

*Custo Calculado** = É uma estimativa que fizemos se mandássemos uma empresa fabricar 1 unidade do etiquetador manual, porém se a produção fosse em série, o custo cairia pela metade.*

Após a realização deste trabalho, concluímos que o etiquetador em braille seria um ótimo recurso para auxiliar deficientes visuais em suas atividades diárias. Mesmo necessitando de pequenos ajustes, não há interferências significativas em seu funcionamento.

As etiquetas fixadas nas roupas auxiliariam na identificação e organização das roupas, dando mais autonomia e confiança aos deficientes visuais. Assim, facilitando o acesso dos deficientes visuais as etiquetas em *braille*, verificamos que é possível implantar os etiquetadores em lojas de roupas. Quando o deficiente comprasse o produto, existiria a opção de fixar as etiquetas nas peças adquiridas.

Para total autonomia do deficiente com o etiquetador manual, recomendamos o uso de um leitor de cores, para assim ele não depender de terceiros para a fabricação das etiquetas. Porém, este problema está sendo resolvido na versão do etiquetador automático que estamos elaborando.

Quando levamos o etiquetador nas lojas, verificamos que a ideia do etiquetador manual não seria muito útil, pois nesses tipos de estabelecimento se preza a eficiência e a agilidade.

Mas a implementação do etiquetador automático seria totalmente possível. “Hoje em dia não existe nada parecido, inclusive, nossas lojas, não possuem adaptação para esse tipo de público”, diz Marcelo, gerente da rede de lojas.

6 CONCLUSÕES

Após a realização deste trabalho, concluímos que o etiquetador em *braille* seria um ótimo recurso para auxiliar deficientes visuais em suas atividades diárias. Mesmo necessitando de pequenos ajustes, não há interferências significativas em seu funcionamento.

As etiquetas fixadas nas roupas auxiliariam na identificação e organização das roupas, dando mais autonomia e confiança aos deficientes visuais. Assim, facilitando o acesso dos deficientes visuais as etiquetas em *braille*, verificamos que é possível implantar os etiquetadores em lojas de roupas. Quando o deficiente comprasse o produto, existiria a opção de fixar as etiquetas nas peças adquiridas.

Para total autonomia do deficiente com o etiquetador manual, recomendamos o uso de um leitor de cores, para assim ele não depender de terceiros para a fabricação das etiquetas. Porém, este problema está sendo resolvido na versão do etiquetador automático que estamos elaborando.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fascículo de Educação para a Vida Zoom, 8º ano / Renata Fortes e Adriano Machado . - - 2. ed. - - Curitiba, PR : Zoom Editora Educacional, 2010.

G1 Piracicaba e Região (2013) 'Armário inteligente' escolhe roupas coloridas para cegos em Piracicaba . Disponível em: http://www.facebook.com/l.php?u=http%3A%2F%2Fg1.globo.com%2Fsp%2Fpiracicabaregiao%2Fnoticia%2F2013%2F05%2Farmario-inteligenteescolhe-roupas-coloridas-para-cegos-empiracicaba.html&h=gAQE_9Xpj (Acesso: Dez.2013).

Luiz Augusto Siqueira (2010) Aparelho brasileiro para cegos "fala" cores de objetos e o valor de notas de dinheiro. Disponível em: http://www.facebook.com/l.php?u=http%3A%2F%2Fnoticias.r7.com%2Ftecnologia-ciencia%2Fnoticias%2Faparelhobrasileiro-para-cegos-fala-cores-de-objetos-e-o-valor-de-notas-de-dinheiro-20100511.html&h=gAQE_9Xpj (Acesso: Dez. 2013).

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

IMPLANTAÇÃO DA METODOLOGIA LEGO® ROBÓTICA NAS SÉRIES DE ENSINO MÉDIO DAS ESCOLAS SESI - PB

Isabelle Maria de Lima Souza (Orientador)

isabellelima@fiepb.org.br

SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA – SESI
Campina Grande, Paraíba

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O estudo da Robótica encontra-se neste momento em grande expansão em várias áreas e níveis de ensino. As escolas SESI por todo país vem se destacando em torneios e competições por todo o mundo. Nas unidades do SESI Paraíba a implantação do projeto de Robótica educacional encontra-se em fase implantação. Desta forma, este artigo contempla uma descrição dessas ações do projeto de Robótica nas escolas SESI da Paraíba, contemplando quatro escolas do Ensino Médio. Apresentaremos um breve estudo teórico, contemplando os benefícios em inserir esta metodologia nas escolas, como foram as atividades iniciais, quais as primeiras ações e a metodologia e os materiais utilizados, uma discussão inicial dos resultados e algumas conclusões que podemos destacar. A metodologia que estamos trabalhando inicialmente, segue uma proposta curricular da LEGO, juntamente com a empresa ZOOM. Podemos considerar neste momento inicial que o estudo da Robótica irá motivar os alunos em vários aspectos, trabalhar questões cognitivas de aprendizagem, além de inseri-los na área em um contexto de educação tecnológica..

Palavras Chaves: Robótica, LEGO® ZOOM, Robótica Educacional, SESI, Ensino Médio.

Abstract: *The study of robotics has been growing in various areas and levels of education. The SESI schools across the country have been excelling in tournaments and competitions around the world. In SESI Paraíba units, the Project of Robotics in Education is being implemented. Therefore, this article includes a description of these actions of Robotics Project in SESI Paraíba schools, which contemplates four schools of high school. We will present a brief theoretical study, considering the benefits to include this methodology in schools, as were the initial activities, which the first action and the methodology and materials used, an initial discussion of the results and some conclusions we can highlight. The methodology that we are working initially follows a curriculum proposal LEGO, along with the company ZOOM. We can consider at this moment that the study of robotics will motivate students in many ways is in the area and also in the context of technology education.*

Keywords: Robotics, LEGO ® ZOOM, Educational Robotics, SESI, High School.

1 INTRODUÇÃO

A utilização da Robótica educativa na educação básica, vem se mostrando de grande importância na melhoria do ensino e aprendizagem, por trabalhar questões de lógica, resolução de problemas, planejamento e execução de projetos, cooperação de trabalhos em grupo e várias outras características que contribuem para formação do aluno, desta forma [PINTO, ELIA, SAMPAIO, 2012] contemplam: “A Robótica aplicada na educação contribui em aproximar a escola deste "mundo" tecnológico, estimulando e motivando alunos e professores na construção de saberes nas mais variadas áreas do conhecimento”.

O Serviço Social da Indústria – SESI, Departamento Regional da Paraíba implantou esse ano nas turmas de Ensino Médio, o modelo de Educação Tecnológica LEGO Robótica. Esse modelo é contemplado no Programa de Educação Básica e Educação Profissional – EBEP, que visa capacitar o aluno para o mundo do trabalho, desenvolver habilidades de cultura e cidadania. A utilização da Robótica em turmas de Ensino Médio permite desenvolver no profissional o envolvimento com as tecnologias e da habilidade de resoluções de problemas.

O material utilizado nas aulas de Robótica são kits desenvolvidos pela LEGO Education, distribuído pela ZOOM Educacional, compostos por peças, sensores que serão descritos mais detalhadamente na seção 3 deste artigo. Seguindo a metodologia LEGO® ZOOM, todas as situações trabalhadas nas aulas de Robótica precisam ser contextualizadas com algum conteúdo estudados em sala de aula, principalmente na disciplina de Física, como podemos ressaltar na citação de [MIRANDA & SUANNO, 2009] “[...] mesmo sendo um instrumento dinâmico, a Robótica pedagógica, assim como qualquer outra tecnologia aplicada à educação, deve ser utilizada com critério e planejamento para que não ocorra um ensino tecnicista desprovido de elementos facilitadores da autonomia e da aprendizagem significativa”. Dessa forma, o instrumento favorece não apenas a parte técnica da Robótica, mas também envolvendo o aluno em uma aprendizagem prática dos conceitos vistos em sala de aula. [RIBEIRO, et al., 2011] destacam sobre a Robótica como sendo uma ferramenta de apoio ao aprendizado nas disciplinas escolares, “[...] para estimular e motivar o interesse dos alunos, bem como amenizar suas dificuldades. [...] já que esta abordagem oferece práticas mais dinâmicas na interação dos

alunos com o processo de desenvolvimento do programa”.

1.1 LEGO ZOOM

Sobre a metodologia nas aulas de Robótica, seguimos a desenvolvida pela empresa ZOOM Educacional, que atualmente é a distribuidora exclusiva dos produtos *LEGO Education*. Essa metodologia foi estruturada com base em várias teorias educacionais para a criação do Modelo de Educação Tecnológica da ZOOM.

Um dos teóricos utilizados é o Jacques Delors [1] que trás conceito dos quatro pilares de uma educação para atender às necessidades profissionais e pessoais do século 21, onde o sujeito deve está centrado em aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e, finalmente, aprender a ser, e todos esses pilares devem estar interligados. Desta forma, [Delors, 2010] contempla sobre os quatro pilares: “os sistemas educacionais formais tendem a privilegiar o acesso ao conhecimento, em detrimento das outras formas de aprendizagem, é mister conceber a educação como um todo”.

Outra teoria utilizada na construção do Modelo foi a do Construtivismo e o Desenvolvimento da inteligência de Jean Piaget [1], onde o primeiro propõe a participação ativa do aluno no próprio aprendizado, mediante a experimentação, a pesquisa em grupo, o estímulo à dúvida e o desenvolvimento do raciocínio, entre outros procedimentos. E todas essas características elencadas, podem ser facilmente destacadas no uso da Robótica educacional.

Contemplando essa reunião de teóricos, não poderíamos descartar o pioneiro na criar uma linguagem de programação totalmente voltada para a educação, Seymour Papert [1]. Influenciado pelas ideias construtivistas, Papert desenvolveu o construcionismo, que propõe que o aluno através da utilização do computador possa descobrir e explorar o conhecimento [...] “o processo de aprendizagem ocorre por meio da realização de uma ação concreta que resulta em um produto palpável, que possua um significado pessoal para o aprendiz.”[1].

Contudo, acreditamos que essa metodologia baseada em vários teóricos da aprendizagem, também enriquece a prática da Robótica, pois temos os aportes necessários para a execução de um bom projeto.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 descreve o trabalho que vem sendo proposto e como está sendo realizado, além da participação de alguns eventos da área. Também será discutido nesta seção, uma pesquisa realizada com alguns alunos contemplados com as aulas de Robótica, apresentaremos os resultados. Na seção 3 os materiais e os métodos. Os resultados são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho realizado pela escola, esta seguindo a metodologia LEGO ZOOM¹, que traz em sua propostas situações cotidianas para contextualizar os problemas, e levar o aluno a utilizar conceitos de estudados em sala de aula.

As aulas nas Unidades SESI - PB, acontecem nas cidades de

Bayeux, Campina Grande, João Pessoa e Patos, e são realizadas no contra turno das aulas regulares, ou seja os alunos que estudam pela manhã, tem aulas de Robótica a tarde, e vice versa, com duração de quatro horas semanais.

Durante o processo de desenvolvimento dos trabalhos de Robótica, os alunos recebem kits especializados e exercem diferentes funções: Organizador, Construtor, Programador, Apresentador e Líder. As equipes são formadas por quatro alunos, que se alternam nessas funções listadas até que todos possam ter contato e desempenhado todas as funções.



Figura 1 – Montagem do projeto de Robótica

Antes mesmo de qualquer iniciação na sala de aula, os professores responsáveis pelas aulas de Robótica participaram de uma série de qualificações e treinamentos, fornecidos pela LEGO ZOOM, que consiste em passar para os professores, além das especificações técnicas da Robótica, reflexões necessária da metodologia curricular da ZOOM.

Contemplando o início das atividades de Robótica nas escolas, iremos participar de dois grandes eventos realizados neste período. A primeira será a visitação na RoboCup, que acontecerá no nosso Estado, e a segunda é a Olimpíada Brasileira de Robótica, na modalidade teórica. Essas duas ações estão descritas logo abaixo:

2.1 Eventos

Uma das ações do projeto de robótica é a participação em eventos da área, para que os alunos, professores e equipe técnica possam ter a oportunidade de conhecer projetos que são realizados pelo país, em diversos níveis de ensino. Para esse momento, nos programamos para uma visitação em um evento mundial RoboCup, e na modalidade teórica da Olimpíada Brasileira de Robótica, como descrevemos a seguir:

2.1.1 RoboCup 2014

A RoboCup 2014 é um encontro de apresentação e discussão para contribuições científicas numa variedade de áreas de pesquisa relacionadas Robótica e Inteligência Artificial, oferecendo um local único para explorar diversas conexões de teoria e prática através de uma ampla gama de campos de pesquisa e apresentando oportunidades para disseminar novas ideias e tecnologias. [3]

Uma das ações do projeto da Robótica, será a visitação dos alunos no evento internacional acontecido na cidade de João Pessoa -PB. O evento envolve uma série de atividades ligadas a Robótica, além de palestras, competições, amostras de robôs etc. Solicitamos ao evento uma visitação guiada no local pela organização. Apenas alguns alunos foram selecionados para esta participação. O critério de participação deste evento foi o

¹ <http://www.legozoom.com/>

bom desempenho na disciplina de Física nos primeiros dois bimestres.

Desejamos com essa ação, instigar o senso crítico dos alunos no que se refere competições, olimpíadas e demais projetos desenvolvidos na área de Robótica na esfera mundial. Dessa forma, pretendemos ingressar futuramente nesse cenário aplicando os conhecimentos e métodos desenvolvidos através das aulas de Robótica.

2.1.2 Olimpíada Brasileira de Robótica

A Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) é uma das olimpíadas científicas brasileiras apoiadas pelo CNPq que utiliza-se da temática da robótica para estimulá-los às carreiras científico-tecnológicas, identificando jovens talentos e promovendo debates no processo de ensino-aprendizagem brasileiro. Atualmente, a OBR possui duas modalidades: teórica e prática, procurando atender a um público que nunca viu robótica e ao público de escolas que já têm contato com a robótica educacional. Anualmente a OBR elabora e gere a aplicação de provas teóricas e práticas em todo o Brasil utilizando essa temática. A OBR destina-se a todos os alunos de qualquer escola pública ou privada do ensino fundamental, médio ou técnico em todo o território nacional, e é uma iniciativa pública, gratuita e sem fins lucrativos.[4]

Os alunos irão participar da OBR, que acontecerá em agosto de 2014, na modalidade teórica, no nível 5 da prova, onde envolve alunos do Ensino Médio e cursos técnicos. Essa ação corrobora a intenção para que os alunos se sintam motivados a participarem de eventos que envolvam o tema, incentivo a pesquisa e familiaridade com termos e problemas ainda não vistos em sala de aula. Todos os alunos irão participar desta fase da olimpíada.

2.2 Pesquisa com os alunos

Para a realização deste artigo, resolvemos acrescentar a opinião de alguns alunos que estão inseridos no programa de Robótica nas nossas escolas. Realizamos um questionário com 5 perguntas, 3 de múltipla escolha e 2 abertas, para avaliarmos o nível de satisfação desses alunos até o momento da implantação do programa. Foi perguntado a eles sobre algum conhecimento prévio na área de Robótica, indagamos se eles notavam que as aulas de Robótica iriam ajudar nas disciplinas da área de exatas; sobre a principal dificuldade até o momento nas aulas de Robótica. Foi questionado ainda sobre a opinião deles, dos problemas contextualizados que são apresentados nas aulas de Robótica e quais as expectativas dessas aulas.



Figura 2 – Alunos da unidade de Patos - PB

Para responder este questionário, escolhemos apenas uma escola, das quatro disponíveis. Tivemos um curto período de tempo para as respostas, pois foi no período de férias escolares dos alunos, mas obtivemos 29 alunos respondentes.

Na primeira questão sobre algum conhecimento prévio da Robótica, 76% dos alunos afirmaram que não tinham conhecimento sobre o assunto, enquanto 24% disseram que alguma vez, já tiveram alguma informação sobre Robótica. Sobre o questionamento de que a Robótica iria ajudar em outras disciplinas, 97% dos alunos, que totaliza 28 sujeitos, acreditam que irá contribuir para o desenvolvimento dessas disciplinas. Ao questionarmos sobre a principal dificuldade até o momento nas aulas: 17% afirmaram que era na etapa de montagem, 7% na organização, 38% na apresentação de projetos, 10% na programação, 7% alegaram que a principal dificuldade era de trabalhar em grupo, enquanto 13% disseram que era na etapa dos cálculos e 7% afirmaram que não tinham dificuldades.

Quando questionamos a respeito dos problemas contextualizados, apresentados nas aulas, a grande maioria das respostas foram positivas. Podemos destacar algumas afirmações: “Bom, me ajuda a aprender mais sobre Robótica”; “Muito interessante, torna a aula muito produtiva”; “Acho legal, pois além de praticar a leitura estamos aprendendo mais sobre a Robótica”.

Sobre as expectativas das aulas, as respostas também foram favoráveis. Os alunos se sentem interessados pela montagem dos robôs e pela tecnologia, pensam na participação de torneios e campeonatos e tem aqueles que já são conscientes em que a disciplina irá ajudá-los nas outras disciplinas da escola:

“Espero conseguir me desenvolver melhor em outras matérias semelhantes”; “Muitas criações de robôs”; “Aprender bastante, e se aprofundar no assunto”; “Que eu melhore nas aulas de matemática, química, entre outros”; “Espero ser escolhida para a equipe de Robótica do SESI”.

Esses resultados foram bastante animadores para toda a equipe envolvida no projeto pois mostra que está sendo um diferencial na forma de aprendizagem e por isso os alunos estão animados e envolvidos com a Robótica. Este é o primeiro ano de implantação das aulas de Robótica no SESI Paraíba, mas já atendem 817 alunos em quatro cidades diferentes do nosso Estado, como podemos ver na Tabela 1:

Tabela 1 – Quantidade de alunos contemplados no projeto de Robótica por escola

Alunos Contemplados (por Cidade)	Quantidade (Unid)
Bayeux	273
Campina Grande	181
João Pessoa	121
Patos	236

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O material que utilizamos são os kits disponibilizados da LEGO Robótica. As escolas SESI adquiriram o kit no modelo LEGO Mindstorms® EV3. Esse conjunto permite que aluno participe da construção dos robôs, utilize a programação baseada em blocos, utilizando o Software LEGO® MINDSTORMS® Education NXT, e com isso ele teste soluções contextualizadas nas disciplinas escolares e na vida cotidiana. O conjunto inclui: um pequeno computador que controla os motores e coleta dados dos sensores. Dessa forma, “Os alunos são incentivados a debater, buscando soluções

criativas para os problemas e depois desenvolvê-las por meio de um processo de seleção, construção, teste e avaliação. Essa é também uma excelente forma de incentivar a conversa entre os alunos e a cooperação na troca de experiências com as matrizes de sensores, motores e unidades inteligentes.” [2].

O kit também contém três servomotores interativos; • Sensores de rotação e de ultrassom; • Sensor de cor e de luz, sensor giroscópio e dois sensores de toque; • Bateria recarregável; • Rodas; • Cabos de ligação; • Manual para construções; • Blocos LEGO® Technic para a criação de uma grande variedade de modelos.

As escolas do SESI adquiriram em média de 15 kits por unidade, para contemplar a proposta de trabalhar em grupos de quatro alunos por projeto.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto encontra-se em fase de implantação, mas já apresenta resultados favoráveis, de interesse e participação dos alunos, professores e da escola como todo. Coletamos alguns depoimentos dos professores que estão trabalhando com a Robótica, e é consensual que os alunos que estão participando do projeto, desde o início se mostraram animados e interessados em manipular os robôs, assim como o envolvimento na participação de eventos, competições e torneios existentes na área. Desta forma, os professores de física descreveram sobre a execução do projeto: “*Nestas primeiras aulas utilizando a metodologia da LEGO ZOOM, para o ensino da Robótica Educacional, percebe-se a mudança de atitudes por parte dos estudantes, pois a grande maioria vê nas aulas de robótica uma nova oportunidade de aprendizagem, mesmo que seja para compreender conceitos e definições físicas e isto é evidenciado na participação e nos testemunhos dos próprios estudantes que conseguem relacionar os conhecimentos apresentados na aula com alguns princípios tecnológicos utilizados no dia-a-dia*”.

Também podemos destacar a fala de outro professor, quando diz que: “*Se a nossa intenção é preparar nossos alunos para um mercado de trabalho competitivo, dinâmico, tecnológico e humano, o estudo e a aplicação da robótica na escola será fundamental para desenvolver, nos mesmos, habilidades e competências importantes e necessárias as exigências do mercado de trabalho. Portanto, através da metodologia do Aprender Fazendo proposta pelo SESI, o aluno tem a percepção de que o trabalho em grupo é fundamental, haja vista que o projeto será desenvolvido por eles mesmos (mão na massa); terão que ter dinamicidade para competir; estarão aprendendo a aprender. O resultado desta metodologia, possivelmente, será de um aluno atuante e crítico. O somatório desta proposta com as expectativas dos alunos nos despertam motivação profissional, pois sabemos que será uma prática pedagógica que fluirá para uma atuação efetiva*”.

Sobre a resolução de problemas, também foi destacado que: “*a utilização dessa metodologia em sala de aula vai despertar nos nossos alunos o ato de pensar (independente), além de motivá-los a descobrir soluções para problemas que eles passam no cotidiano. Logo, podemos atingir uma formação ampla, isto é, formando cidadãos que respeita a todos e que sabem trabalhar em equipe respeitando o limite de cada um, formando assim pessoas novas para situações novas*”.

5 CONCLUSÕES

A Robótica educacional está se concretizando como uma ferramenta de prática tecnológica que possibilita o aluno a trabalhar com diversas situações que o motivem para a resolução de problemas, trabalhos em grupos e conceitos práticos das disciplinas em sala de aula. Não podemos pensar que a aula de Robótica delimita-se apenas na inserção tecnológica na escola. Com a mediação do professor e utilizando os recursos disponibilizados pelos materiais da ZOOM Educacional, é possível criar um ambiente de aprendizagem, baseada na exploração de um novo conteúdo, desenvolvendo habilidades e competências

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Delors, J. UM TESOURO A DESCOBRIR: Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional de Educação para o século XXI. Brasília, 2010.
- Miranda, J. R., Suanno, M. V. R. (2009) Robótica Pedagógica: Prática Pedagógica Inovadora. IX Congresso Nacional de Educação – EDUCERE. p. 8073-8086.
- Pinto, M. C., Elia, M. F., Sampaio, F. F. (2012) Formação de professores em Robótica educacional com Hardware Livre Arduino no contexto Um Computador por Aluno. Anais do XVIII WIE, ISSN: 2316-6541. Rio de Janeiro - RJ.
- Ribeiro, C. R., Martins, C. B., Bernardini, F. C. (2011). A Robótica como Ferramenta de Apoio ao Ensino de Disciplinas de Programação em Cursos de Computação e Engenharia. Anais do XXII SBIE - XVII WIE. ISSN: 2176-4301. p. 1108-1117. Aracaju – SE.
- [1]: http://www.legozoom.com/sobre-azoom/fundamentacao-pedagogicasuporte#quatro_pilares Acesso em 09/07/2014.
- [2]: <http://www.legozoom.com/produtos/software-legomindstorms-education-nxt-v-dot-2-1> Acesso em 10/07/2014.
- [3]: <http://www.robocup2014.org/> Acesso em 14/07/2014.
- [4]: <http://www.obr.org.br/> Acesso em 14/07/2014.

IRRIGADOR AUTOMATIZADO

Enzo Silva de Maria (1º ano do Ensino Médio), Leonardo Tadeu Lopes Lebre de Oliveira (1º ano do Ensino Médio), Matheus S. Guimarães (1º ano do Ensino Médio)

Jefferson Silva Mangana (Orientador)

jeffersonsilva@jeanpiaget.g12.br

Colégio Jean Piaget
Santos, São Paulo

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Ao ler notícias relacionadas ao mundo agrário, percebemos que não só os grandes agricultores, mas também os pequenos e médios, apresentam dificuldades na construção e manutenção de seus sistemas irrigatórios. Também há o fato da eco-sustentabilidade, área pouco explorada pelos atuais agricultores, tanto brasileiros quanto de outros países. Tendo em vista esse problema, decidimos criar um projeto para suprimir o problema apresentado. Montado para ser autossustentável e automático, utilizando sensores (de umidade) para orientar a máquina, que utilizará uma *shield* da plataforma Arduino, o quanto de água terá que ser usada na irrigação das plantas, evitando assim, o desperdício de água. Percebemos que nosso projeto é promissor nesta área, pois não há nenhum projeto comercialmente vendido que envolva eco sustentabilidade e automatização. Então percebemos que é uma área a ser explorada. O nosso protótipo, apresentou resultados satisfatórios e mais para frente com mais experiência e recursos pretendemos fazer um upgrade no protótipo.

Palavras Chaves: Autos sustentabilidade, Arduino, automatização, irrigação, agricultura.

Abstract: *After reading news about the agrobusiness, we have noticed that not only large farmers, but smallholders too, have problems on the construction and maintenance of their sprinkler systems. Also there is the problem of ecosustainability, which is a little explored area by actual farmers, both Brazilians and other countries farmers. In view of this problem, we decided to create a project for solve the problem concerned. Built for be self-sustaining and automatic, it has photovoltaic plates built-in, so it will generate it own energy, and, using sensors(temperature and moisture) for orient the machine, which has a Arduino® shield, so it will measure how much water is needed, avoiding the waste of water. We noticed that our project is unique, because there is no other like ours and it's a unexplored area. Our prototype showed satisfactories results and we are developing the next, and we hope it will show the expected result.*

Keywords: *Self sustainability, Arduino. Automation, irrigation, agriculture.*

1 INTRODUÇÃO

Cultivar plantas em casa exige responsabilidade. Temos que regá-las todos os dias, porém temos outros deveres que também devem ser cumpridos e às vezes esquecemos as plantas. Esse é o problema em que nosso projeto se baseia e, além disso, procuramos levar em conta alguns outros problemas mais sérios que estamos sofrendo como a falta de água. As pesquisas foram feitas considerando esses problemas para que o projeto final consiga resolve-los. A ideia inicial é de montar um sistema que possa irrigar plantas automaticamente, utilizando apenas sensores. Começamos fazendo esboços, depois partimos para a montagem, testando em apenas uma planta. Após os primeiros meses de uso do protótipo, observamos que o projeto está irrigando da maneira esperada, sem nenhum problema. Pretendemos ampliar o projeto para mais plantas e também criar um software que consiga nos dar acesso aos dados de rega através da internet. Para isso utilizaremos o *shield* de internet do Arduino. Queremos também através da captação da água da chuva, criar um sistema que possa armazená-la e mais tarde, quando necessário, utiliza-la para irrigar as plantas. A ideia básica do projeto é colocar sensores de umidade na planta próxima a raiz para que a necessidade de água seja detectada através da falta ou excesso de umidade. Esse irrigador ajudará em pequenas hortas, como a o do colégio Jean Piaget, em que só será necessária a checagem do sistema para verificar se ele está funcionando como deve. Ao final do ano, com o sistema funcionando já nas hortas, através dos dados obtidos mensalmente, obteremos a quantidade de água que foi economizada.

2 SOBRE O IRRIGADOR EASY GREEN

Esse projeto foi desenhado visando a automatização desta irrigação. A ideia é simples: um sistema que irriga plantas sem a necessidade de um ser humano presente. Toda a água dentro de um reservatório é monitorada através de uma régua de sensores de umidade caseiros, que avisam quando a água chega no limite mínimo da caixa, evitando assim a queima do motor responsável pela irrigação das plantas. A outra parte do sistema faz a rega mediante a umidade do solo, permitindo um monitoramento visual no seu painel de controle. É o sistema perfeito para quem ama plantas, porém não dispõe de tempo para regá-las.

2.1 Fonte e armazenamento de água

Para abastecer o projeto, precisamos de uma fonte garantida de água. A melhor opção encontrada é a reutilização da água da chuva. Assim quando chover, podemos captar a água da chuva e levá-la para um reservatório que a armazenará até que seja necessária a sua utilização. Estamos trabalhando com um reservatório (galão de água) de 20 litros. Futuramente pretendemos construir uma adaptação onde a coleta da água e sua transferência para o reservatório seja automática.

2.2 As Plantas

Para saber quando a planta necessita de água, colocamos no solo próximo a raiz um sensor de umidade que detectará a umidade do solo, determinando assim quando a planta precisa ser regada. Esse sensor comandará a rega de água nas plantas.

2.3 O Reservatório

O reservatório é responsável por armazenar a água captada da chuva, até que o sensor de umidade envie a mensagem de que a planta necessita de água. Então quando isso ocorrer, um motor de aquário instalado dentro do reservatório será acionado e a água será distribuída para as plantas. Porém, como dito na seção 2.1, estamos estudando alternativas e melhorias, como por exemplo, utilizar uma válvula solenoide.

2.4 A Distribuição da Água

A distribuição de água iniciará quando o sensor detectar a umidade abaixo do programado, ai então o Arduino envia uma mensagem para o relé ligar o motor e liberar a água do reservatório. A partir do momento que o sensor detectar umidade acima do programado ele enviará uma mensagem ao arduino para o mesmo desligar o motor de bombeamento d'água.

2.5 Caixa de Controle

A caixa de controle é o protagonista do projeto. Os sensores enviam suas leituras para o Arduino existente na caixa e lá dentro toma as decisões automaticamente para melhor suprir as necessidades da planta. Possui um LCD onde é possível ler os dados enviados dos sensores e também serve como guia visual para programação, liga/desliga do irrigador e também para ver o nível do reservatório de água do projeto. Dentro da caixa também temos outro Arduino, responsável pela régua de sensores instalada dentro do reservatório, utilizada para medir o nível da água, evitando assim que o motor dentro do reservatório queime.

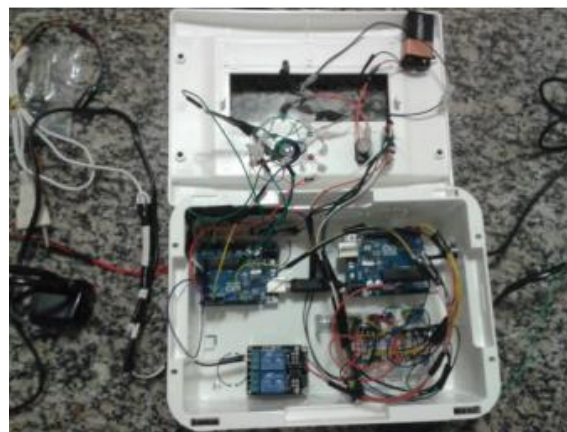
3 MATERIAIS E MÉTODOS

Nosso projeto foi construído dentro de uma caixa disjuntora da Tigre, pela aparência e pela proteção do sistema. Dentro da caixa está dividido em dois setores: esquerdo e direito, ambos possuem um microcontrolador Arduino independente para controle de funções, ligados em uma bateria de 9V. No primeiro lado (esquerdo) está o sistema da régua de sensores da caixa d'água que permite uma visualização clara e fácil do nível de água do reservatório, prevenindo problemas com o motor da bomba de irrigação. Temos cinco níveis na régua submersa: limite, baixo, médio, alto e caixa cheia, sendo que

cada estágio possui seu próprio LED na interface da caixa de controle. Colocamos também na caixa de controle um LCD que mostra todos os dados obtidos dos sensores, e também serve como guia para visualizar as opções existentes de rega.



Já no lado direito temos o sistema responsável pela rega automatizada das plantas. Ele consiste em um relé ligado ao Arduino para ligar/desligar a bomba de irrigação, conforme a indicação do sensor de umidade de solo. Possui também leds na interface da caixa de controle que mostram o status da bomba (ligada/desligada) e também a umidade registrada no solo (muito úmido, úmido ou seco). Posteriormente queremos colocar uma *shield* de ethernet Arduino para acompanhar tudo via celular. Pretendemos também instalar uma fonte de energia alternativa nos Arduinos (painel solar), para poupar energia elétrica, tornando nosso sistema autossustentável, uma vez que a água utilizada é a da chuva.



Durante um mês, o irrigador foi testado na horta da escola. Um integrante do grupo verificou, uma vez por semana, o irrigador *EASY GREEN* e seu funcionamento, diminuindo a “preocupação” com a irrigação das plantas (sem o irrigador, era necessário regar manualmente todo o dia). O irrigador foi montado com uma caixa disjuntora, bomba de aquário, *leds*, resistores, solda, Arduino, *microrelay*, placa de fenolite, CI's e soquetes para CI's. Na caixa disjuntora, encontra-se o Arduino, *leds* indicadores, interruptor e a placa de fenolite. Foi utilizado ferro de solda na montagem da placa de fenolite para soldar o *microrelay* junto com os fios que controlam a bomba de aquário e os *leds* indicadores.

4 RESULTADOS E CONCLUSÕES

Estamos testando este sistema desde o início de Julho, é até agora está funcionando perfeitamente em uma única planta que foi nosso projeto solo (*Solanum lycopersicum* – Tomate Cereja). Concluimos que o projeto é muito útil para pessoas que gostam de plantas, mas que não tem tempo para cuidar delas. O *Easy Green* pode ser melhorado com a inclusão de placas fotovoltaicas (energia gratuita). Outra melhoria a ser feita seria desenvolver um software para poder trabalhar em conjunto com o *shield* de ethernet, possibilitando assim o

acompanhamento das regas através do seu celular ou *tablet*, tornando assim o sistema mais eficaz, simples e sofisticado.

Circuitos, Ano 1998 Edição, o: 8, Editora: LTC 168p.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, Marco Antonio F. da; COSTA, Maria de Fátima Barroso da. Metodologia da pesquisa: conceitos e técnicas. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.

MORGADO, Fernanda da Silva. A horta escolar na educação ambiental e alimentar: Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

NOGUEIRA, Wedson Carlos Lima. Horta na escola: uma alternativa de melhoria na alimentação e qualidade de vida. Anais do 8º Encontro de Extensão da UFMG. Belo Horizonte, 3 a 8 de outubro de 2005.

NOËL-EVEN, J. O liceu experimental de Saint-Nazaire: uma utopia? In: OLIVEIRA, I. B. (Org.). Alternativas emancipatórias em currículo. São Paulo: Cortez Editora, 2004. Série Cultura, Memória e Currículo; vol. 4.

RUSCHEINSKY, Aloísio. Educação ambiental: abordagens múltiplas. Porto Alegre: Artmed, 2002.

SILVEIRA-FILHO, José; VERDELHO, Márcio Manoel Di A. R; SILVA, Maria Stela Bezerra da. Produtor de Hortaliças. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2002.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

ALTIERI, M. Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 2ª ed. Porto Alegre: ed. Universidade, 2000.

BECKER, B. Novos rumos da política regional: por um desenvolvimento sustentável da fronteira amazônica, In: O desafio do desenvolvimento sustentável e a geografia política, 1995, Resumos Expandidos do Seminário, Rio de Janeiro:UIG/UFRJ, 1995.

BICALHO, A. M. de S. M. Desenvolvimento rural sustentável e geografia agrária. In: XII Encontro Nacional de Geografia Agrária. 8, 1998.

CAPRA, F. A teia da vida. São Paulo: Cultrix, 1996.

CARMO, M. S. A produção familiar como locus ideal da agricultura sustentável. In: FERREIRA, Ângela D. D., BRANDENBURG, Alfio (Org.). Para pensar outra agricultura. Curitiba: ed. UFPR, 1998.

GUSSOW, Milton. Eletricidade Básica. 2ª Edição, o. S., o Paulo: Editora Makron Books, 1996. (343-347). S

ILVA, Renato A. Programando Microcontroladores PIC: Linguagem "C". -S., o Paulo: Ensino Profissional, 2006 183p.

ROBERT L. BOYLESTAD. Introdução a Análise de

JOGOLIMPO

Adilson Linhares de Lima Junior (9º ano do Ensino Fundamental), Brayan Argradem da Rosa Costa (6º ano do Ensino Fundamental), Cassiane da Silva Lorentz (7º ano do Ensino Fundamental), Eliézer Oliveira Nigolino (8º ano do Ensino Fundamental), Gustavo Filipi Lopes Machado (5º ano do Ensino Fundamental), Igor Ruan Falcão da Silva (6º ano do Ensino Fundamental), Leonardo Lorentz de Castro (7º ano do Ensino Fundamental), Matheus Acosta do Amaral (8º ano do Ensino Fundamental), Paola Micaela Dutra da Silva (7º ano do Ensino Fundamental), Renan dos Santos Camargo (8º ano do Ensino Fundamental)

Luciana Chaves Kroth Tadewald (Orientador)

lhtadewald@gmail.com

EMEF JOSÉ MARIANO BECK
Porto Alegre, Rio Grande do Sul

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Pretende-se, neste trabalho apresentar o projeto Jogolimp, o retorno que tem como objetivo transformar as provas da OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica) de 2012 em jogos digitais para poder economizar papel. Além disso, o projeto buscou realizar a áudio descrição de todos os jogos, pensando nas pessoas que têm deficiência visual e nos alunos não alfabetizados, tornando assim o jogo muito mais acessível. Também foi proposta a tradução do jogo para língua de sinais (libras) que pessoas com deficiência auditiva e não alfabetizadas na língua portuguesa também possam entender as propostas dos jogos digitais. Dessa forma, acredita-se que a realização da prova torne-se mais divertida e o entendimento mais claro e mais acessível.

Palavras Chaves: Jogolimp, acessibilidade, educação, informática, autonomia, OBR, robótica.

Abstract: *The aim of this paper present the project Jogolimp, the return that aims to transform the evidence of OBR (Robotic Olympiad) 2012 in digital games in order to save paper. In addition, the project sought to accomplish the audio description of all the games, thinking about the people who are visually impaired and illiterate students, thus making the game more accessible. Also proposed was the translation of the game to sign language (pounds) that people with hearing impairment and non-literate in English can also understand the proposals of digital games. Thus, it is believed that the completion of the test becomes more fun and understanding clearer and more accessible.*

Keywords: *Jogolimp, accessibility, education, information, autonomy, OBR, robotics.*

1 INTRODUÇÃO

O projeto Jogolimp, o retorno é um meio ecológico, acessível e divertido de realizar a prova da OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica). Esse projeto busca dar continuidade ao projeto Jogolimp que objetiva transformar as provas da OBR em jogos digitais que são disponibilizados no site da escola dos alunos responsáveis pela execução do trabalho.

Além de produzir os jogos das provas de 2012, evitando o

consumo exagerado de papel e assim contribuindo para a diminuição dos desertos verdes, da produção de dioxinas (substâncias altamente cancerígenas) e do desperdício de água do planeta; é proposta do trabalho que os jogos tornem-se mais acessíveis. Verificou-se que os jogos das provas da OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica) não eram acessíveis, pois afinal alunos que tivessem alguma deficiência seja ela visual, auditiva ou até mesmo alunos que não fossem alfabetizados, não conseguiam realizar a prova. Para isso foi realizada a áudio descrição completa de todos os jogos e proposta a tradução para a Língua Brasileira de Sinais.

Nas próximas seções serão apresentados os conceitos de acessibilidade, deficiência visual e auditiva e libras. Também serão abordados conceitos tecnológicos e o uso do programa Edilim. A seguir, será relatado o trabalho realizado, a metodologia, os resultados alcançados e a conclusão.

2 ACESSIBILIDADE E DEFICIÊNCIAS

2.1 Acessibilidade

De acordo com o Artigo 101, Capítulo I, do “Estatuto das Pessoas com Deficiência”, acessibilidade é condição de alcance para a utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos transportes e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa com deficiência.

2.2 Deficiência visual

A visão é um dos mais importantes sentidos para a compreensão do mundo. A deficiência visual é a perda da redução visual, da capacidade de enxergar as coisas de ambos os olhos. Muitas pessoas acabam perdendo a visão por algum tipo de doença, acidente ou até mesmo já nascem sem ela.

Segundo estimativa da Organização Mundial de Saúde, 1% da população do Brasil é formada por deficientes visuais, ou seja, 1,7 milhões de pessoas. No entanto, dados do Censo demográfico do ano 2000 apontam para números diferentes. De acordo com o estudo realizado pelo IBGE, há 11,8 milhões

de brasileiros com deficiência visual, dos quais cerca de 160 mil possuem incapacidade total de enxergar.

Essas pessoas enfrentam muitas dificuldades no seu cotidiano. Em função disso acabam não podendo executar diversas atividades entre o acesso a conteúdos de internet.

2.3 Deficiência auditiva

Segundo a revista Nova Escola deficiência auditiva é a perda parcial ou total da audição, causada por má-formação (causa genética), lesão na orelha ou nas estruturas que compõem o aparelho auditivo.

A deficiência auditiva moderada é a incapacidade de ouvir sons com intensidade menor que 50 decibéis e costuma ser compensada com a ajuda de aparelhos e acompanhamento terapêutico. Em graus mais avançados, como na perda auditiva severa (quando a pessoa não consegue ouvir sons abaixo dos 80 decibéis, em média) e profunda (quando não escuta sons emitidos com intensidade menor que 91 decibéis), aparelhos e órteses ajudam parcialmente, mas o aprendizado de Libras e da leitura orofacial, sempre que possível, é recomendado.

Segundo o senso do IBGE de 2010 existem no Brasil cerca de dois milhões de deficientes auditivos no Brasil.

2.4 Libras

De acordo com a lei número 10.436 de 24 de abril de 2002, libras (língua de sinais) é reconhecida como a segunda língua oficial do Brasil.

Quem inventou a língua de sinais foi o abade francês Charles-Michel. Na metade do século XVIII, ele desenvolveu um sistema de sinais para alfabetizar crianças surdas que serviu de base para o método usado até hoje. A Libras, Língua Brasileira de Sinais, é a língua oficial da comunidade surda no Brasil. A Língua Brasileira de Sinais, não é "língua", e possui morfologia, sintaxe e semântica próprias.

A Libras é a língua de sinais oficial do Brasil, e é apenas uma das mais de 200 existentes no mundo.

2.5 Informações técnicas

Existem vários tipos de extensões de imagens entre elas estão: BMP, GIF, PNG, PDF, TIFF, EPS, PCX, PICT, PIXAR, SCITEX CT, TGA, DCS e JPEG.

PNG: Uma extensão que suporta múltipla camada e transparência.

BMP: Extensão gráfico padrão do sistema operacional Windows. Suporta milhões de cores, mas não tem compactação, que deixa o arquivo grande.

GIF: Este formato de arquivo é amplamente utilizado na web causa do seu tamanho compacto. No entanto, este formato possui uma paleta limitada de cores (256 no máximo).

JPEG: É uma extensão compactada e suporta milhões de cores. Esta é a extensão padrão de web.

SWF: É a extensão criada pelo programador *Flash*. Estas extensões são animações vetoriais de alta qualidade e leves, ideais para quem deseja produzir páginas interativas na *web*.

WBMP: É uma extensões BMP de duas cores apenas formados uma tela de meio-tom.

Existem também vários formatos de áudio:

WAVE: também conhecido por WAV designa um formato de contendor. Normalmente, no WAVE os dados a reproduzir não estão comprimidos.

WMA: é a abreviatura de “*Windows Media Audio*”. Este *Audio-Codec* deriva da Microsoft e faz parte do *Windows Media*.

MP3: é um dos mais conhecidos formatos de áudio e é a abreviatura de *MPEG-1 Audio Layer 3*. A compressão de dados áudio é feita com perdas em que os dados supérfluos são simplesmente apagados durante o processo de compressão e, assim, o ficheiro final é relativamente pequeno. Na verdade, o MP3 está a ficar obsoleto, mas o seu uso ainda é muito frequente na Internet e em computadores.

Além disso, existem vários formatos de vídeo:

AVI: (*Audio Video Interleave*) foi desenvolvido pela Microsoft. É um dos formatos mais antigos, criado em 1992. Ele não possui uma especificação única para os vídeos convertidos. Assim podemos encontrar arquivos neste formato com diferentes resoluções de vídeo e taxas de qualidade de áudio. Muitas filmadoras gravam nativamente em *Avi*. O reprodutor padrão deste formato é o *Windows Media Player*.

WMV: (*Windows Media Video*) é um pacote de compressores de vídeo da Microsoft. Seu poder de gerar arquivos pequenos com o mínimo de perda possível de qualidade supera seu antecessor *AVI*. Este formato é muito usado para streaming de conteúdo pela web, já que permite iniciar a visualização do vídeo sem precisar primeiro baixá-lo por completo (fluxo contínuo de dados). Porém também pode ser encontrado em vídeos de alta definição (ex.: *Blu-Rays* em *WMV9*). Os formatos finais gerados pelos compressores deste formato podem ser tanto *.wmv* como *.asf* (*Advanced System Format*).

FLV: Muitos sites de vídeos da internet como o *Youtube*, usam o *Adobe Flash Player* como reprodutor padrão de seus conteúdos. Este formato garante que o vídeo pode ser inicializado e visto de qualquer ponto, sem a necessidade do *download* completo ter sido feito anteriormente. Os vídeos em *Flash* são compatíveis com a vasta maioria dos navegadores e sistemas operacionais atuais.

2.6 Edilim

O Edilim é um programa que pode ser baixado gratuitamente em: <http://www.educalim.com/index.htm>

Através deste programa pode-se criar páginas de atividades interativas em *html*. As páginas podem ser descritivas/informativas ou interativas.

Páginas informativas: menu, painel, ligações e índice.

Páginas interativas: caça-palavras, perguntas, etiquetas, quebra-cabeça, palavra secreta, resposta múltipla, dentre outras.



Para iniciar um jogo, deve-se seguir as etapas:

- 1- Criar uma pasta de recurso (onde estão os arquivos de multimídia que podem ser utilizados para criar um novo jogo). Nessa pasta colocam-se as imagens, as animações, os sons e os textos.
- 2- Escolher o nome do livro.
- 3- Escolher os botões que vão aparecer no jogo.
- 4- Selecionar as cores que serão utilizadas no fundo, na banda, na barra e no texto.
- 5- Escrever as informações do jogo: título, subtítulo, autor, identificações, letras e tags.

2.7 Outras formas de programação

Para desenvolver websites pode-se utilizar a linguagem HTML que significa *Hypertext Markup Language* ou em português Linguagem de Marcação de Hipertexto.

O HTML é a linguagem base da internet. Foi criada para ser de fácil entendimento por seres humanos e também por máquinas, como por exemplo o Google ou outros sistemas que percorrem a internet capturando informação.

Tim Berners-Lee criou o HTML para a comunicação e disseminação de pesquisas entre ele e seu grupo de colegas. O HTML ficou bastante conhecido quando começou a ser utilizado para formar a rede pública daquela época, o que se tornaria mais tarde a internet que conhecemos hoje.

Existem inúmeros programas que podem realizar a programação em HTML. Um desses programas é o FrontPage. Esse programa para a edição de páginas web é da Microsoft. Criado já há muitos anos, teve uma infinidade de versões que foram melhorando seu funcionamento.

3 O TRABALHO PROPOSTO

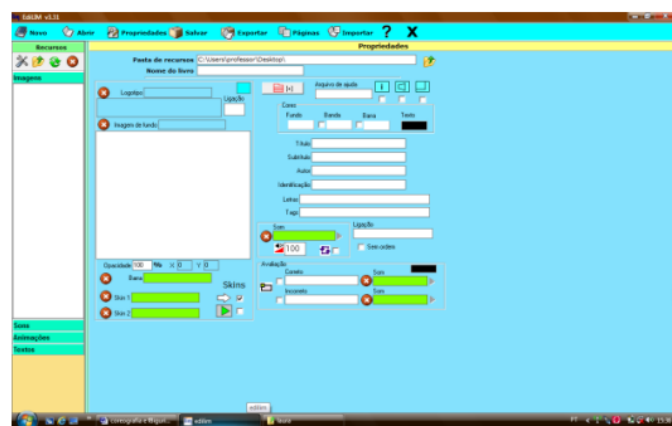
Este trabalho tem como principal objetivo transformar todas as provas da OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica) de 2012 em jogos digitais inserindo também a áudio descrição e tradução em libras.

Acredita-se que é bem melhor fazer a prova através de jogos digitais porque ao fazer a prova no papel cansa-se mais, consome-se mais papel, prejudicando a natureza e causando doenças. Quando a prova é feita através de jogos digitais é uma maneira bem mais divertida.

Em 2012, ao testar o projeto Jogolimp² com alunos do Ensino Fundamental, anos iniciais da EMEF José Mariano Beck³ surgiu a ideia de realizar a áudio descrição das questões dos jogos. Os alunos que estavam em processo de alfabetização não conseguiam ler as propostas dos jogos e assim acabavam desistindo de realizar o jogo. Conversando com as professoras, surgiu a ideia de realizar a áudio descrição das questões, pois assim, as crianças poderiam ouvir o que estava sendo proposto.

Em um primeiro momento, pensou-se em realizar a áudio descrição somente das provas de nível 1 que são destinadas aos três primeiros anos do Ensino Fundamental. Contudo, ao refletir sobre questões de acessibilidade, percebeu-se a necessidade de ampliar a áudio descrição para todos os níveis de jogos, incluindo deficientes visuais.

Ainda pensando na acessibilidade, questionou-se como alunos deficientes auditivos que ainda não foram alfabetizados na língua portuguesa poderiam compreender as propostas visto que não conseguem ler as questões e nem ouvir as áudio descrições. Em função disso foi pensado em realizar a tradução das questões de primeiro nível para Libras.



Para realizar a produção de jogos foi utilizado o programa Edilim⁴. Contudo, apesar de o jogo oferecer a possibilidade de criação de jogos interativos variados, apresenta um problema: cada vez que uma questão (página do jogo) é acessada, as respostas inseridas são embaralhadas aleatoriamente, sem que possa ser controlado por quem programa.

Também no programa Edilim, somente um arquivo de áudio por página pode ser inserido, assim, a áudio descrição necessita ser realizada em um único arquivo.

Porém, ao “embaralhar” as respostas a áudio descrição (gravada previamente) fica desencontrada do exposto na tela.

Buscando resolver esta questão, optou-se por realizar apenas as áudio descrições das ordens dos jogos.

Além disso, buscou-se trabalhar com outros programas para a construção de jogos.

Inicialmente, foi explorada a linguagem em html. A programação era escrita no bloco de notas.

² http://websmed.portoalegre.rs.gov.br/escolas/mariano/jogolimp_otabela.htm

³ <http://websmed.portoalegre.rs.gov.br/escolas/mariano/>

⁴ <http://www.educalim.com/descargas.htm>

```
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>Jogolimpo, o retorno</TITLE>
</HEAD>
<BODY>
<H1>Este é o primeiro nível de cabeçalho, ou seja, quando quiserem fazer um cabeçalho, é neste lugar que devem escrever.</H1><p>
Bem-vindo ao mundo do HTML, que é a linguagem de programação de página de internet. Este é o primeiro parágrafo.<p>
Este é o segundo parágrafo
</BODY>
</HTML>
```

Fazendo a programação dos jogos usando a linguagem de programação, foi possível fazer o registro das atividades, mas não se atingiu o objetivo de validar as respostas.

Essa estratégia foi abandonada e partiu-se para o uso do programa FrontPage. O programa gera uma página em HTML de forma simples. Mas mesmo assim não foi possível validar as respostas do jogo.

Então optou-se por construir os jogos utilizando o Edilim.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para construir jogos digitais utilizando o programa Edilim foram realizados os seguintes passos:

- criar uma pasta nova para armazenar todos os arquivos de imagem e áudio que serão utilizados na criação do jogo;
- abrir o programa Edilim e iniciar um novo livro;
- fazer as configurações do jogo, escolhendo as propriedades a serem utilizadas: nome do Livro (ano da prova e nível), as cores (para 2012 ficou decidido que a cor padrão seria o laranja), escrever as *tags* (Jogolimpo, Robótica Educacional Legol), o nome dos autores(Equipe Legol), definir o que aparece quando acerta ou erra a resposta (Parabéns e Tente novamente);
- baixar as provas (PDF) do site oficial da OBR4⁵ ;
- abrir a prova na questão a ser transformada em jogo
- planejar como será o jogo (os jogos podem ser de várias formas: múltipla escolha, encaixar imagens, entre outras);
- se a questão tiver imagem (ns), fazer um *printscreens* da tela;
- colar em algum programa de edição de imagem como o *paint* ou o *paint net*;
- recortar a(s) imagem(ns);
- salvar no formato de JPEG para que o Edilim possa reproduzi-la(s);
- montar o jogo;
- salvar e publicar.

Depois disso, o material era testado pelo grupo e partia-se para a áudio descrição dos jogos. Para isso foi utilizado o programa Audacity⁶ que também é um software livre. As narrações eram gravadas, avaliadas e se estivessem de acordo com o jogo eram inseridas. Contudo, o Audacity não aceita a gravação em mp3 então tornava-se necessário realizar a conversão do áudio.

Para isso, utilizaram-se diversos programas que podem ser baixados gratuitamente: *Áudio Free Converter*, *Free WMA to MP3 Converter*, *Freemake Audio Converter* entre outros. Depois disso, basta colocar na pasta de arquivos do jogo (criada no início) os áudios, abrir o jogo através do Edilim e ir inserindo as narrações nas páginas correspondentes.



Já a tradução para Libras foi realizada de duas formas: usando um aplicativo de celular/tablet chamado *Hand Talk* ou pelos alunos da EMEF de Surdos Bilingue Salomão Watnick⁷.

O aplicativo *Hand Talk*⁸ é um programa que pode ser baixado gratuitamente tanto para *iphones* quanto para o sistema Android. O programa funciona da seguinte forma: é digitado ou falada a palavra ou frase que deseja se traduzir e a seguir é apresentada a tradução.



As frases devem ser curtas para que possa ser traduzido rapidamente. Deve-se evitar o uso dos plurais e caso o programa não consiga traduzir a palavra ele irá soletrá-la, também utilizando do alfabeto de Libras.



⁵ http://www.obr.org.br/?page_id=966

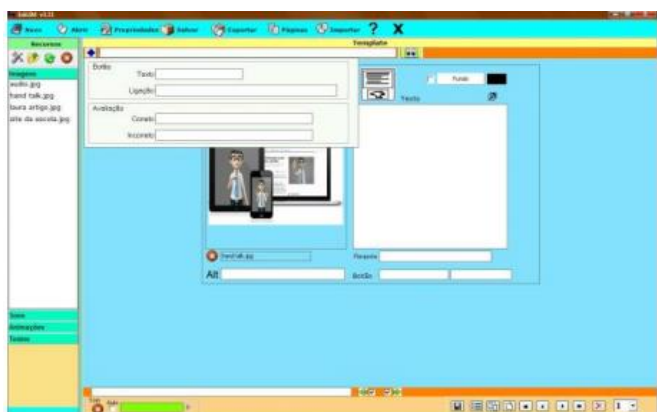
⁶ <http://audacity.sourceforge.net/?lang=pt>

⁷ <http://websmed.portoalegre.rs.gov.br/escolas/salomaowatnick/>

⁸ <http://www.handtalk.me/>

Para o Jogolimpo, a ordem da questão era digitada, a tradução era filmada e depois editada. Muitas vezes, as ordens precisavam ser traduzidas parte por parte, pois o programa torna-se muito lento se recebe uma quantidade grande de informação para ser traduzida. Ao editar o vídeo, as partes filmadas eram unidas e o som de fundo retirado. Depois, o vídeo precisava ser convertido para o formato Flash para que o programa Edilim pudesse executá-lo.

Para fazer isso utilizamos o programa *Any Video Converter 5* que também é um software livre. Por fim os vídeos foram copiados para a pasta de arquivos do jogo e linkados aos jogos.



Através da professora Ariadne Leal que atua na EMEF José Mariano Beck e na EMEF de Surdos Bilíngue Salomão Watnick foram explorados mais os conceitos sobre deficiência auditiva e comunicação em Libras.



Após a conversa com a professora Ariadne, os alunos da escola Salomão foram convidados a integrar o projeto Jogolimpo, o retorno fazendo a tradução em Libras das questões.



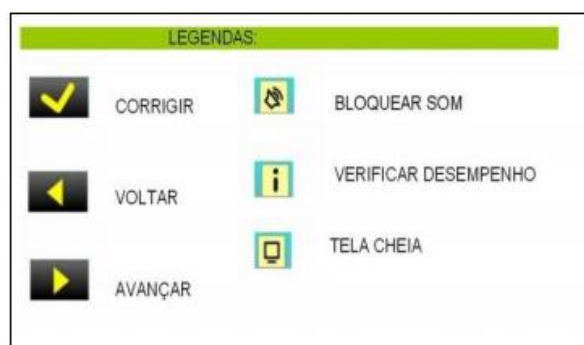
Depois do processo de construção encerrado, os jogos foram disponibilizados na página da EMEF José Mariano Beck para que alunos de todo país pudessem estar utilizando para preparar-se para a OBR. O material produzido foi linkado também à página oficial da OBR:



A seguir, foram organizados horários no Laboratório de Informática nos meses de julho e agosto para que os alunos pudessem acessar os jogos. Em alguns desses momentos, os alunos bolsistas do projeto Jogolimpo acompanharam as turmas para serem monitores dos alunos. As turmas de 1º a 5º ano foram várias vezes ao espaço informatizado para acessar os jogos. Já as turmas dos anos finais (6º a 9º ano) não foram nenhuma vez ao Laboratório para preparar-se para a OBR.



Ao realizar a monitoria, puderam realizar algumas constatações. Uma delas diz respeito aos ícones dos jogos. Inicialmente havia apenas um link na tela inicial do projeto remetendo para a legenda. Mas os alunos, principalmente os pequenos, não entendiam onde acessá-la. Para resolver este problema, foram colocadas legendas no início de todos os jogos, assim, quando acessam o material, primeiro aparece o título e logo a seguir uma tela mostra a legenda de todos os ícones que serão encontrados ao longo do jogo.



Também percebeu-se que os jogos que foram elaborados para o nível 1 de 2012 estavam pouco atrativos, pois contiam muitas coisas escritas e poucas imagens, além de ser basicamente propostas questões de múltipla escolha. Assim, optou-se por refazer todo o nível, procurando diversificar as propostas, tornando assim eles mais divertidos e claros para os alunos de primeiro nível.

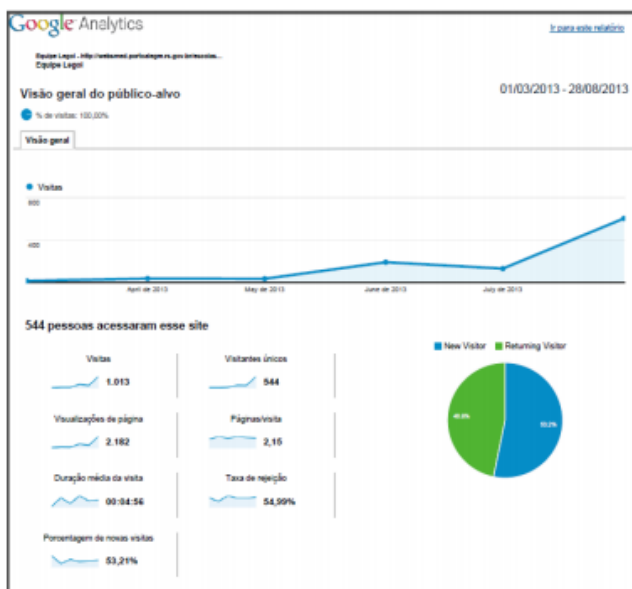


5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultados pode-se dizer que já foram transformados em jogos digitais todas as provas de 2012 utilizando o programa Edilim. Ainda não se conseguiu utilizar outro programa para que as áudio descrições pudessem estar inseridas de forma integral. Ao utilizar a linguagem de programação, consegue-se montar uma página em html, contudo não consegue-se fazer a validação da resposta.

Também já foi feita a áudio descrição de todos os jogos desde 2007 até 2012, totalizando 210 propostas de jogos.

Verifica-se que houve um grande aumento de acessos na página dos jogos nos meses de julho e agosto de 2013, demonstrando que o material foi acessado por várias pessoas (conforme dados do *Google Analytics*).



Também se constata que houve um aumento significativo nas médias das turmas de 1º e 2º níveis, conforme aponta a tabela abaixo.

MÉDIAS DAS TURMAS/NÍVEL DOS ALUNOS DA EMEF JOSÉ MARIANO BECK OLIMPIADA BRASILEIRA DE ROBÓTICA 2012							
1º NÍVEL	A21	A22	A23	A31	A32	A33	MÉDIA
	54,6	42,1	33,5	31,8	35,3	30,7	38
2º NÍVEL	B11	B12	B13	B21	B22	B23	MÉDIA
	25	20,9	20	28,5	17,9	34,8	24,51666667
3º NÍVEL	B31	B32	B33	C11	C12	C13	MÉDIA
	21,7	16,5	17,3	37,8	20,2	61	29,08333333
4º NÍVEL	C21	C22	C23	C31	C32		MÉDIA
	24,9	21,1	33,5	27,8	28,7		27,2
MÉDIAS DAS TURMAS EM 2013							
	A21	A22	A31	A32	A33		MÉDIA
	49,76	62,96	67,24	63,83	54,58		59,67361471
	B13	A21	A22	A23			MÉDIA
	31,05	24,29	27,92	30,9			28,53994361
	C21	C22	C23	C31			MÉDIA
	25,28	23,16	25,59	31,25			26,31847695

6 CONCLUSÕES

Com isso, pode-se concluir que as turmas que se prepararam para a prova da OBR indo ao Laboratório acessar o Jogolimpou aumentaram o desempenho. Já os alunos de 4º nível que não se prepararam, tiveram um pequeno retrocesso na média das provas.

Além disso, o Jogolimpou é uma forma que atrai as pessoas porque não cansa. Além disso, tem a áudio descrição que torna o material digital acessível para alunos que não são alfabetizados ou que têm deficiência visual.

Também, algumas questões estão sendo traduzidas para Língua Brasileira de Sinais (Libras). Além de permitir que os jogos fiquem acessíveis, a parceria entre alunos de duas escolas promove uma série de trocas de experiências.

Apesar de ainda não ter sido concluídas as traduções e de ainda estar em processo de pesquisa o uso da linguagem de programação, acredita-se que o projeto Jogolimpou permite que a prova da OBR seja uma atividade divertida, acessível e inovadora proporcionando a todos uma realização de forma autônoma além de tornar o entendimento da prova mais claro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- SOUZA, Tatiane Lopes. Acessibilidade: há muito o que fazer. Revista CREARS.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e estatística): <http://www.ibge.gov.br/home/>
- CREA-MS: <http://www.creams.org.br/Default.aspx?tabid=415>, acessado em agosto de 2013
- <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/deficienciavisual.pdf>
- <http://microsoft-office-frontpage.software.informer.com/>
- <http://www.criarweb.com/artigos/frontpage.html>
- <http://revistaescola.abril.com.br/politicaspublicas/deficiencia-auditiva-inclusao-636393.shtm>.

LIMPEZA MARÍTIMA

Augusto Fam e Silva (7º ano Ensino Fundamental), Victor Ting Po Chy (7º ano Ensino Fundamental), Gabriel Viana (7º ano Ensino Fundamental)

Vancleide Jordão (Orientador)

vanjordao@gmail.com

Colégio Apoio
Recife, Pernambuco

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O local de pesquisa utilizado pela nossa equipe, é a nossa própria cidade, que passamos a olhar de outra forma depois que iniciamos o trabalho no clube de robótica semanalmente. Com todas essas nossas visitas descobrimos que um dos maiores problemas é a poluição marítima, pois muitos dos nossos recursos vêm do mar, comida, bebida e empregos gerados pela beleza marinha. Assim nosso grupo desenvolveu Netuno com o propósito de solucionar esse problema, ele será controlado por um aplicativo que controla a NXT 2.0.

Palavras Chaves: Robótica, mar, marinha, poluição, Netuno, problema, NXT.

Abstract: *Our research site used by our team (robotics club of the college support) is the school in which we visit each week. With all these our visits we found that one of the biggest problems is the marine pollution, as many of our resources come from the sea, food, drink and jobs generated by marine beauty. So our group has developed Neptune with the purpose of solving this problem, it will be controlled by an application which controls the NXT 2.0.*

Keywords: *Robotics, sea, marine pollution, Neptune, problem, NXT.*

1 INTRODUÇÃO

Pelos nossos estudos em sites e em livros concluímos que o mar está mais poluído do que nunca, foi previsto que em menos de cinco anos existirá uma ilha de lixo. A poluição causa muitos acidentes todos os anos e mata diversos tipos de espécies da fauna e flora. A poluição polui todo mar que é 70% do nosso planeta, por meio da robótica criamos um projeto capaz de retirar a poluição do mar. O nosso projeto limpeza marítima foi proposto para salvar o mundo da poluição, então criamos um robô que flutua pelos mares recolhendo os lixos que há ou havia nos mares, o nome desse robô é Netuno.

Esse artigo está organizado da seguinte forma: A seção 2 apresenta Netuno, o Robô; A seção 3 apresenta o Trabalho Proposto; A seção 4 apresenta Materiais e Métodos; A seção 5 apresenta Resultados e Discussão; A seção 6 apresenta Conclusões;

2 NETUNO, O ROBÔ

Netuno é constituído por garrafas pets pra ele poder boiar pela água.

2.1 PLACA DE COMANDO

Nosso robô é coordenado por kit mindstorms NXT 2.0.

3 O TRABALHO PROPOSTO

O nosso projeto surgiu apartir das ideias de criar um robô que pode retirar a poluição dos mares, pois essa assunto nos preocupa muito, então começamos a pesquisar e formar esse nosso projeto. O nosso principal objetivo é e será acabar com a poluição marítima, ou seja, eliminar a presença de lixos sólidos nos oceanos, acabando com a instigação de espécies de animais e plantas aquáticas por causa do lixo. Com pesquisas e apoios de alguns livros e sites surgiu a hipótese de criar um projeto apoiando o salvamento de seres aquáticos. Alguns animais marinhos podem engolir o lixo, se engasgar e então morrer. Com esse propósito tivemos a ideia de criar o Netuno para retirar o lixo dos mares e salvar centenas de espécies marinhas. Netuno é controlado por um celular através de um aplicativo chamado NXT Remote Control.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

No nosso robô utilizamos poucos materias sendo: Garrafas, cooler, kit mindstorm Nxt 2.0, arame, durepox, cola quente. Nossos são utilizar materias reciclaveis para ter um baixo custo economico e preservar o planeta, utilar materiais leve e vedativos que conseguem fazer nosso robô boiar na água.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nosso robo tem sua estrutura de garrafa pet, o que facilitará seu flutuamento pela água, com isso poderá realizar as atividades que citamos, as helices com um pequeno ângulo, facilitarão sua locomoção. Discutimos bastante sobre o material que iriamos utilizar e chegamos a conclusão de que seria garrafa pet pois flutua muito bem e demora para estragar (decompor).



Figura 1 - Netuno semi pronto

6 CONCLUSÕES

Nossas conclusões é que nosso robô é suficientemente resistente para aguentar o lixo e água, a vantagem de utilizar arame é que ele é metálico um material resistente, mas enferruja na água marinha. As suas desvantagens é o material de plástico que se decompõem mais rapidamente na água marinha, a utilização da NXT um componente facilmente programável, mas pesado e utiliza pilhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://www.mundoeducacao.com/biologia/poluicaoamaritima.htm> 7/4/14

http://www.suapesquisa.com/poluicaodaagua/poluicao_marinha.htm 7/4/14

http://www.suapesquisa.com/poluicaodaagua/poluicao_marinha.htm 7/4/14

<http://adignidadediferenca.blogspot.pt/165115.html> 21/4/14

http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/artigos_agua_salgada/poluicao_nos_mares.html 21/4/14

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

LOCALIZAÇÃO AUDITIVA PARA DEFICIENTES VISUAIS

Brenda Gomes Costa Mendes (8º ano Ensino Fundamental), Eduarda Rodrigues dos Santos (7º ano Ensino Fundamental), Isabela Batista Oliveira (7º ano Ensino Fundamental), Esther Vitória Menezes Rocha (6º ano Ensino Fundamental), Kawane Crisitiny Moura de Oliveira (6º ano Ensino Fundamental), Lucas Lacerda Amorim, Matheus da Silva Diogo (6º ano Ensino Fundamental), Roberto da Silva Couto (6º ano Ensino Fundamental), Vitória Santos de Oliveira (6º ano Ensino Fundamental), Wesley Monteiro Barroso (6º ano Ensino Fundamental)

Patrícia Osório Pereira (Orientador)

patriciaosovr@yahoo.com.br

ESCOLA MUNICIPAL RUBENS MACHADO

Volta Redonda, Rio de Janeiro

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Historicamente os deficientes físicos percorrem caminhos difíceis e se deparam com diversos obstáculos na sociedade, com a necessidade de autonomia tão desejada por eles vários recursos foram sendo desenvolvidos. Diante disso um grupo de alunos da Escola Municipal Rubens Machado, grupo Roboticando no Rubão projetaram uma maneira de auxiliar os deficientes visuais no transporte público de nossa cidade. Planejam e estão desenvolvendo um protótipo utilizando a Placa de Programação Arduino junto com sensores, instalados dentro de ônibus coletivos públicos que funcionam como localização de possíveis paradas dos ônibus. Assim seria um localizador auditivo que com avisos sonoros semelhante aos metrô de grandes cidades indicaria o ponto de ônibus em que se aproxima. Buscando mais parceiros para o desenvolvimento da ideia inicial, surgiram novas ideias e ficou combinado que além do dispositivo dentro dos ônibus seria interessante a adaptação também em pontos de ônibus, com terminais adaptados com recursos de avisos sonoros, placas explicativa em braille. Desta forma o protótipo está sendo desenvolvido como uma Maquete, para ser apresentada a empresa de ônibus da cidade e ao Prefeito e assim colocar em prática, auxiliando as pessoas que necessitam.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Deficiência Visual, Arduino, Acessibilidade,

Abstract: *Historically the disabled paths traverse difficult and face many obstacles in society, the need for autonomy as desired by them several resources have been developed. Thus a group of students from Escola Municipal Rubens Machado, group Roboticando Rubão designed in a way to assist the visually impaired in public transport in our city. Plan and are developing a prototype using the Arduino board programming with sensors installed inside the collective public buses that run as a possible location of bus stops. So it would be a hearing with locator that beeps similar to subways in large cities indicate the bus stop as it approaches. Seeking more partners for the development of the initial idea, new ideas emerged and it was agreed that in addition to the device within the bus would be interesting adaptation also at bus stops, with suitable terminals with beeps resources, explanatory signs in braille. Thus the prototype is being*

developed as a mockup, the bus company and the Mayor of the city to be presented and thus put into practice, helping people in need.

Keywords: Robotics, Education, Visual Impairment, Arduino, Accessibility.

1 INTRODUÇÃO

O presente artigo trará alguns aspectos levantados pelos alunos da Escola Municipal Rubens Machado, situada no Bairro Vale Verde que faz parte de um complexo Vila Brasília em Volta Redonda. O Complexo de bairros Vila Brasília é um dos pontos onde há grande incidência do tráfico de drogas, violência e desigualdade social.

Os alunos do grupo de Robótica Roboticando no Rubão com uma visão cidadã, observam as dificuldades vividas por eles próprios e pela população vizinha a escola, projetaram a ideia de desenvolver um protótipo para auxiliar os deficientes visuais na locomoção pela cidade em ônibus municipais.

Segundo dados do Censo Demográfico 2010, IBGE (2010) divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população total da cidade de Volta Redonda 257.803 hab., sendo que 790 pessoas que não conseguem enxergar de maneira nenhuma, e 7.180 pessoas tem grandes dificuldades, sendo que esse total reside na área urbana.

A cidade de Volta Redonda possui uma escola especializada em deficiência visual, na qual recebe o nome Escola Especializada Hilton Rocha, esse nome se trata de uma homenagem ao ilustre oftalmologista brasileiro, que criou um centro de oftomologia cujos estudos tiveram enorme repercussão no tratamento da doença dos olhos, onde foram realizadas pesquisas de campo para melhor conhecer a realidade enfrentada no dia a dia pelos deficientes visuais.

Diante da realidade observada pelo grupo e da dificuldade em que os deficientes encontram ao se locomoverem pela cidade, as possibilidades de serem envolvidos por pessoas de má fé que auxiliam ou até não possuem a solidariiedade necessária ao dar uma atenção especial as pessoas, seguindo essa

reflexão foi projetado um protótipo que consiste num dispositivo instalado nos ônibus e outro em paradas de ônibus, que anuncia a chegada dos coletivos através de sensores e avisos sonoros. O dispositivo não se limita somente a informar o destino dos ônibus mas também a indicar os pontos em que terá possibilidade de paradas.

O grupo realizou pesquisas na Web para ver a possibilidade de equipamentos parecidos como o planejado, e foi encontrado alguns dispositivos similares, onde o usuário terá que adquirir um transmissor portátil, possuindo um preço pouco acessível a realidade enfrentada pelos deficientes em nossa cidade.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 relata o Contexto da Robótica Educacional, se subdividindo em subseção 2.1. que descreve a proposta do grupo Roboticando no Rubão e na subseção 2.2 descreve-se os Métodos de pesquisa realizados detalhado se subdividindo nas seções 2.2.1 Protótipos Similares, 2.2.2 Compreendendo a Deficiência Visual, e na subseção 2.2.3 Visita a escola. A seção 3 descreve o Protótipo Localização Auditiva para deficientes Visuais. Os materiais e métodos são apresentados na seção 4, os resultados são apresentados na seção 5 e as conclusões são apresentadas na seção 6.

2 CONTEXTO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL

A Robótica Educacional na Escola Rubens Machado vem como uma ferramenta interdisciplinar, onde a construção de um novo mecanismo ou a solução de um novo problema extrapola a sala de aula. Na tentativa natural do aluno buscar uma solução, o leva a questionar professores de outras disciplinas para ajudá-lo a encontrar caminho mais indicado para a solução.

A Robótica assume um papel de ponte que possibilita religar fronteiras entre as disciplinas envolvidas, e a aproximação da teoria a prática, dos conteúdos estudados em sala de aula com a prática desenvolvida nas aulas de Robótica. Neste momento os alunos percebem que o que estudam em sala tem uma aplicabilidade na vida, percebe que um simples entendimento sobre os elétrons fica bem mais claro na prática de ligações de fios as polaridades.

Esse tipo de prática tem seus alicerces em quatro pilares da educação do século XXI, estipulado por DOLORS (2003), que são eles:

- ✓ Aprender a ser – É importante desenvolver sensibilidade, sentido ético e estético, responsabilidade pessoal, pensamento autônomo e crítico, imaginação, criatividade, iniciativa e crescimento integral da pessoa em relação à inteligência. A aprendizagem precisa ser integral, não negligenciando nenhuma das potencialidades de cada indivíduo.
- ✓ Aprender a conviver – No mundo atual, este é um importantíssimo aprendizado por ser valorizado quem aprende a viver com os outros, a compreendê-los, a desenvolver a percepção de interdependência, a administrar conflitos, a participar de projetos comuns, a ter prazer no esforço comum.
- ✓ Aprender a aprender – É necessário tornar prazeroso o ato de compreender, descobrir, construir e

reconstruir o conhecimento para que não seja efêmero, para que se mantenha ao longo do tempo e para que valorize a curiosidade, a autonomia e a atenção permanentemente. É preciso também pensar o novo, reconstruir o velho e reinventar o pensar.

- ✓ Aprender a fazer – É o desenvolvimento das competências e habilidade que leva ao usar a tecnologia sua aplicação na vida moderna, não deixando de lado as relações interpessoais, a fim de saber trabalhar em equipe. Ter iniciativa e intuição, gostar de certa dose de risco, saber comunicar-se e resolver conflitos e ser flexível. Aprender a fazer envolve uma série de técnicas a serem trabalhadas.

Desta forma, quando a Robótica Educacional for associada a uma base de sustentação, tem-se uma aprendizagem que estimulam os educandos a irem mais longe na caminhada do conhecimento.

2.1 Roboticando no Rubão

O grupo Roboticando no Rubão é um grupo de alunos interessados em participarem das aulas de robótica em contra turno, ou seja, fora do horário de aulas normal. Eles se reúnem todas as segundas feiras, quartas feiras e quintas feiras, para aprenderem sobre os mecanismos da robótica educacional e também desenvolverem protótipos que venham interagir com alguma das matérias estudadas.

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, servo-motores, 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.

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. Quando adaptados ao Arduino nos dá uma grande gama de oportunidade e de estímulo ao despertar a criatividade dos alunos.

Para esse ano conseguimos junto a uma Universidade de nossa cidade, a UFF – Universidade Federal Fluminense o apoio do Dr. Daniel Girardi que inscreveu nossa escola em um projeto de montagem de um laboratório Robótico na FAPERJ - Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro, sendo contemplado. Estamos aguardando a liberação dessa verba para montagem do Laboratório trazendo máquinas e recursos novos aos nossos alunos.

2.2 Pesquisas

2.2.1 Protótipos Similares

Pequisas foram realizadas para ver a possibilidade de algum tipo de projeto similar já tenha sido desenvolvidos, foi descoberto que em Minas Gerais existe o dispositivo chamado de DPS 2000, ele é um sistema que permite a comunicação entre os veículos e os usuários através de um transmissor portátil e um receptor. O usuário programa o aparelho com a linha que deseja tomar e um sinal de rádio é emitido para os ônibus com o receptor. Quando o veículo entra em um raio de 100 metros do local onde o usuário aguarda, o receptor capta o sinal e emite sinais luminosos e sonoros para alertar o motorista. O sistema também pode ser usado em táxis.

Esse sistema foi desenvolvido pelo mineiro de Belo Horizonte Dácio Pedro Simões, um representante comercial aposentado, que em 1996 ao falhar em auxiliar um deficiente visual, ponderou sobre as dificuldades que as pessoas deficientes tem ao tentar se locomover com independência. As siglas do projeto “DPS2000” leva as iniciais do nome do inventor.

O projeto composto de dois aparelhos, um como receptor que fica no ponto de ônibus/ônibus e um transmissor que a pessoa com deficiência tem que adquirir. Cada aparelho receptor deve sair por cerca de R\$ 650 e o transmissor portátil será em torno de R\$ 250 quando estiverem em produção, custo que pode ser reduzido de acordo com a demanda.

Além de Jaú, Araucária no Paraná e Limeira em São Paulo testaram esse equipamento.

Outro trabalho foi desenvolvido em 2013 por alunos da PUC São Paulo, que recebeu o nom de “Transporte Acessível”ou simplesmente TA. Esse projeto foi desenvolvido em Módulos que recebeu o nome de TA00, TA01, TA02 e TA03.

O TA00 se trata do módulo principal, que fica instalado no ponto de ônibus e onde há interação do usuário através de botões em Braille. O TA01 se trata de um sensor instalado no guia tátil acionado pela bengala do usuário. O TA02 é o Módulo RFID que permite que o sistema seja utilizado somente por usuários cadastrados. E o TA03 que se trata de um módulo de radiofrequência responsável pelo aviso de aproximação do ônibus.

Diante dessa pesquisa a ideia inicial foi se aprimorando e o protótipo em desenvolvimento pelo grupo Robotizando.

2.2.2 Compreendendo a deficiência Visual

A deficiência visual engloba o universo de pessoas cegas e com baixa visão (ou visão subnormal) e é decorrente de problemas de diferentes ordens, a saber: congênita, adquirida, genética ou degenerativa. Dentre as principais causas da deficiência visual, encontram-se: a retinopatia da prematuridade, que consiste na imaturidade da retina decorrente de partos prematuros ou de excesso de oxigênio na incubadora; a catarata congênita, causada pela ocorrência de rubéola ou outras infecções intrauterinas; o glaucoma congênito, doença que pode ser de ordem genética, ou fruto de infecções, dentre outros fatores (MAIOLA; SILVEIRA, 2009).

A questão da acessibilidade para os deficientes sensoriais ou com mobilidade reduzida está estabelecida pela Lei nº 10.098/2000 e regulamentada pelo Decreto nº 5296/2004.

Contudo, ainda é possível observar uma enorme dificuldade para que esse público tenha seus direitos assegurados e respeitados.

Tanto a lei quanto o decreto preconizam a eliminação de barreiras e obstáculos nas vias públicas a fim de permitir a liberdade de movimento, com segurança e autonomia, aos sujeitos com mobilidade reduzida, assim como mecanismos e técnicas alternativas que possibilitem a comunicação e sinalização às pessoas com deficiência sensorial, além de acesso a informação, ao trabalho, à educação, ao transporte, à cultura, ao esporte e ao lazer. Através do entendimento de que essa lei se aplica as pessoas com diferentes deficiências, ou seja, físicas e sensoriais, busca-se neste trabalho estudar as dificuldades e os obstáculos no segmento das pessoas com deficiência sensorial, sobretudo, os cegos, nos espaços sociais.

Um grupo de alunos com o desejo de vivenciar bem de perto a realidade de um deficiente visual, propos ao grupo uma experiência de se locomover pela escola com os olhos vendados e guiado por um outro aluno, sendo que eles já possuem o mapa mental do ambiente escolar, necessário a um deficiente.

Essa experiência foi feita e alguns alunos que não estavam na aula nesse dia, não abriram mão de também realiza-la, como na figura 4 em anexo.

2.2.3 Visita a escola especializada

O grupo de alunos envolvido realizou uma visita a escola Especializada Hilton Rocha, que atende desde alunos em idade escolar e pessoas que perderam a visão em idade adulta onde se desenvolve a readaptação a nova condição visual e adquirirem a independência. Nas aulas propostas tem o ensino do Braille, Soroban, Orientação Mobilidade para locomoção independente com uso da bengala e Artesanato.

Os alunos conheceram cada um desses processos e entrevistaram algumas pessoas que estão participando das aulas de reabilitação.

Na entrevista foram formuladas perguntas sobre acessibilidade no contexto da vida diária com especial ênfase nos seguintes aspectos:

- ✓ Uso de bengala, guias humanos ou cão-guia para a locomoção;
- ✓ Solicitação / recebimento de ajuda nos espaços públicos;
- ✓ Principais barreiras que a cidade impõe;
- ✓ Local que apresenta maior desafio de mobilidade;
- ✓ Importância e a qualidade dos pisos táteis (guia e alerta);
- ✓ Sugestões de melhorias de acessibilidade.

Mas uma das principais dúvidas dos alunos era referente a locomoção, como eles se deslocavam até a escola? Como é a locomoção pelas ruas com apoio de um vidente? Como se

locomovem dentro de casa?

Foi explicado pela professora que nos atendeu que para se locomover eles necessitam de fazer um mapa mental do espaço que vão passar e isso só é adquirido com a repetição.

As dúvidas foram sendo sanadas e novos conhecidos sobre as estratégias utilizadas para se locomover, para vestir roupas, para varrer casa, reconhecer pessoas.

Uma das maiores dificuldades encontradas pelas pessoas entrevistadas é a questão da independência, se necessita ir a um médico precisa sempre de alguém que o acompanhe, ou sai dependendo de informações de pessoas estranhas, que muitas vezes não demonstram a boa vontade em ajuda-los, ou informam de maneira superficial. Se locomover é um risco que eles assumem a cada saída.

As informações obtidas possibilitaram identificar os desafios impostos aos cegos, verificar as condições de acessibilidade e averiguar as expectativas dos cegos frente aos desafios e obstáculos.

Após a entrevista foi relatado a ideia do presente projeto para ouvir a opinião de quem usaria esse recurso, e eles acharam muito interessante, pois ao depender do outro para orientar o ônibus a pegar, o ponto a descer é um risco nos dias de hoje.

3 LOCALIZAÇÃO AUDITIVA PARA DEFICIENTES VISUAIS

O Localizador Auditivo para Deficiente Visual foi idealizado pela aluna Eduarda Rodrigues dos Santos, onde como ideia original seria um dispositivo instalado dentro do ônibus que com sensores detectaria que ponto se aproxima e um aviso sonoro indicaria aos passageiros deficientes, idosos ou até mesmo qualquer passageiro que ponto seria a próxima parada.

Quando a ideia foi levada a um pequeno grupo, o primeiro pensamento foi de que seria utilizado um rastreador. Assim seria utilizado um módulo de GPS.

Após uma palestra sobre O Papel do Cientista e o Poder das Ideias ministrada pelo Dr Daniel Girard em nossa unidade escolar, a proposta foi levada até o palestrante que nos orientou pesquisar sobre o RFID que poderia nos auxiliar no projeto e ele destacou a necessidade de quem vai pegar o ônibus também ter o apoio sonoro nos terminais.

Após essa palestra novos colaboradores abraçaram a ideia e assim hoje temos um grupo grande no desenvolvimento. O LADV está sendo desenvolvido inicialmente em uma maquete produzido pelos próprios alunos, onde retrata uma área específica de nossa cidade e na instalação dos dispositivos estão sendo levada em consideração as duas ideias. No ônibus o dispositivo RFID instalado para detectar o terminal que se aproxima, em três postes antes do terminal fica fixado a cabeça leitora e no terminal do ônibus como dentro do mesmo um reproduzidor sonoro que fará a identificação do ônibus e do terminal que se aproxima.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

A maquete está sendo montada destacando um ponto central

da Cidade de Volta Redonda, para a construção estamos utilizando um material específico chamado Depron. Se trata de uma placa de poliestireno extrudada, utilizada principalmente como bandejas de frios, insumo na fabricação de aeromodelos, material base para colagem de comunicações visuais e apresentações e também para recortes, decorações e montagens em comunicações e eventos. Esse material apresenta um bom aproveitamento e com um ótimo acabamento. O Depron que utilizamos estão sendo reaproveitados de materiais reciclados que o próprio grupo junta e de doações.

Com isso está sendo montado o Shopping da cidade, os terminais de ônibus que estão ao redor, a pista, com todos os detalhes observados pelos alunos.

ARDUINO

Na parte tecnológica está sendo utilizado o Arduino que possui um preço bem acessível, junto de um módulo RFID.

Identificação por radiofrequência ou RFID (do inglês "RadioFrequency IDentification") é um método de identificação automática através de sinais de rádio, recuperando e armazenando dados remotamente através de dispositivos denominados etiquetas RFID.

RFID: utiliza transponders (os quais podem ser apenas lidos ou lidos e escritos) nos produtos, como uma alternativa aos códigos de barras, de modo a permitir a identificação do produto de alguma distância do scanner ou independente, fora de posicionamento. Tecnologia que viabiliza a comunicação de dados através de etiquetas com chips ou transponders que transmitem a informação a partir da passagem por um campo de indução. (ex: muito usado em pedágio "sem parar").

Uma etiqueta ou tag RFID é um transponder, pequeno objeto que pode ser colocado em uma pessoa, animal, equipamento, embalagem ou produto, dentre outros. Contém chips de silício e antenas que lhe permite responder aos sinais de rádio enviados por uma base transmissora. Além das etiquetas passivas, que respondem ao sinal enviado pela base transmissora, existem ainda as etiquetas semipassivas e as ativas, dotadas de bateria, que lhes permite enviar o próprio sinal. São bem mais caras que do que as etiquetas passivas.

Realizamos alguns testes no pátio da escola, instalando a base transmissora em um ponto e detectando com as etiquetas passivas que veio no kit.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estamos em pleno desenvolvimento e aplicação das experiências desenvolvidas para estruturação do projeto, onde a maquete está sendo montada para uma demonstração detalhada do recurso a ser implementado.

Os alunos estão empenhados em cada detalhe da maquete, dividindo tarefas, cada um responsável por um detalhe tanto na montagem da maquete como na estruturação dos recursos tecnológicos, na programação do arduino, nos estudos envolvendo o funcionamento do RFID.

Ainda estamos em processo de montagem e temos uma meta definida para esse trabalho. Um trabalho desenvolvido a partir

de uma vivência que todo o grupo experimentou e idealizou, trocando assim informações sobre temas relevantes em nossa comunidade, como a inclusão de todas as pessoas, oportunizando o direito de todos.



Figura 1 – Palestra Dr Daniel Girard – UFF



Figura 2 – Conhecendo o Braille



Figura 3 – Visita e entrevista Escola Especializada Hilton Rocha



Figura 4 – Vivenciando a Deficiência

6 CONCLUSÕES

Esse protótipo veio com um grande estímulo aos alunos envolvidos no grupo Roboticando, pois eles vivenciaram a vida que os deficientes possuem e sentiram de perto o quanto é difícil.

Assim estamos inteiramente envolvidos nos quatro pilares da educação do século XXI, onde o Aprender a ser foi estimulado de uma forma envolvente, levando a educação e a aprendizagem de forma integral, não negligenciando nenhuma das potencialidades de cada indivíduo.

Os alunos vêm com prazer frequentar as aulas, interagem com a família na construção dos protótipos, demonstrando um maior interesse pelo ambiente escolar, que esse é o grande diferencial da Escola Rubens Machado, os alunos tem o prazer de estar na escola oferecendo assim uma segurança as famílias e a integridade dos alunos.

Ainda não concluímos as propostas planejadas para esse protótipo, mas estamos a caminho e com visíveis objetivos alcançados, o principal que ainda está por vir é apresentar as autoridades de nosso município e levar isso para além da escola, colocando em prática a ideia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEPRON. Disponível em:
<http://pt.wikipedia.org/wiki/Depron>. Acesso em 30/05/2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2000. Censo Demográfico 2000. Disponível em:
<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=330630&idtema=16&search=rio-dejaneiro|volta-redonda|sinthese-das-informacoes>, acesso em: 23/03/2014.

IDENTIFICADOR POR RÁDIO FREQUÊNCIA. Disponível em:
http://pt.wikipedia.org/wiki/Identifica%C3%A7%C3%A3o_por_radiofrequ%C3%Aancia, acesso em 19/06/2014.

MAIOLA, Carolina dos Santos; SILVEIRA, Tatiana dos Santos da. Deficiência Visual. Indaial: Grupo UNIASSELVI, 2009.

SP testa tecnologia mineira que facilita uso de ônibus por cegos e idosos. Correio Braziliense. Disponível em:
http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/brasil/2010/03/09/interna_brasil,178504/index.shtml, acesso em 19/04/2014.

TA Transporte Acessível. Disponível em:
<http://fe2.ponyho.st/>, Acesso em 18/05/2014

LUTANDO CONTRA A OVERDOSE - ROBÔ GUARDA REMÉDIOS

João Victor de Santana (7º ano do Ensino Fundamental), João Vítor Arruda (7º ano do Ensino Fundamental), Joaquim Gusmão (7º ano do Ensino Fundamental), Vítor Régis (7º ano do Ensino Fundamental)

Vancleide Jordão (Orientador)

vanjordao@gmail.com

Colégio Apoio
Recife, Pernambuco

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Pesquisamos bastante a respeito dos problemas que ocorrem nos hospitais. Chegamos à conclusão junto com nossa orientadora, que um dos maiores problemas é má administração dos remédios. Pensando nisso, tivemos a ideia de criar um robô que controlasse o fluxo dos remédios hospitalares.

Palavras Chaves: Medicina, hospitais, overdose, tecnologia, saúde, robótica.

Abstract: *We researched a lot about the problems that occur in hospitals. We conclude with our guidance counselor, one of the biggest problems is poor management of medicines.*

Thinking about it, we had the idea to create a robot that controls the flow of hospital medicine.

Keywords: *Medicine, hospitals, overdose, technology, healthcare, robotics.*

1 INTRODUÇÃO

Por meio dos estudos feitos na internet, descobrimos que o número de problemas com a mal dosagem remédios cresceu bastante nos últimos anos. Não encontramos dados em relação ao número de overdoses registradas em 2013, no Brasil. Mas em 2007, 34000 pessoas sofreram com mal dosagem de remédios e dessas 90 morreram.

As overdoses causam ataques epiléticos e/ou cardíacos e fortes dores, podendo levar a morte, e devido a isso queremos usufruir da robótica para criar um robô capaz de controlar o fluxo de remédios em princípio num ambiente hospitalar.

O artigo a seguir está organizado no seguinte aspecto: 2 mostra o funcionamento e estruturas do robô; 3 mostra o trabalho proposto; 4 mostra os materiais e métodos; 5 mostra a conclusão.

2 FUNCIONAMENTO E ESTRUTURA DO ROBÔ

2.1 Robô

O robô teria o seguinte esquema de funcionamento: quando os funcionários necessitassem usar de algum remédio que estivesse contido nas gavetas, deveriam por o código nos sensores de toque do respectivo remédio que desejavam usufruir. Logo após esse ato o motor abriria a porta para a pessoa pegar o remédio. Mas caso a pessoa confundir e troque o remédio, um sensor de toque localizado abaixo de cada droga alertaria passando as informações para a NXT que começaria a soltar um barulho de alerta. Depois de o devido remédio ser levado, o motor fecharia a porta da gaveta até ser reativada noutra ocasião.

2.2 ESTRUTURA

O robô teria dois sistemas básicos de estrutura: Corpo – Formado de um tipo de papelão endurecido e ligado por cola quente e durepox. Gavetas: Teriam uma estrutura semelhante a do corpo, sendo feito pelo mesmo material. Por dentro conteria divisões para cada remédio com duas setas apontando para eles e com seu nome entre elas.

2.3 SOBRE A PLATAFORMA USADA

Usamos o NXT por ser de fácil manuseio e acesso. Por outro lado, por o NXT ser bastante limitado em número de sensores e motores, numa construção para ser usada do projeto seria necessário usar um Arduíno.

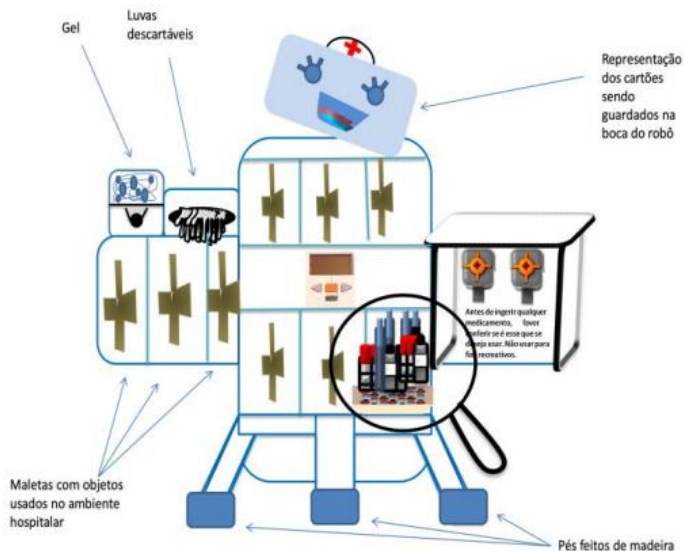
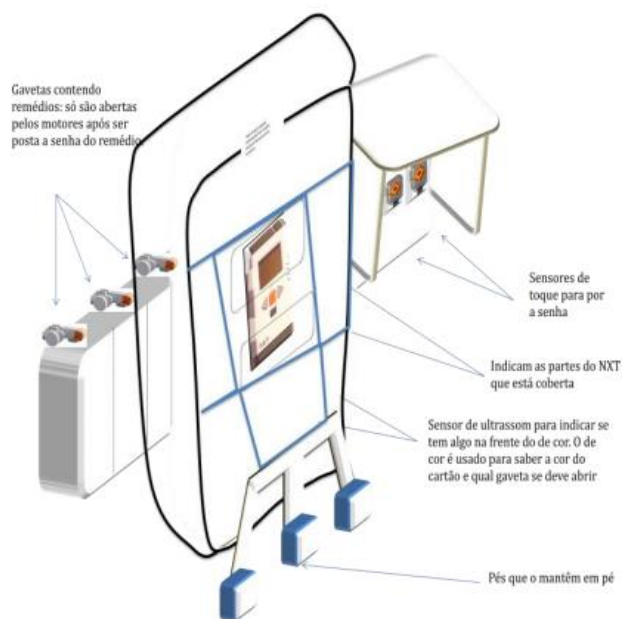


Figura 1 – Acima o robô num esquema mostrando suas principais partes.

3 O TRABALHO PROPOSTO

Trabalhamos com o cenário de que o robô teria que ser inovador, não muito caro (no máximo dois mil reais), e bastante eficiente para a solução da problemática. Todo o projeto foi produzido pelos quatro integrantes do grupo com a colaboradora de apoio. O robô teria que ser de fácil manuseio, e por isso optamos por uma combinação de toques de fácil memorização como código para cada remédio. As cores do robô foram escolhidas para trazer uma combinação agradável a um ambiente hospitalar, e o tamanho (60 por 60 cm) foi pensado para não ocupar muito espaço e não precisar de nenhuma grande bancada para guardá-lo.



4 MATERIAIS E MÉTODOS

Trabalhamos todas as segundas no Colégio Apoio na sala do clube de robótica após a aula. Usamos a metodologia de que o

resultado final tem que ser útil e não muito caro, não podendo extrapolar a faixa de mil e setecentos reais. Optamos em trabalhar em grupo dividindo-nos em subgrupos de acordo com cada necessidade. Em relação a base científica que tivemos para comprovar nossa problemática, conseguimos diversas fontes que fundamentam que o mal-uso de remédios em hospitais é sim um mal problema atualmente. Em informais pesquisas realizadas no horário de recreio do colégio no dia seis de junho, constatamos que boa parte dos alunos acha o tema preocupante e de urgência.

5 CONCLUSÕES

Ainda não temos conclusões concretas, pois o robô não está pronto, mas esperamos que ele se mostre num futuro próximo eficaz na problemática que abordamos e que saia de modo não muito caro numa versão final.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://celebridades.uol.com.br/ultnot/afp/2009/06/25/ult4249u379.jhtm>

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Overdose#Sintomas>

<http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2013/07/eua-tem-altas-mortes-de-mulheres-por-overdose-de-analgescicos.html>

<http://g1.globo.com/Noticias/Ciencia/0,,MUL1535757-5603,00-MORTE+DE+CELEBRIDADES+ALERTA+PARA+USO+ABUSIVO+DE+MEDICAMENTOS+NO+BRASIL.html>

<http://www.antidrogas.com.br/mostraartigo.php?c=2905&msg=Mistura%20que%20pode%20matar>

http://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2012/12/23/interna_gerais,338990/crece-numero-de-pessoas-intoxicadas-comanalgescicos.shtml

<http://noticias.r7.com/saude/noticias/mortes-por-overdose-deanalgescicos-triplicam-em-dez-anos-nos-eua-20111101.html>

<http://super.abril.com.br/saude/viciados-remedios-443688.shtml>

<http://blog.construir.arq.br/cromoterapia/>

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

MACCHINA DI HELIUM: A INOVAÇÃO DE UM EXPLORADOR SOLAR CONTROLADO POR ARDUINO

Anderson Douglas Simão dos Santos (Ensino Técnico), Guilherme Afonso Pillon de Carvalho Alves Pessoa (1º ano do Ensino Fundamental), Matheus de Andrade Marinho (1º ano do Ensino Fundamental), Matheus de Lima (1º ano do Ensino Fundamental), Saulo Vitor Lobato Dantas (1º ano do Ensino Fundamental)

Valdemiro Severiano Júnior (Orientador)

valdemiro.junior@ifrn.edu.br

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Do Rn - IFM - Campus Avançado de Parnamirim
Parnamirim, Rio Grande do Norte

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O foco desse estudo é pesquisar as formas de fazer um carrinho mover-se, utilizando-se a energia solar como fonte primária, através da utilização de painéis solares, baseando-se em análises sobre o efeito fotovoltaico. Este efeito caracteriza-se por transformar a energia luminosa em energia elétrica. A energia dissipada será armazenada na bateria, que alimenta o microcontrolador Arduino, cuja função é controlar as ações do carrinho. Esse controle dá-se através de sua programação e de seus *shields*, que são extensões do Arduino. O carro caracteriza-se como um explorador por possuir sensores e uma câmera filmadora, sendo comandado pela programação do Arduino e orientado pela interface gráfica do Visual Basic, que é uma linguagem básica da Microsoft. A relevância do estudo mostra-se em aproveitar esse carro para explorar lugares inacessíveis, transmitindo informações tais como imagens e vários dados obtidos através dos sensores para quem o controla.

Palavras Chaves: Energia fotovoltaica, Arduino, Visual Basic, Câmera IP.

Abstract: *The focus of this study is to investigate ways to make a cart move with the solar energy as a primary source through the use of solar panels based on analyzes of the photovoltaic effect. This effect is characterized by transforming light energy into electrical energy. The dissipated energy is stored in a battery which powers the Arduino microcontroller whose function is to control the actions of the cart. This control occurs through their schedule and their shields, which are extensions of the Arduino. The car is characterized as an explorer by having sensors and a video camera, being controlled by the Arduino and driven by graphical user interface of the Visual Basic, which is a basic language of Microsoft. The relevance of this study is shown in availing this car to explore inaccessible places, transmitting information such as images and data obtained from various sensors to who controls it.*

Keywords: Photovoltaics, Arduino, Visual Basic, IP camera.

1 INTRODUÇÃO

Desde a Revolução Industrial o homem vem tentando criar

melhores formas de trabalho, objetivando lucro, com diminuição de custos e maior qualidade dos produtos e serviços, que são os pilares do capitalismo. Mas recentemente, novas concepções passaram a ser defendidas. Ideias que lutam pelo bem-estar do homem em relação ao seu meio. Para tanto, tratados como Protocolo de Kyoto foram criados objetivando a redução de gases poluentes em nosso planeta. O mundo que tem o petróleo como principal matéria prima, irá precisar de uma nova alternativa para esse posto, uma vez que o petróleo é uma fonte não renovável e que se esgotará em alguns anos AZEVEDO (2012). Essa situação motiva estudos com energias renováveis, como a solar.

Nesse aspecto entram as fontes alternativas de energia. O foco desse estudo é pesquisar as maneiras de fazer um carrinho mover-se baseado na energia solar com o auxílio de placas solares e com o estudo sobre o efeito fotovoltaico. A relevância mostra-se em utilizar a fonte de energia limpa e renovável.

A energia solar é obtida transformando a radiação solar em eletricidade por intermédio de materiais semicondutores (Braga 2008). Portanto esse estudo tem a intenção de criar um carrinho capaz de captar a luz solar através de painéis solares e fazer uma transformação da energia do sol para energia elétrica. Essa energia elétrica converte-se em mecânica, fazendo o carro movimentar-se, controlado por meio de um microcontrolador Arduino.

O Arduino é um pequeno computador que você pode programar para processar entradas e saídas entre os dispositivos e os componentes externos a ele (McROBERTS 2010). O Arduino é utilizado para diversos fins tecnológicos, tendo ele nesse estudo a função de desempenhar as ações de uma base interligando-se com outros componentes eletrônicos.

O microcontrolador comanda vários hardwares, cada um empregando uma função. O objetivo da pesquisa é fazer um carrinho com grande potencial de exploração e autonomia, que possa ser controlado e enviar dados como imagens e temperatura.

Segundo Moojen e Rabello (2013), o principal objetivo do

Arduino num sistema é facilitar a prototipagem, controlar sistemas interativos, a nível doméstico, comercial ou móvel, da mesma maneira que o CLP (Controlador Lógico Programável) controla sistemas de funcionamento industriais. Com ele, pode-se enviar ou receber informações de basicamente qualquer sistema eletrônico, como identificar a aproximação de um objeto, variando-se a intensidade da luz do ambiente conforme a sua chegada. Podendo também ligar e desligar uma cafeteira.

O CLP também atua em diversos campos de controle de sistemas, podendo ter aplicações na área de impressão, robótica, engenharia de transportes, engenharia agrônômica e musical.

O explorador chama-se *Macchina de Helium* (máquina de hélio), devido a tão abundante presença do gás hélio, produzido pelas reações de hidrogênio no sol, sendo o nome do explorador em italiano, referindo-se ao Arduino que foi criado na Itália.

Uma das vertentes do estudo é fazer com que o carrinho, que é movido a energia solar, seja ora independente com auxílio de sensores para desempenhar atividades autonomamente, ora controlados com auxílio do VB (Visual Basic). Segundo Ballaminut (2009), o VB é um pacote para desenvolvimento de aplicações visuais para ambiente Windows.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho foi elaborado para desenvolver um carrinho movido a energia solar, que seja ora independente com auxílio de sensores para desempenhar atividades autonomamente, ora controlados com auxílio do Visual Basic que cria uma interface para que o usuário tenha controle sobre o carro.

Além disso, por ser um explorador, conta com uma câmera IP que gera imagens para o computador de comando, onde a ideia principal é fazer um robô que opere quando e onde os homens são incapazes de trabalhar, como em ambientes hostis e de difícil acesso. O número de funções ainda pode ser mais amplo, uma vez que a grande virtude do carrinho é sua versatilidade.



3 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo usou como protótipo um mini-carro de controle remoto e dele retirou seus componentes como os motores e caixas de engrenagens, no intuito de que fosse possível alterá-los para as funções desejadas. Então foram feitos alguns testes cujo objetivo consistia em observar as funções que o carro pode desempenhar utilizando a programação Arduino. Os experimentos visam a melhoria da performance do protótipo,

já que o veículo entrará em terrenos de difícil acesso, precisando de uma maior potência nos motores.

A imagem a seguir ilustra como são organizados os dispositivos na base do carrinho em um modelo mais sofisticado chamado Base Rover 5.

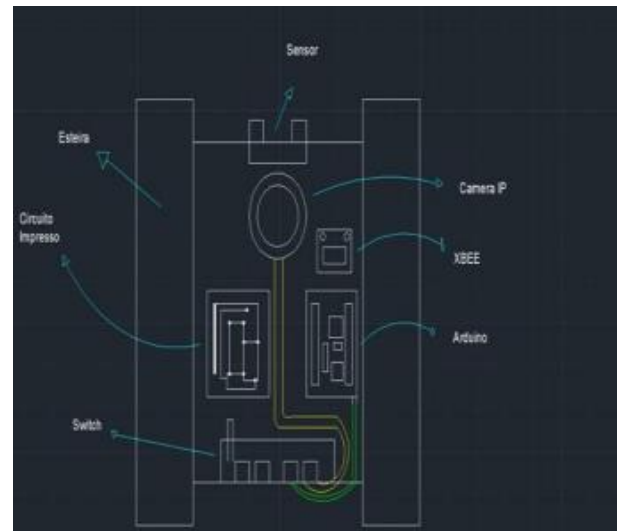


Figura 1- Organização dos dispositivos na base

Na base do carro explorador usam-se componentes eletrônicos para que ele consiga exercer atividades como receber comandos e mandar informações do carrinho. Usa-se como fonte de alimentação o painel solar. A energia dissipada é armazenada em uma bateria que alimenta o explorador. É esperado que esse pequeno veículo execute atividades inteligentes como subir em rampas e desviar de obstáculos. A bateria deverá armazenar energia suficiente para que o carrinho se movimente por mais algum tempo, nas noites e nos dias nublados, diminuindo a dependência da luz solar como fonte de alimentação.

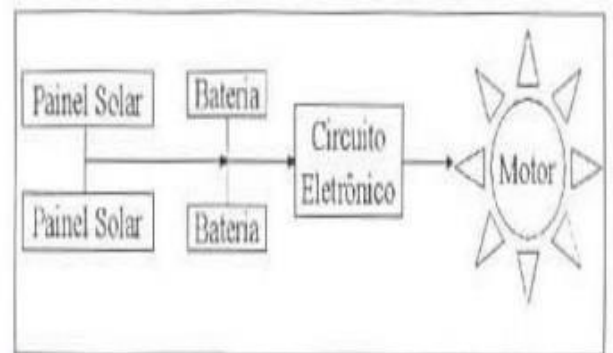


Figura 2 – Funcionamento Básico do Painel Solar.

Quando se trata do elo entre Arduino e robótica móvel, há o uso dos sistemas computacionais embarcados para controlar máquinas e processos industriais. De acordo com Matias (2011), tais sistemas tornam-se ainda mais dependentes desse tipo de tecnologia, porque eles são responsáveis tanto pela comunicação e locomoção, quanto pelo tratamento que será dado ao ambiente no qual o Protótipo Móvel está inserido.

A figura 3 mostra um diagrama que destaca a relação entre os componentes, logo em seguida explica-se como cada um deles se apresenta para o projeto.

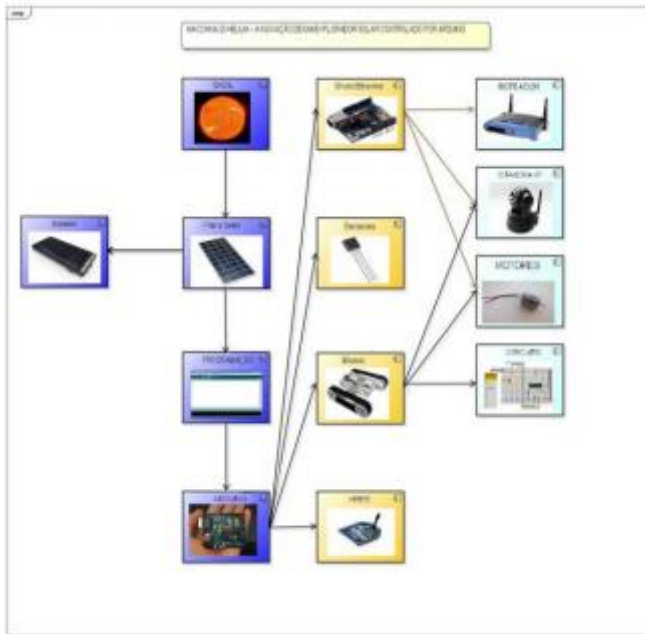


Figura 3 – Diagrama do projeto

A energia do sol é captada pela placa solar gerando corrente elétrica, que é transferida e armazenada na bateria. A corrente dissipada alimentará o microcontrolador, possibilitando o Arduino ter através de sua programação, o controle das funções estabelecidas pelo usuário. A conexão sem fio utilizada nesse projeto foi por intermédio do *Shield Ethernet* que tem a função de fazer uma conexão cabeada no roteador criando uma rede wireless. Dessa maneira, torna-se possível que a base seja controlada por um computador.

Há outros controladores sem fio, como o Xbee, que é acoplado no próprio Arduino funcionando como uma extensão. O Xbee utiliza-se de uma conexão sem fio que funciona com uma frequência até 2.4GHzA. O ZigBee, que é kit do Xbee, permite comunicações robustas e opera na frequência ISM (*Industrial, Scientific and Medical*), sendo na Europa de 868 MHz (1 canal), nos Estados Unidos de 915 MHz (10 canais) e em outras partes do mundo de 2,4 GHz (16 canais) e não requerem licença para funcionamento. Logo, é possível ter dados de sensores que estarão acoplados no Explorador, lê dados de um sensor de temperatura, umidade ou quaisquer outros a uma distância de 1600m sem fio (XBee-Pro™) MESSIAS (2008).

A base do explorador é composta pelo circuito que será alimentado pela bateria carregada a partir da energia solar. No interior da base haverá alguns dispositivos que desempenharão funções de captar informações como temperatura, umidade e pressão, dependendo do local onde ele é inserido e da necessidade do usuário. No protótipo, o eixo principal tem rotação de 360 graus e possui maior capacidade de movimento em terrenos hostis, onde terá uma câmera que capta vídeos do local obtendo maior controle para o usuário.

Os comandos da *Macchina Di Helium* podem ser emitidos através de um teclado de computador, que terá os botões de direção para todos os sentidos, utilizando-se do VB (Visual Basic) que cria um layout personalizado e facilitador para os comandos. Sobre o VB, que é um programa da Microsoft, é mostrado na figura 4 um exemplo de aplicação simples de seu funcionamento para comandar a direção do carrinho robô e exibir as imagens obtidas através do uso da câmera.

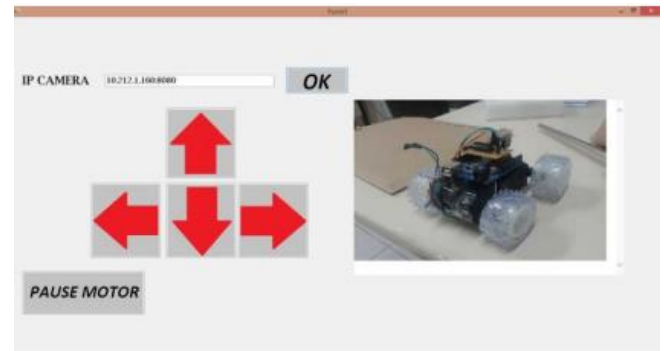


Figura 4 – interface do Visual Basic.

Um dos maiores desafios para a robótica móvel está na localização e no mapeamento, como é o caso do robô *Opportunity* que viajou até Marte e que apresenta tecnologia de ponta, onde seus engenheiros buscam sempre controlá-lo da melhor maneira possível, o que torna evidente a importância da câmera, que capta toda a movimentação do explorador e de seus obstáculos.

O *Ethernet Shield* permite que uma placa Arduino se conecte à internet ou rede ethernet local. O *Shield* suporta até quatro conexões simultâneas. Os modelos atuais são compatíveis com as tecnologias Ethernet e Wi-Fi e são separadas em categorias como Pan/Tilt/Zoom que permite ao usuário mudar o ângulo das câmeras, habilitar áudio, controlar uso de luz infravermelha para uso noturno, entre outros PAULA (2013)

A Switch 4 portas, é responsável pela conexão da *Shield Ethernet* e da câmera IP, que acontece via internet local. A visualização é obtida na área de trabalho do controlador (humano) que está conectada por intermédio de um cabo de rede. Através do software Visual Basic (Microsoft) que é orientado por objeto, é possível criar um design para a câmera e para os controladores do veículo, de modo a receber e mandar dados sobre o local explorado.

Caso falte a internet, a alternativa será o Xbee. Esse equipamento eletrônico atua junto com o Arduino e lê dados de um sensor de temperatura, umidade ou quaisquer outros a uma distância de 1600m sem fio MESSIAS (2008). Além da base Rover 5, que por sua vez, usa 4 moto-redutores independentes. O conjunto de engrenagens pode ser rotacionado em incrementos de 5 graus para as mais diferentes configurações, podendo também trocar as esteiras por rodas convencionais.

Esta base robótica não é frágil, é uma base resistente e pode passar por cima de muitos objetos. A resistência deve ser uma das características do explorador, uma vez que o veículo deverá circular pelos mais diversos tipos de terrenos, até mesmo por um local onde ocorreu um desmoronamento (https://www.robocore.net/modules.php?name=GR_LojaVirtua&l&prod=216).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados serão as análises das imagens colhidas pelo explorador, que devem estar condicionados a (o) :

- Controle do Arduino em diversas aplicações;
- Uso do Visual Studio (software utilizado para programação orientada a objeto);

- Conhecimento teórico e prático no que tange as tecnologias que envolvem energias renováveis;
- Experiência em modelagem e montagem robótica e circuitos eletrônicos.

As fontes de pesquisas deram subsídios necessários para a melhor compreensão do estudo, ou seja, do circuito e programação do carro, para que o mesmo possa desempenhar com o máximo de precisão as suas devidas funções.

5 CONCLUSÕES

O estudo pode criar novas perspectivas sobre o uso da energia solar, em termos de melhores condições ambientais, uma vez que trata-se de uma fonte de energia renovável e não poluente. A região nordeste do Brasil é rica neste tipo de energia, tendo em vista que na quase totalidade do ano, faz sol durante todo o dia, podendo ser aproveitada para vários fins, com o auxílio da automação por exemplo. Com olhares sobre a perspectiva de fortes investimentos públicos e privados, teríamos grande e sustentável desenvolvimento da região no âmbito da educação, engenharia, medicina, transportes, dentre outros.

A automação aliada a uma fonte de energia limpa, como a solar, por exemplo, é capaz de trazer para o homem informações que ele não conseguiria sozinho, por causa dos seus próprios limites.

AGRADECIMENTOS

Ao orientador, Professor Valdemiro Severiano Júnior, pela atenção e dedicação a este grupo de estudos e pesquisas; a Professora Xênia Silva Gomes Brandão, Coordenadora de Pesquisa e do PFRH do Câmpus Parnamirim, assim como ao Programa de Formação de Recursos Humanos (PFRH)/Petrobras, que nos incentiva através do custeio dos materiais necessários e bolsas de iniciação científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]AZEVEDO, REINALDO (2012) - <<http://veja.abril.com.br/blog/reinaldo/geral/virem-se-dilmadiz-a-estados-produtores-de-petroleo-que-nao-tem-comoimpedir-revisao-dos-royalties-fois-e-rio-vai-ao-stf-para-tentaranular-votacao-do-congresso-e-se-cabral-fosse-chorar-na-tvde/>>Acessado em: 12 Out. 2013, 21:20:13.
- [2]BALLAMINUT,L.C. (2009) Disponível em <<http://pessoal.utfpr.edu.br/gustavo/apostila%20de%20vb.pdf>>.
- [3]BRAGA,R.P, ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA: FUNDAMENTOS E APLICAÇÕES. Disponível em:<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/mono_poli10001103.pdf>. Acessado em 21 Fev. 2014, 20:12:49.
- [4]MARTINS, A.(1993). <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2010/aplicacao%20de%20novos.pdf>> O Que é Robótica. São Paulo: Editora Brasiliense, 1993. Acessado em: 22 Out. 2013, 12:20:13.
- [5]MATIAS, D.S.S. - CONSTRUINDO VEÍCULO TELEOPERADO COM ARDUINO PARA AUXILIO NO ENSINO DE SISTEMAS EMBARCADOS E ROBOTICA MÓVEL . Disponível em: <http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2012/artigos/104216.pdf>. Acesso em 23 abr. 2014.
- [6]McROBERTS.M, ARDUINO BÁSICO. Disponível em: <<https://novatec.com.br/livros/arduino/capitulo9788575222744.pdf>>. Acesso em 22 Jan. 2014, 10:30:20.
- [7]MESSIAS, A.R. (2008) CONTROLE REMOTO E AQUISIÇÃO DE DADOS VIA XBee/ZigBee. Disponível em: <http://www.rogercom.com/ZigBee/ZigBee.htm>. Acesso em 13 mar. 2014, 20:30:14.
- [8]MOOJEN,J.C.K e RABELLO,R.S. Arduíno makey makey como tecnologia assistiva para a comunicação alternativa (V Congresso Brasileiro de Comunicação Alternativa- 2013).
- [9]PAULA,G.J. (2013) MEDIDOR DE DEMANDA DE ENERGIA ELÉTRICA RESIDENCIAL COM ACESSO REMOTO http://www.repositorio.uniceub.br/bitstream/235/3857/1/Gilberto%20Jos%C3%A9%20De%20Paula%20Monografia%201_2013.pdf.
- [10]SECCHI, Una Introducción a los Robots Móviles (Universidade Nacional de San Juan - UNSJ ; Edição:Agosto de 2008). Disponível em: <http://www.obr.org.br/wpcontent/uploads/2013/04/Uma_Introducao_aos_Robos_Moveis.pdf >. Acesso em: 23 set. 2013, 09:30:30.
- [11]STEFFEN, H. H.(2002) Robótica Pedagógica na Educação: Um Recurso de Comunicação, Regulagem e Cognição. São Paulo, 2002, 113f. Dissertação de Mestrado em Ciências da Comunicação. Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, SP.

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

MUNDO DAS ÁGUAS

Gabriel Freire de Carvalho (1º ano do Ensino Fundamental), Gabriel Pereira Ramalho Trigueiro (1º ano do Ensino Fundamental)

Bárbara Leite Lima (Orientador), José Leonardo Tavares de Carvalho (Co-orientador)

barbaraprin@hotmail.com, leo@pioxi.com.br

COLÉGIO PIO XI BESSA

João Pessoa, Paraíba

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: A frequente aparição de tartarugas mortas devido a poluição das praias, estas que hoje diariamente encontram-se impróprias para banho por contaminações diversas, nos levaram a pensar num projeto que possibilitasse a diminuição do número alarmante de óbitos de diversas espécies marinhas, além de melhorar a qualidade de vida da população. Com esse objetivo desenvolvemos um submarino munido de câmeras e sensores capazes de monitorar diariamente as profundezas do mar e identificar os focos de maior poluição. Com os diferenciais da autonomia, precisão e baixo custo para produção e manutenção, possibilita uma grande adesão por diversas entidades responsáveis pela preservação e restauração do meio ambiente.

Palavras Chaves: Preservação, objetividade, ecologia, simplicidade, poluição.

Abstract: *The frequent appearance of dead turtles due to pollution of beaches, these daily today that are unsuitable for bathing by various contaminations, led us to think of a project that would allow the reduction of the alarming number of deaths of marine species number, besides improving quality of life. For this purpose we developed a submarine equipped with cameras and sensors able to monitor daily the sea depths and identify outbreaks of greater pollution. With the differential of autonomy, accuracy and low cost to produce and maintain, it enables a large membership by various entities responsible for the preservation and restoration of the environment.*

Keywords: *preservation, objectivity, ecology, simplicity and pollution.*

1 INTRODUÇÃO

Minissubmarinos de uso civil

“Os minissubmarinos de uso civil são geralmente voltados a pesquisa científica, para a observação oceanográfica, ou na arqueologia submarina, podendo ser utilizados para lazer ou atividades relacionadas ao turismo subaquático. Os batiscafos são uma categoria de minissubmarino projetada especificamente para exploração de regiões ultraprofundas e até mesmo regiões abissais, embora novas categorias de minissubmarinos feitos de titânio e carbono possam ter capacidade de atingir grandes profundidades.”(MONTEIRO,

Leonardo H. U. & MAIA, Luis P. (2010). **A nova ciência marinha**. Ciência Hoje, 19/07/2010)

Com pesquisas realizadas em diversos sites de notícia em nossa cidade pudemos observar o altíssimo número de praias interditadas e espécies marinhas afetadas devido a crescente poluição. "O número de praias brasileiras impróprias para banho durante todo o verão mais do que dobrou (de 64 para 151, com alta de 135,9%) na comparação com o período 2012/2013[Portal de notícias Uol]". Notícias como esta nos levaram a procurar o nosso grupo de robótica, para que com o apoio do mentor, pudéssemos criar um submarino não tripulado capaz de monitorar os oceanos diariamente, em busca de focos de poluição, identificação de espécies em perigo e animais em risco de extinção. Alguns mergulhadores e biólogos desenvolvem constantes projetos de monitoramento de espécie para evitar a extinção e a má qualidade de vida das mesmas." Conhecemos mais sobre o espaço do que sobre os oceanos que nos cercam"- Autor desconhecido. O oceanógrafo e mergulhador Fabien Cousteau com sua equipe de pesquisa comprova que nos dias atuais conhecemos menos de 7% dos nossos oceanos.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Inicialmente desenvolvemos um protótipo de submarino de 120x22cm que devido suas medidas acabou tendo que ser reduzido para 30x17cm, ainda com as reduções ele é capaz de cumprir todas as funções pensadas para seu tamanho inicial. Com materiais básicos e de fácil acesso construímos um robô autônomo não tripulado de baixo custo e funcional, utilizando tecnologia de arduinos, sensores ultrassônicos e GPS, somos capazes de monitorar a localização de nosso projeto, a fim de futuramente realizar expedições em mar aberto.



Figura 1 - Comparação dos projetos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Com o andamento do projeto realizamos inúmeros testes, onde fomos observando os erros e o progresso de cada parte do submarino. Nos primeiros testes focamos na estrutura e vedação, algumas falhas foram identificadas e para repará-las utilizamos outros materiais: Para vedar resolvemos utilizar cola para tubos PVC (Nosso material principal), com a mudança foi obtido êxito na vedação, então partimos para a próxima etapa: Fixação da estrutura. Para fixar melhor as estruturas externas partimos para o uso da *Durepox*, que foi responsável também pela fixação dos motores e bombas.

Como haste de apoio para a exoestrutura central dos motores foi colocada uma lâmina de metal maleável para adaptação aos tubos de PVC. Para controlar as funções do submarino usamos a placa UNO Arduíno, que atende momentaneamente nossas necessidades, a placa comanda os sensores, motores e a câmera para monitoramento das imagens obtidas diariamente pelo submarino durante suas expedições, que com o avanço dos nos estudos poderá ser recebida através da internet.



Figura 2 – Materiais utilizados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1 - Testes

Tipo de Teste (piscina)	Êxito (%)
1º Vedação	46%
2º Vedação e estrutura	98%
3º Bomba e motores	98%
4º Sensores e câmera	83%
5º Programação e atuação	97%

Com o resultado obtido em cada etapa, como mostrado na tabela, fomos modificando e melhorando cada deficiência do nosso projeto em busca sempre dos melhores resultados. Durante a construção e análise do submarino foi necessária a mudança e adaptação de alguns materiais, como colas especiais resistente à água, peças integrantes da estrutura que tolerassem a pressão, e materiais que não sofressem oxidação.



Figura 3 - Testes realizados na água.

5 CONCLUSÕES

Com a finalização do projeto concluímos que seus maiores atrativos são o baixo custo para produção e facilidade de encontrar materiais para a confecção da estrutura básica, porém reconhecemos que falta aprimoramento em partes específicas como a falta de uma tecnologia específica para estruturas mais elaboradas como motores potentes e pequenos, capazes de funcionar com pouca energia. Para quem pensa em começar um projeto similar, é preciso conhecimento na área de programação em Arduino, e habilidades para confeccionar a estrutura, além do apoio de um profissional conhecedor das áreas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MONTEIRO, Leonardo H. U. & MAIA, Luis P. (2010). A nova ciência marinha. *Ciência Hoje*, 19/07/2010. <http://cienciahoje.uol.com.br/revistach/2010/272/a-nova-ciencia-marinha>

XINHUA (2012). Iran adds 2 light submarines to naval fleet: navy commander. *Xinhua Net*, 10/02/2012. http://news.xinhuanet.com/english/world/2012-02/11/c_131403856.htm

<http://economia.uol.com.br/noticias/efe/2014/04/08/submarino-nao-tripulado-esta-a-ponto-de-iniciarbuscas-por-aviao-desaparecido.htm>

<http://g1.globo.com/ciencia-esauade/noticia/2014/07/pesquisador-volta-superficieapos-passar-31-dias-submerso.html>

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

MURAL ELETRÔNICO SUSTENTÁVEL DE NOTÍCIAS ACADÊMICAS E INSTITUCIONAIS

Allison de Souza Melo (Ensino Técnico), Laércio da Silva Soutilha (Ensino Técnico), Marco Antonio de Q. Bosa (Ensino Técnico), Rinaldo Reverte Mendes Junior (Ensino Técnico)

Renato Fernando dos Santos (Orientador)

renato.santos@ifms.edu.br

Instituto Federal de Mato Grosso Do Sul - Campus Coxim
Coxim, Mato Grosso do Sul

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Atualmente o volume de informações geradas diariamente em organizações e instituições de ensino como o câmpus Coxim do IFMS é muito grande. Uma parte dessas informações deve ser divulgada à comunidade acadêmica do câmpus. O mural é o atual mecanismo de divulgação de informações à comunidade acadêmica do câmpus Coxim, sendo necessário que um servidor interrompa suas atividades, para afixar folhas e/ou cartazes com as informações impressas. Desta forma, é de suma importância desenvolver um mecanismo eficaz de divulgação de notícias, para que as mesmas sejam transmitidas para a comunidade acadêmica de forma instantânea, dinâmica e atualizada. A partir disso, foi desenvolvido um sistema para divulgação de notícias, composto por um sistema Web para cadastro das notícias e um protótipo do mural eletrônico. Para tornar o Mural Eletrônico viável foi utilizado o Arduino Mega 2560, que é uma plataforma eletrônica programável de baixo custo. Junto à placa, foi utilizado um monitor de TV para promover a divulgação das informações.

Palavras Chaves: Arduino, Sustentabilidade, Divulgação de Notícias.

Abstract: *Currently the amount of information generated every day in organizations and educational institutions such as Campus Cushion IFMS is very large. Some of this information should be disseminated to the academic community on campus. The mural is the current mechanism for disseminating information to the academic community on campus Cushion, being necessary that a server stop their activities, for posting sheets and / or posters with printed information. Thus, it is of paramount importance to develop an effective mechanism for dissemination of news, so that it is transmitted to the academic community for instant, dynamic and updated form. From this, a system for disseminating news, consisting of a Web system for registration of stories and a prototype of the electronic wall was developed. To make the Wall Electronic feasible we used the Arduino Mega 2560, which is a programmable electronic platform for low cost. Next to the plate, a TV monitor was used to promote the dissemination of information.*

Keywords: *Arduino, Sustainability, Dissemination of News.*

1 INTRODUÇÃO

Atualmente o volume de informações geradas diariamente em organizações e instituições de ensino como o câmpus Coxim

do IFMS é muito grande. Uma parte dessas informações deve ser divulgada à comunidade acadêmica do câmpus.

O mural é o atual mecanismo de divulgação de informações à comunidade acadêmica do câmpus Coxim, sendo necessário que um servidor interrompa suas atividades, para afixar as informações que são impressas em folhas e/ou cartazes. Em alguns casos, o servidor é quem confecciona o papel com a informação, consumindo ainda mais o seu tempo de trabalho, que poderia ser direcionado à execução de atividades mais importantes. O mural é um mecanismo desprovido de tecnologia, consistindo em papéis fixados na parede (ou base de madeira), formando um mural convencional.

A utilização deste método é pode produzir uma grande quantidade de lixo (papéis) e não permite que as informações sejam atualizadas de forma instantânea e/ou dinâmica, sendo este método, portanto, estático e que demanda muita mão-de-obra. Estas características vão em sentido contrário com a velocidade de divulgação das informações proporcionada pela tecnologia, além deste ser um método totalmente adverso com as questões de sustentabilidade. A utilização do Sistema de Divulgação de Notícias Institucionais se faz necessário, pois uma vez implantado, o mesmo otimizará o modo de publicação e divulgação das notícias diárias, fazendo com que as mesmas se tornem dinâmicas, instantâneas e sustentáveis.

Este trabalho está organizado seguindo as seguinte seções: a seção 2 apresentam as ferramentas e tecnologias utilizadas; é apresentado na seção 3 o trabalho proposto e como o mesmo foi desenvolvido; os resultados são discutidos na seção 4 e; na seção 5 são apresentadas as considerações finais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção são apresentados os conceitos, ferramentas e componentes utilizados nos desenvolvimento deste trabalho.

2.1 MICROCONTROLADOR ARDUINO

Segundo 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. O Arduino é o que chamamos de plataforma de computação física ou embarcada, ou seja, um sistema que pode interagir com seu ambiente por meio de hardware e software.

O Arduino pode ser utilizado para desenvolver objetos interativos independentes, ou pode ser conectado a um computador, a uma rede, ou até mesmo à Internet para recuperar e enviar dados do Arduino e atuar sobre eles. Em outras palavras, ele pode enviar um conjunto de dados recebidos de alguns sensores para um site, dados estes que poderão, assim, ser exibidos na forma de um gráfico. (MCROBERTS, 2011).

O Arduino pode ser utilizado para desenvolver objetos interativos independentes, ou pode ser conectado a um computador, a uma rede, ou até mesmo à Internet para recuperar e enviar dados do Arduino e atuar sobre eles. Em outras palavras, ele pode enviar um conjunto de dados recebidos de alguns sensores para um site, dados estes que poderão, assim, ser exibidos na forma de um gráfico. (MCROBERTS, 2011). O hardware e o software do Arduino são ambos de fonte aberta, o que significa o código, os esquemas, o projeto, entre outros, que podem ser utilizados livremente por qualquer pessoa e com qualquer propósito. Dessa forma, há muitas placas-clone e outras placas com base no Arduino disponíveis para compra, ou que podem ser criadas a partir de um diagrama (MCROBERTS, 2011).

2.1.1 VERSÃO ATMEGA 2560

Optou-se por utilizar a placa Arduino de modelo Mega 2560 R3, pois a mesma possui uma disponibilidade maior de recursos sendo eles: maior capacidade de memória e processamento mais entradas digitais e analógicas. Este modelo conta com 54 pinos digitais (entrada/saída), sendo que 14 podem ser usado como saídas PWM, 16 pinos analógicos 4 UARTs (Portas Seriais de Hardware), um cristal oscilador de 16MHz, entrada USB, entrada de alimentação, soquete de comunicação ICSP e um botão reset. Para energizar o Arduino Mega 2560 é necessário conectá-lo a um computador via cabo USB, a um adaptador AC/DC ou a uma bateria. O Arduino Mega 2560 (Figura 1) é uma evolução do Arduino Mega, que usa o microcontrolador ATmega 1280. (LSCAD, 2012)



Figura 1. Arduino Mega 2560. Fonte: LSCAD, 2012

A Figura 1 apresenta a placa Arduino Mega 2560, que é composta por um microcontrolador ATmega 2560 e, foi utilizada no desenvolvimento do mural eletrônico.

2.2 Ambiente de Desenvolvimento

O ambiente de desenvolvimento do Arduino (apresentado na Figura 2) contém um editor de texto para escrita do código, uma área de mensagem, uma área de controle de informações, uma barra de ferramentas com botões para funções comuns e um conjunto de menus. Esse ambiente se conecta ao hardware Arduino para transformar os programas e se comunicar com eles. Os programas escritos usando o ambiente de desenvolvimento Arduino são chamados de sketches. O ambiente de desenvolvimento foi desenvolvido em Java, sendo este, derivado do ambiente de desenvolvimento para linguagem *Processing*.

A biblioteca “*Wiring*” disponibilizada com o ambiente de desenvolvimento para Arduino possibilita que os programas sejam organizados através de duas funções, embora sejam programas C/C++. Essas duas funções, obrigatórias em todos os programas escritos, são:

- `setup()`: função que é executada uma única vez no início do programa e é usada para fazer configurações.
- `loop()`: função que é executada repetidamente até que o Arduino seja desligado.

O ambiente Arduino usa o conjunto de ferramentas de compilação GNU C e a biblioteca AVR libc para compilar programas. Usa ainda a ferramenta `avrdude` para carregar programas para o Arduino.

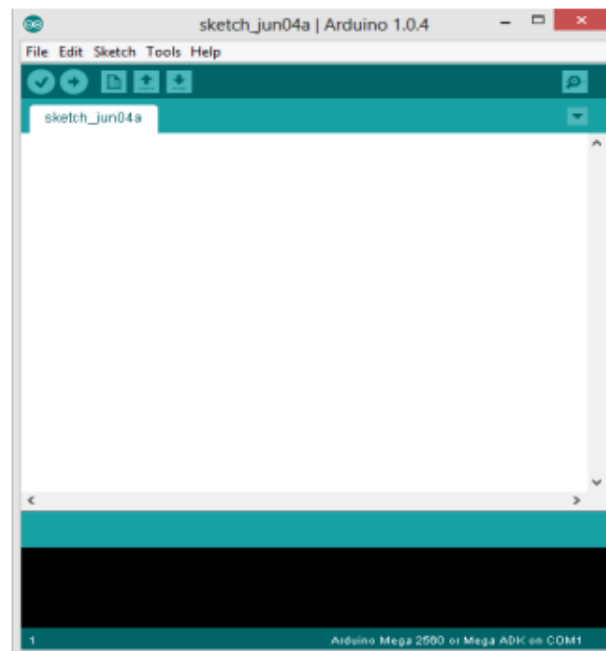


Figura 2. Ambiente de desenvolvimento Arduino. Fonte própria.

2.3 Biblioteca TVOut

A biblioteca usada para fazer a integração Arduino-televisão é chamada de TVOut, esta conta com o controle das saídas NTSC ou PAL. (ARDUINO PLAYGROUND, 2014)

2.3.1 Conexão de Hardware para a TVOut

Deve ser usado um cabo RCA para o Arduino de acordo com o seguinte esquema: Um resistor de 470 Ohms entre VID e GND no cabo RCA ao monitor de TV. O esquema de montagem do circuito é apresentado na Figura 3.

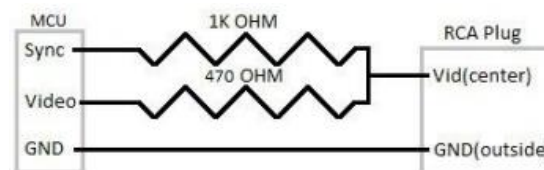


Figura 3. Esquema de montagem da TVOut. Fonte: ARDUINO PLAYGROUND, 2014.

2.4 Componentes utilizados

O Arduino permite que outros componentes possam ser conectados a ele, desta forma aumentando a funcionalidade do sistema.

2.4.1 Protoboard

A *protoboard* (ou *breadboard*, ou ainda, matriz de contatos) é uma base para construção de protótipos eletrônicos. Ela é muito utilizada, pois não requer solda. Insto torna-a mais fácil de usar para criação de protótipos. A utilização de uma *protoboard* torna possível a construção de circuitos mais complexos utilizando o Arduino. Na Figura 5 pode ser observado o esquema de uma *protoboard*. (LSCAD, 2012)

A ligação de circuitos é feita através de *jumpers* (pequenos fios), que são utilizados para ligar temporariamente componentes eletrônicos na *protoboard*. Normalmente, uma *protoboard* é formada por quatro matrizes, mas este número pode variar. (LSCAD, 2012)

A *protoboard* é composta de dois tipos de matrizes principais: uma com duas colunas, chamada de matriz 2, e outra com cinco colunas, chamada de matriz 5 (Figura 6). Elas diferem no modo de interconexão dos contatos elétricos. (LSCAD, 2012)

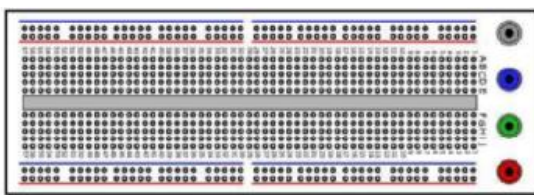


Figura 4. Exemplo de uma protoboard. Fonte: LSCAD, 2012.

2.4.2 Sensor de temperatura e umidade DHT11

O sensor DHT11 (Figura 5) é um sensor de temperatura e umidade com um sinal digital em sua saída calibrado. Sua tecnologia garante excelente estabilidade e confiabilidade. Um microcontrolador de alta performance de 8 bits garante isto no encapsulamento do módulo. Este sensor inclui um elemento resistivo do tipo NTC que faz a medição da temperatura. Possui excelente qualidade, resposta rápida, habilidade de antiinterferência e vantagens antes só encontradas em dispositivos de alto custo. (ROBOCORE, 2014)

Cada sensor DHT11 possui características extremamente precisas de calibração em sua câmara de umidade. Os coeficientes de calibração são armazenados na memória do programa OTP. O sistema de interface é feito do modo 1 fio, para tornar tudo mais rápido e fácil. Tamanho reduzido, baixo consumo e transmite sinais até 20 metros. (ROBOCORE, 2014) Possui uma tensão de alimentação de +5V.

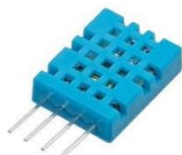


Figura 5. Sensor DHT11. Fonte Própria.

2.4.3 Demais Componentes

Para expandir a memória do Arduino, foi utilizado um módulo *shield* SD Card, que é uma placa acessória composta por um slot para cartão micro SD. Para interligar os componentes utilizou-se *jumpers*, que são pequenos cabos que se encaixam nos furos da *protoboard*, um cabo RCA, para conexão da TV com o Arduino e um aparelho de TV utilizado como dispositivo de saída para apresentação das notícias do mural eletrônico.

3 O TRABALHO PROPOSTO

Neste trabalho desenvolveu-se um sistema para divulgação de notícias no câmpus Coxim do IFMS, sendo este uma alternativa sustentável e eficaz ao mural. O sistema é composto por um Sistema Web de Cadastro de Notícias Acadêmicas e Institucionais e um protótipo do Mural Eletrônico Sustentável de baixo custo, sendo desenvolvido utilizando a plataforma Arduino.

3.1 SISTEMA GERENCIADOR DE NOTÍCIAS

Com o intuito de gerenciar a divulgação de notícias foi desenvolvido um sistema *Web* que será responsável por gerir o acesso dos usuários, bem como a formatação das notícias que serão expostas no Mural Eletrônico. O Sistema *Web*, denominado SISGERNOT, foi desenvolvido utilizando o *Framework Bootstrap* (SCHMITZ, 2014), na versão 3.2.0 e a linguagem de programação PHP (GILMORE, 2011), aliados a um banco de dados relacional e suas implementações. O SISGERNOT representa uma camada de interação entre os usuários (servidores da instituição autorizados) e o Mural Eletrônico, desta forma o mesmo permite a divulgação de notícias de forma mais rápida, confiável (pois apenas pessoas autorizadas podem divulgar as notícias) e eficaz. A Figura 6 apresenta a tela inicial do SISGERNOT.

A tela (Figura 6) apresenta a tela do sistema antes que um usuário faça *login*. No topo da página é exibido o logo do sistema, na coluna à esquerda as últimas notícias cadastradas e as notícias mais acessadas são exibidas na coluna à direita.



Figura 6. Tela principal do SISGERNOT. Fonte própria.

3.2 Mural Eletrônico

Foi utilizado na construção do Mural Eletrônico o microcontrolador Arduino 2560, um sensor de temperatura e umidade, um módulo *shield* SD card e um monitor de televisão. O Arduino é responsável por gerenciar as funcionalidades do sistema e a TV por promover a publicidade das notícias, já o *shield* SD card armazena um arquivo no qual o Arduino faz a leitura para posteriormente enviar informações para o monitor de televisão. Inicialmente foi realizada a configuração do *shield* ao arduino, para que o mesmo possa interpretar as informações emitidas pelo *shield*, sendo assim o Arduino realiza uma leitura no SD card. Ao realizar a leitura o mesmo verifica as informações contidas em um arquivo texto, que tem como extensão *.txt. As informações contidas nesse arquivo passam por uma tabela *hash*, e então é enviada para o monitor de TV, sendo consequentemente publicada.

Para fazer a conexão TV-Arduino foi utilizado o cabo de vídeo RCA, pois este é reconhecido pela biblioteca TV-OUT também utilizada, assim o Arduino consegue interpretar os dados transmitidos pelos cabos. Foi utilizada esta biblioteca,

pois a mesma possui recursos gráficos que tornam o sistema mais interativo e dinâmico.

Na Figura 7 pode ser visto a documentação do circuito eletrônico.

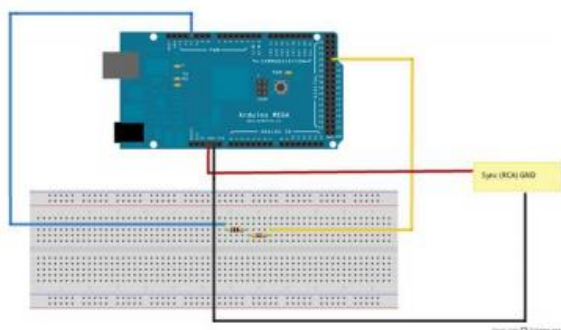


Figura 7. Esquemático da construção do circuito eletrônico entre a TV e o Arduino. Fonte Própria.

A Figura 8, o esquemático da conexão do SD card com o Arduino.

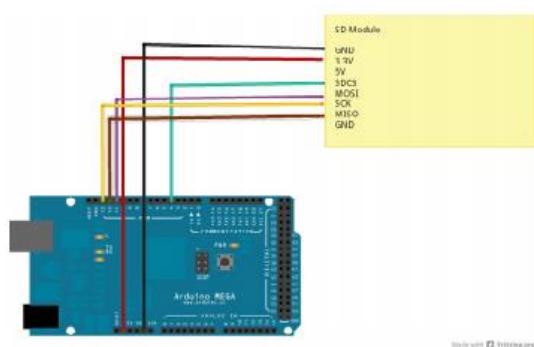


Figura 8. Esquemático da construção do circuito eletrônico do Arduino com o Shield SD Card. Fonte Própria.

O Mural Eletrônico, portanto consiste em uma TV, a qual promove a publicidade das notícias, conectada no Arduino, o qual gerencia as funcionalidades do sistema.



Figura 9. Protótipo do Mural em desenvolvimento. Fonte própria.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo em vista a método tradicional de divulgação de notícias geralmente utilizados em instituições acadêmicas de ensino, considera-se como resultado deste trabalho o desenvolvimento da primeira versão de uma mecanismo mais moderno de divulgação de notícias, que pode ser considerado mais eficiente por reduzir o tempo gasto pelos servidores da instituição para divulgação de notícias, por reduzir a praticamente zero a emissão de papel para essa finalidade e por tornar mais efetivo e seguro o acesso as informações pela comunidade acadêmica em geral.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi desenvolvido um Sistema de Divulgação de Notícias Institucionais e Acadêmicas, que é constituído por uma aplicação Web e por um protótipo de Mural Eletrônico, que substitui o mural tradicional, utilizado para divulgação de notícias.

Pretende-se desenvolver uma nova versão deste sistema em trabalhos futuros, onde será realizada a interligação entre o sistema Web e o Mural Eletrônico, por meio de um *shield* Ethernet, permitindo a transferência das notícias via rede. Pretende-se também utilizar uma plataforma mais robusta, com mais recursos como a plataforma *Raspberry PI B*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GILMORE, W. J. Dominando PHP e MySQL: Do Iniciante ao Profissional. 3. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2011.
- IBM; Practicing Object-Oriented Analysis and Design-ERC2.2.; IBM Education and Training; 2002.
- LSCAD. SUBPROJETO DESTACOM DESPERTANDO NOVOS TALENTOS EM COMPUTAÇÃO NO MS ATIVIDADE ARDUINO. s.d. p. 7-10. Disponível em: <<http://lscad.facom.ufms.br/wiki/images/3/3b/Arduino.pdf>>. Acesso em: 07 nov. 2013.
- MCROBERTS, M. ARDUINO BÁSICO. Edição 1, pág 22. 07 Set. 2011.
- SCHMITZ, D. Bootstrap: Framework front-end para aplicações web e mobile. Leanpub, 2014. Disponível em: <<http://leanpub.com/livro-bootstrap>>. Acesso em: 28 maio 2014.
- YOURDON, E. Análise Estruturada Moderna. 3ª Ed. Trad. Dalton C. de Alencar. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

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

NOVA DIMENSÃO

Filipe André Vieira da Silva (2º ano Ensino Médio), Gerson Vieira de Moraes Neto (2º ano Ensino Médio), Jamersson Gomes da Silva (2º ano Ensino Médio), José Cícero de Brito (2º ano Ensino Médio)
Alexandre Negreiros Marcolino (Orientador)

alenmx@yahoo.com.br

ESCOLA DE REFERENCIA EM ENSINO MEDIO MARIA GAYAO PESSOA GUERRA
Araçoiaba, Pernambuco

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O presente trabalho é o resultado de esforços e pesquisas desenvolvidas a partir de situações cotidianas na sala de aula. O componente curricular, Matemática, distribuiu-se em blocos de conteúdos, sendo o de Geometria o que tem maiores desafios para a produção da aprendizagem. Ao trabalhar com montagem de robôs com o kit da LEGO Education alguns conceitos de Geometria foram melhor compreendidos pelos alunos e proporcionou mais significado. O bom desempenho dos alunos e interesse nas aulas de robótica intensificou a necessidade de um projeto voltado a essa ideia. Aprender novas formas, usar medidas, instrumentos, software, computadores, foram meios para alcançar a atenção dos alunos e incentivar novas descobertas.

Palavras Chaves: Geometria, montagem, robótica, medidas, descobertas, desafios.

Abstract: *This work is the result of effort and research developed from everyday situations in the classroom. The curriculum component, Mathematics, distributed in blocks of content, and the Geometry which has major challenges for the production of learning. When working with mounting of robots with LEGO Education kit of some geometry concepts were better understood by students and provided more meaning. The good performance of the students and interest in robotics classes intensified the need for a project focused on this idea. Learn new ways to use measures, instruments, software, computers, were ways to achieve students' attention and encourage new discoveries.*

Keywords: *Geometry, mounting, robotics, measures, discoveries, challenges.*

1 INTRODUÇÃO

As formas tomam conta dos espaços que percorremos e desde cedo identificamos diferenças, semelhanças, aspectos diversos. Direcionamos nosso projeto na intensificação de reconhecimento de algumas formas, medidas de comprimento e propriedades destas formas a partir do uso da robótica. A Geometria é um dos blocos de conteúdos da Matemática mais necessários à compreensão e à expressão do nosso cotidiano.

Para caracterizar um ambiente, descrever objetos, adaptar um lugar visando auxiliar os portadores de necessidades especiais,

entre outras coisas, é imprescindível o conhecimento da Geometria. O ensino de conceitos geométricos e propriedades de algumas formas a partir da utilização de robôs favorece a aprendizagem, proporcionando um significado e enriquecimento intelectual mais permanente.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A sala de aula é um espaço riquíssimo de troca de saberes, os alunos sempre conversam de suas ideias, suas indagações e algumas soluções possíveis para os problemas que se deparam. A Geometria associada a robótica foi válida em muitos aspectos. Usamos o laboratório da EREM Maria Gayão Pessoa Guerra, o qual foi de grande importância para desenvolvermos nossa pesquisa. Os kits da LEGO Education foram a base mais forte para montagem, manuais e softwares fornecidos pela mesma empresa indicaram o melhor caminho a ser usado nos vários desafios sugeridos no grupo de alunos. Os registros de aula foram os dados mais organizados, mas a experiência vivida marcou nossas mentes.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Composição de robôs diversos, estratégias de montagem e desmontagem, criatividade e ousadia foram pontos fortes nos resultados. A aprendizagem até de trabalhar em equipe foi super importante, indicando que juntos podemos ir longe. Os resultados são a aprendizagem mais significativa e permanente de conceitos geométricos. Sucesso na aquisição de saberes rende nova perspectiva para os alunos, podem sonhar mais alto e buscar novos horizontes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Não disponível.

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

PROGRAMAÇÃO - ENRIQUECIMENTO PEDAGÓGICO

Ana Francisca Silva Maia (4º ano do Ensino Fundamental), Andréa Harumi Egoshi (4º ano do Ensino Fundamental), Emanuelle Garcia Santos (4º ano do Ensino Fundamental), Gabrielle de Oliveira Barp Lanzarini (4º ano do Ensino Fundamental), Isabela Ribamar da Paixão (4º ano do Ensino Fundamental), Isabella Cougo da Rocha Carneiro (4º ano do Ensino Fundamental), Julia Lima Ortiz (4º ano do Ensino Fundamental), Lara de Mello Linzmeyer Santos (4º ano do Ensino Fundamental), Luana Dzioba Drozino (4º ano do Ensino Fundamental), Luiza Mendes Braga (4º ano do Ensino Fundamental), Maria Eduarda de Aquino Mendes (4º ano do Ensino Fundamental), Matheus Delattre Wollmann (4º ano do Ensino Fundamental), Monique Lamy de Souza Netto (4º ano do Ensino Fundamental), Thiago Vicentin Schwab Kwon (4º ano do Ensino Fundamental)
Simone Alice da Silva Cristo (Orientador)

simoneasc@gmail.com

Escola Umbrella
Curitiba, Paraná

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Este trabalho visou Investigar como os educandos adquirem conhecimento em um ambiente de programação. Indiretamente visa investigar a conceituação de tecnologia inculcada neste grupo e a possibilidade de mudança de postura quanto ao domínio de processos. Por fim, visa investigar a capacidade de mudança de paradigma educacional sob a ótica de construir conhecimentos, implementar a aprendizagem e ampliar o cabedal de conhecimentos.

Palavras Chaves: Linguagem Logo, aprendizagem, construção de conhecimento, criatividade.

Abstract: *This study aimed to investigate how learners acquire knowledge in a programming environment. Indirectly aims to investigate the concept of technology instilled in this group and the possibility of changing stance of policy processes. Finally, we aimed to investigate the capacity for change in the educational paradigm from the perspective of building knowledge, implement and expand the learning body of knowledge.*

Keywords: *knowledge construction.*

1 INTRODUÇÃO

O processo educativo atual passa por um período de novidades metodológicas, fartas de novos conceitos e dificuldades, que levam educadores, educandos e familiares a se questionar sobre qual a melhor forma de ensinar, aprender, educar. O uso destas tecnologias perpassa pela necessidade de apropriação de conhecimento destes novos processos, levando à experimentação de forma formal e empírica. Muitas tentativas obtém sucesso, mas outras nem tanto.

Educar, construir conhecimentos significativos, instrumentalizar indivíduos para que se apropriem e desenvolvam tecnologias devem ser metas de um processo educativo libertador e inovador.

Compreender como as coisas acontecem socialmente, cientificamente e tecnologicamente no mundo é um direito de todos, enquanto vemos isso como desenvolvimento

pertencente à humanidade. Incluir novos conteúdos e disciplinas no currículo escolar, em todos os níveis de ensino, enriquece o processo educativo, diversifica a aprendizagem e promovem um aumento na qualidade de ensino, interferindo de forma decisiva no desenvolvimento tecnológico da sociedade.

Se o individuo participa do processo, compreende os meios e apropria-se do conhecimento de produção, ele torna-se autônomo e não depende mais de outros para se desenvolver. Em análise, na essência, não são as tecnologias que mudam a sociedade, mas a sua utilização dentro do modo de produção socialmente instituído, que busca a expansão e aplicação de novos conceitos técnicos e sociais.

Hoje em dia é preciso ter liderança, versatilidade, flexibilidade, rapidez nas decisões, saber trabalhar em equipe, ter equilíbrio emocional e físico, ser comunicativo e solidário. O domínio das tecnologias favorece a interação do indivíduo com o meio social, pois o mesmo não pode estar alheio ao novo contexto socioeconômico-tecnológico, novo ambiente comunicacional-cultural que surge com a interconexão mundial de meios de comunicação e produção.

2 JUSTIFICATIVA

A atividade humana é bombardeada dia após dia por informações que os leva a crer que apenas algumas pessoas têm certas capacidades para aprender e dominar processos tecnológicos. Os escolhidos, preparados, ou outros termos que venham a se adequar, teriam 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, como disse Marx, mas não o trabalho expropriado e espoliado, mas o trabalho livre. Livre sob o conceito de dominação: ele enquanto contentor do

conhecimento necessário para desenvolver suas atividades. Com livre arbítrio para decidir qual o melhor procedimento em determinado momento.

Inserido no contexto atual, um dos modos de produção mais regulamentado, normatizado e padronizado e o de programação: programar serviços, protocolos de execução de tarefas, sistemas operacionais, etc. Existe um processo de desumanização no ato de programar, pois iguala o pensamento de todos a uma única linha de resolução de problemas. Mas nem todos os programadores pensam da mesma forma, e nem todos os problemas são resolvidos da mesma maneira. Vem daí a questão de se especular quanto ao estudo de uma linguagem de programação cujos interlocutores, pela ação comunicativa, possam:

Trocar ideias, 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.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Este projeto visou investigar a possibilidade de se instrumentalizar os alunos para adquirir conhecimentos significativos em geometria e se apropriar de tecnologias usando uma linguagem de programação – a LOGO.

3.2 Objetivos Específicos

Este trabalho visou Investigar como os educandos adquirem conhecimento matemático em um ambiente de programação e como o compartilham, sob forma de projetos. Indiretamente visa Investigar a conceituação de tecnologia inculcada em um determinado grupo e a possibilidade de mudança de postura quanto ao domínio de processos e, por fim, Investigar a capacidade de mudança de paradigma educacional sob a ótica de construir conhecimentos, e não apenas adquirir, por intermédio da execução de figuras geométricas.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

A Programação em LINGUAGEM LOGO, basicamente, pode-se trabalhar de duas maneiras: a) Modo direto ou pilotagem: a tartaruga executa imediatamente cada instrução que se digita no teclado.

b) Modo programa: consiste em ampliar o vocabulário da tartaruga. Novos comandos podem ser obtidos, através do comando APRENDA, com execução similar aos comandos primitivos.

Esses procedimentos ou programas podem ser arquivados e, posteriormente, recuperados.

Atribui-se um nome ao procedimento que será construído. Durante a edição do procedimento, digitam-se os comandos que serão executados através do nome que foi dado. A tartaruga está estática, em inércia. A ação de construir um procedimento é chamada ensinar a tartaruga. Se é solicitado à tartaruga que execute QUADRADO e nenhum procedimento com esse nome foi construído, a mensagem "ainda não aprendi QUADRADO" é escrita. Ao terminar a construção do procedimento QUADRADO, a mensagem "QUADRADO definido" é mostrada.

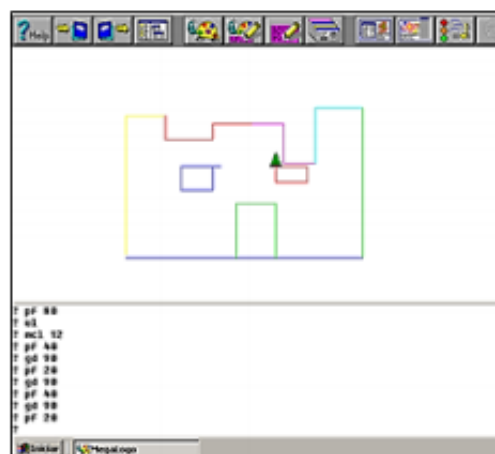
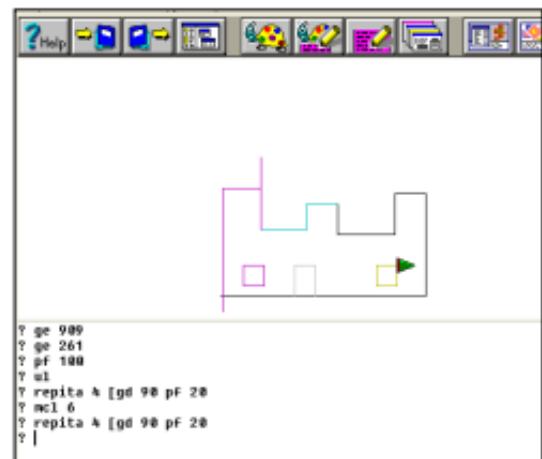
Uma parte do vocabulário da linguagem LOGO se destina a proporcionar meios simples para o tratamento de problemas espaciais. Para isso emprega recursos que, em seu conjunto, são chamados GEOMETRIA DA TARTARUGA - termos propostos por ABELSON e DISESSA (1981). A geometria da tartaruga é um estilo computacional de geometria. A tartaruga é a entidade fundamental dessa geometria, similar ao Ponto da geometria Euclidiana.

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.

5 RESULTADOS OBTIDOS

O trabalho foi realizado em duas fases: a 1ª a elaboração do projeto, com a anotação dos comandos na sua íntegra. Abaixo duas das resoluções apresentadas.



Na 2ª fase as equipes deveriam digitar na janela de procedimentos os comandos copiados, 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 a seguinte mensagem:

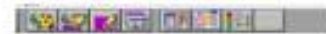
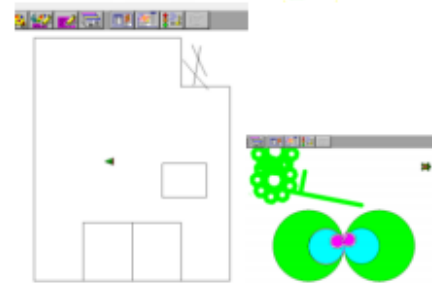
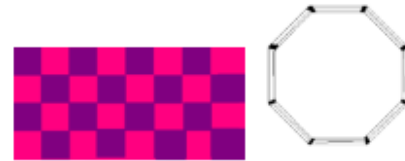
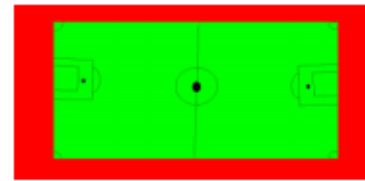


O esquecimento, a transcrição equivocada, um erro de digitação, uma leitura errada, vários são os motivos possíveis para que ocorra o erro. É necessário, pois, se retornar ao projeto e executá-lo passo-a-passo de novo, até que se encontre o erro. Caso o mesmo não surja, há que se reiniciar o projeto do início.

Algumas das equipes que participaram foram entrevistadas e deixaram as seguintes impressões:

- LL. não é difícil de usar, mas exige muita concentração;
- LL. é difícil de usar, por que temos que decidir cada passo a dar, e se errar tem que começar tudo de novo;
- Para usar a LL. eu vou precisar de mais tempo, não consigo copiar todos os comandos, me perdi;
- A gente brigou para fazer o castelo, cada um queria uma coisa diferente e o nosso 1º não deu certo. Depois que nos acertamos conseguimos terminar o projeto e ficamos felizes.
- Aprendi coisas com o LL. que não sabia ainda e não vou esquecer. Por exemplo: um quadrado tem 4 lados iguais e 4 ângulos iguais, e quando eu junto todos os ângulos do quadrado a conta dá 360. No retângulo também, mas ele tem 2 lados diferentes.

Os alunos foram convidados a extrapolar o uso dos comandos, criando projetos com figuras geométricas, consolidando o conhecimento adquirido. Abaixo algumas destas imagens:



A LL (Linguagem Logo) mostra as diferentes possibilidades de se trabalhar conceitos matemáticos individualmente e 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 ideias 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.

6 CONCLUSÃO

Em suas elucubrações os educadores questionam-se constantemente se o método educacional adotado é efetivamente o mais apropriado, se não haveria uma outra via de ensino aprendizagem, se os processos de socialização do conhecimento estão sendo efetivos e eficientes e se, em todo o período em que o educando permanece sob seus cuidados, teve a sua totalidade de dúvidas, de necessidades e anseios atendidos, ou aproximou-se disso.

Se este é um questionamento de todos, apenas e tão somente cada um é capaz de julgar. Mas certamente a resposta não será 100% positiva. Mesmo que haja a certeza de que o método é o mais apropriado, que a relação educador-educando-objeto de estudo estão sendo inter-relacionadas da forma mais saudável e produtiva possível, a totalidade nunca é atingida. Esse processo é fruto de relações humanas, e as necessidades humanas surgem, se compõe e recompõe diária e intensamente.

No uso da LL esse processo torna-se mais evidente. O pensamento humano se organiza quase da mesma forma, uma vez que é um processo coletivo. Cada um aprende de um jeito, organiza seu pensamento de um jeito, elabora suas resoluções de forma pessoal e que venha atender a seus interesses. Quando o processo é coletivo algumas características têm que se adaptar. O meu torna-se o nosso, debatendo, construindo passo-a-passo, respeitando todos os interesses, todas as sugestões, mas centrado na resolução do problema da forma mais objetiva e conclusiva.

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 sintam-se 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 conseqüências da forma com que este foi conduzido, que buscou privilegiar que cada um, individualmente e coletivamente, se desenvolvesse;*
- *Houve um aprimoramento de capacidade de determinados aspectos: de organização interna de cada aluno; de elaboração de planejamento; de conhecimento e análise da realidade; de conviver em democracia; da negociação pelo diálogo; do reconhecimento do valor da*

amizade; da responsabilidade ao se assumir um trabalho em grupo e em relação ao grupo; da valorização do conhecimento prévio próprio e do coletivo; da ampliação da auto-estima; do aumento do autocontrole, da imaginação e da criatividade; do respeito aos ritmos individuais de aprendizagem e da elaboração de soluções, dentre outros;

- *A organização dos alunos em práticas cooperativas revela um potencial de crítica a estruturas de organização social atualmente existentes;*
- *Houve um acréscimo na aprendizagem matemática e na aquisição de conceitos matemáticos básicos;*
- *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 geometria da LOGO é LOCAL: as construções de figuras se dão a partir da posição e direção orientados pelo interlocutor do processo e quem conta a história do que a TAT fez é o produto da sua trajetória.*

Referindo-se a Habermas, 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.

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 ensino-aprendizagem 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.

O uso da LOGO pode despertar o interesse e o prazer dos alunos em realizar explorações matemáticas. A facilidade de comunicação com a tartaruga viabiliza uma significativa interação dos alunos com o computador. Procedimentos computacionais, como a gravação, o carregamento e a execução de programas também podem e são explorados. Um novo conceito ou comando pode ser aprendido para utilização imediata, procurando resolver problemas. Essa é uma das características que dão prazer a quem brinca com a LOGO. O processo de resolver problemas com a tartaruga propicia, como subproduto, a descrição das ideias usadas na resolução. As ações de brincar de tartaruga, se colocar no lugar dela, andar como figuras geométricas, imitando-as, podem levar os alunos a explicitar a forma que eles - e todos nós - de forma inconsciente, nos deslocamos no espaço - nós somos nossa própria referência. Há muitas possibilidades para serem exploradas no LOGO, como a criação de animações, procedimentos recursivos, desenhos complexos, criação de jogos, controles de processos, mas o mais importante é que, mesmo nas interações iniciais a matemática pode ser

explorada de forma significativa e com prazer, contribuindo positiva e efetivamente para a ampliação das conquistas intelectuais.

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
- 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 Brasiliense S.A., 1985
- VALE, Arilson – ASSOCIATIVISMO E PRODUÇÃO ORGÂNICA COMO UMA ALTERNATIVA PARA A AGRICULTURA FAMILIAR: O CASO ARUATÃ – CEFETPR –Curitiba/PR, 2003
- VALENTE, José A. – COMPUTADORES E CONHECIMENTO – NIED/Unicamp – Campinas/SP, 1993
- VIGOTSKY, Lev Semenovich - PENSAMENTO E LINGUAGEM, Martins Fontes - SP, 1993
- A FORMAÇÃO SOCIAL DA MENTE, Martins Fontes - SP, 1994
- YOUNG, Robert E. A critical theory of education: Habermas and our children's future . New York: Teacher's College, 1990



PROJETO EXOESQUELETO

Anna Carolina Campos de Alcântara Veloso (1º ano do Ensino Fundamental), Fabiano de Sousa Chaves Colaço (1º ano do Ensino Fundamental), Luiz Guilherme de Moraes Crispim Filho (1º ano do Ensino Fundamental), Pedro Arthur Pordeus Sarmiento (1º ano do Ensino Médio), Thiago Guedes de Oliveira Lima (1º ano do Ensino Médio)

José Leonardo Tavares de Carvalho (Orientador)

leo@pioxi.com.br

Colégio Pio Xi Bessa
João Pessoa, Paraíba

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O objetivo do nosso trabalho é devolver às pessoas com deficiência a mobilidade e as funções perdidas, causadas por traumas ou não, através de um exoesqueleto. A principal motivação foi o nosso amigo e aluno Patrick Teixeira D. Pires, portador de uma síndrome (MPS IV) que dificulta e debilita as suas funções motoras, fazendo com que o mesmo tenha dificuldade de se locomover e realizar qualquer tarefa relacionada a seus membros inferiores. Esperamos conseguir criar a partir desse protótipo soluções mais baratas e acessíveis para pessoas com qualquer tipo de deficiência, não só nos membros inferiores, fazendo assim com que eles possam ter uma vida mais confortável e com menos dificuldades.

Palavras Chaves: Tecnologias Assistivas, robótica, eletrônica, Inteligência artificial.

Abstract: *this project's objective is to return deficient people the mobility e the lost functions, caused by trauma or not, through an exoskeleton. Our main motivation was our friend and student Patrick Teixeira D. Pires, carrier of a syndrome (MPS IV) that hinders his motor functions, causing him to have difficulty of getting around and perform any activity related to his lower limbs.*

We hope to create from from this prototype cheap and affordable solutions for people with any type of disability, not only in the lower limbs, making that they can have a more comfortable life with less difficulty.

Keywords: *Assistive Technologies, robotics, electronics, artificial intelligence.*

1 INTRODUÇÃO

Nosso trabalho foi idealizado por alunos do ensino médio visando ajudar de alguma forma um amigo muito próximo portador de uma síndrome o qual possui dificuldades de locomoção. Os pontos mais pesquisados para a produção desse protótipo foram os usos da mecânica, da eletrônica e da inteligência artificial na área de bioengenharia. Um trabalho que nos chamou bastante atenção durante as pesquisas que realizamos na internet foi o exoesqueleto que ainda estava sendo desenvolvido para dar o pontapé inicial na Copa do

Mundo de 2014, entretanto, o custo deste projeto para a copa foi de R\$ 33 milhões. Sabemos que um projeto como esse jamais chegará a ser desenvolvido em grande escala, então nossa proposta foi fazer um projeto com um preço mais acessível, podendo assim ser comprado por pessoas de todas as classes.

A metodologia utilizada foi tirada de técnicas utilizadas na robótica educacional e científica. O tipo de protótipo utilizado para realizar o projeto foi um humanoide construído com manequim utilizado em lojas, para representar a pessoa com deficiência, inserindo no mesmo, peças mecânicas e elétricas obtidas em objetos do nosso cotidiano controladas por Arduino. O nosso trabalho é diferenciado por que a partir dele podemos ajudar vários amigos como o nossos portadores de deficiência, e que não possuem condições financeiras para comprar próteses que desempenham o mesmo papel por serem muito caras atualmente no mercado.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagens



Imagem 1- Montagem dos membros inferiores



Imagem 2- Montagem da estrutura interna.



Imagem 3 – Parte mecânica dos membros inferiores.



Imagem 4 – Montagem das pernas.

3 PROTÓTIPO INICIAL

O protótipo inicial para este projeto foi feito a partir de peças de lego e uma programação desenvolvida em NQC. Utilizando um motor em cada perna, conseguimos visualizar melhor os movimentos das articulações dos membros inferiores e como erguer o tronco dando ao protótipo atual os seus primeiros movimentos do exoesqueleto.



Imagem 5- Montagem do primeiro protótipo.

4 O TRABALHO PROPOSTO

Nosso protótipo, que apelidamos de Lucas, é um exoesqueleto construído a partir de um manequim utilizado em lojas, utilizando alumínio como estrutura de sustentação e sensores e motores controlados por uma placa Arduino. O nosso projeto é diferente dos demais pois ele representa um avanço para os alunos de nossa escola já que até um ano e meio atrás nós apenas trabalhávamos com kits educativos e para usar o Arduino tivemos que aprender uma nova linguagem de programação com uma tecnologia mais sofisticada e com uma maior possibilidade de atender as necessidades do nosso protótipo. Muitas pessoas ajudaram no desenvolvimento do projeto, tanto direta quanto indiretamente, destacando-se, além do nosso grupo: Arnaldo Junior, Arnaldo Barbosa, Mayara Andrade, e o nosso professor, Leonardo Carvalho. Estamos trabalhando nesse projeto há mais de 6 meses, dois dias por semana visando a Mostra Nacional de Robótica que representa para nós uma oportunidade de mostrar nacionalmente nossa capacidade e nossas ideias.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

Os testes foram realizados nas articulações para escolha de motores e tipo de material adequado para tentar conseguir movimentos quase perfeitos. Nos testes para escolha de motores observamos que os servos motores desenvolvidos para Arduino não tinham força suficiente para erguer a estrutura que possui aproximadamente 35 kg. Ao perceber essa falha fomos em busca de motores que gastassem menos energia, possuíssem a força necessária e tivessem um custo mais baixo e para isso fomos em uma sucata. Ao chegar lá encontramos motores utilizados em vidros elétricos e limpadores de vidro de carros, que atendiam nossas necessidades.

Nos testes com relação ao tipo de material, percebemos que o material do manequim por si só não aguentaria os movimentos de levantar e sentar produzidos pelas pernas. Tendo isso em vista fizemos testes para uma estrutura interna na área da cintura. Ao utilizar primeiramente ferro percebemos que o protótipo ficava extremamente pesado, após essa constatação

utilizamos alumínio que deu-nos a resistência e leveza que precisávamos.

Depois disso partimos para os testes físicos nos membros inferiores onde fizemos aproximadamente 30 verificações nas quais 5 não cumpriram seu objetivo com perfeição e 25 apresentaram um desempenho primoroso. Essas avaliações consistiram em medir o ângulo necessário para ocasionar o correto movimento das pernas possibilitando que posteriormente testássemos na cadeira e observássemos o desempenho de exercer sua função.

Nos membros superiores os testes foram realizados com motores de vidros elétricos em que verificamos se eles estendiam e retraíam o braço com exatidão. Os testes foram realizados observando em qual posição os motores produziram o melhor desempenho. A partir da decisão do melhor local analisamos o seu desempenho.

A placa utilizada é a Arduíno ATMEga, entretanto ela não suporta motores com voltagem a partir de 12 volts, dessa forma tivemos que utilizar Shields, placa que adapta-se ao Arduíno e consegue aguentar maiores motores. Iniciamos os testes da parte lógica cronometrando o tempo que o motor exigia para realizar o ângulo necessário dos seus movimentos, com os resultados iniciamos a programação do protótipo.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os testes nos membros inferiores percebemos que os servo motores do próprio Arduíno proporcionavam o ângulo necessário, entretanto, eles não possuíam a força necessária, atingindo um resultado não satisfatório. Fizemos então os testes com o motor de para-brisa que apresentou a força necessária, e atingiu um desempenho excelente como mostrado na tabela 1 e no gráfico 1 a seguir:

Tabela 1 – Motores Testados

MOTOR	ÂNGULO	FORÇA	ACERTOS EM 30 TESTES
SERVO ARDUINO	> 90	Não suficiente	5
MOTOR PARA-BRISA	< 120	Suficiente	25

Gráfico 1- Resultados Testes Motores Membros Inferiores

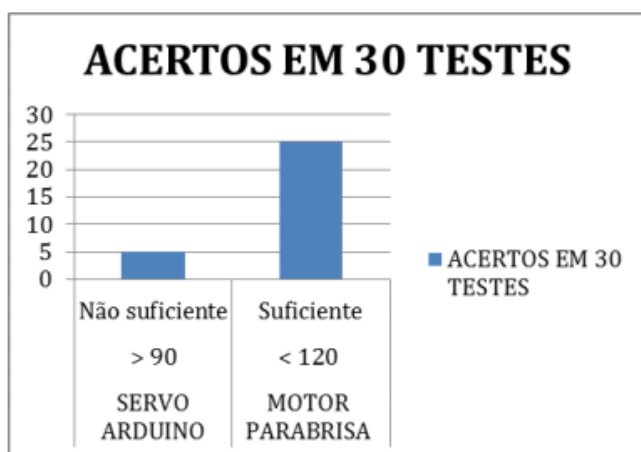


Imagem 6 – Protótipo

7 CONCLUSÕES

Durante o desenvolvimento deste projeto tivemos acesso a uma tecnologia mais avançada com a qual, até então, não estávamos acostumados. Aprendemos bastante sobre a programação com Arduíno assim como sobre as dificuldades dos deficientes físicos. Atualmente o protótipo consegue sentar-se e levantar-se, entretanto acreditamos que com mais tempo e tecnologia podemos fazê-lo andar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://www.copa2014.gov.br/pt-br/tags/exoesqueleto>

<http://www.Arduíno.cc/>

<http://www.aacd.org.br/>

<http://www.hypescience.com/6-exoesqueletos-que-nostornam-super-humanos/>.

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

PROTOTIPAGEM DE PLATAFORMA INTERATIVA LÚDICA COM TECNOLOGIAS LIVRES PARA CRIANÇAS AUTISTAS

Ana Paula da Silva Mendes (3º ano do Ensino Médio), Felipe Resende Gomes (1º ano do Ensino Fundamental), Leonardo de Oliveira Lopes (3º ano do Ensino Médio), Nádia Raquel Matos Oliveira (Ensino Técnico)

Francisco Marcelino Almeida de Araújo (Orientador)

marcelino@labiras.cc

Instituto Federal do Piauí
Teresina, Piauí

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



Resumo: Este documento apresenta um projeto que envolve a prototipação de uma plataforma interativa lúdica com tecnologia livre para crianças autistas, o qual apresenta a união entre hardware e software, proporcionando ao usuário percepção da representação dos comandos do software para o hardware, além do auxílio no desenvolvimento do raciocínio, coordenação motora e óculo-manual (mão-olho). Este projeto é importante pois serve de ferramenta para tratamento e diversão de crianças autistas, também focando como método de ensino a ser empregado por profissionais da área. O hardware é composto basicamente por um Arduino Mega, um módulo *bluetooth* e o software pode ser utilizado em qualquer dispositivo que possua plataforma Android. Estabelece-se como um dos objetivos o oferecimento de uma tecnologia assistiva que possa ser aplicada para o público-alvo e como retorno a sua maior diversão e desenvolvimento com o jogo.

Palavras Chaves: Autismo, Tecnologia Assistiva, Hardware e Software.

Abstract: *This document presents a project that involves prototyping a playful interactive platform with free technology for autistic children, which shows the marriage between hardware and software, providing the user perception of the representation of software commands to the hardware, beyond assistance in the development of reasoning, motor coordination and manual spyglass(hand-eye). This project is important because it serves as a tool for treatment and fun of autistic children, also focusing as an teaching method to be used by professionals of area. The hardware is basically composed by a Arduino Mega, a module Bluetooth and the software can be used in any device that has platform Android. Settles as an objective the offering of an assistance technology that can be applied to the target audience and how to return to your most fun and development with the game.*

Keywords: *Autism, Assistive Technology, Hardware and Software.*

1 INTRODUÇÃO

Segundo a Associação dos Amigos Autistas (2011),

caracteriza-se o autismo através de aspectos observáveis em possíveis portadores, verificando-se a existência de déficits na comunicação e na interação social, dependência compulsiva por rotina, ausência de brincadeiras sociais, focalização do olhar comportamentos repetitivos e áreas restritas de interesse. Essas atitudes podem ser diagnosticadas a partir dos três anos de idade. Há vários comportamentos que são relacionados a determinado autismo. As características apresentadas são inerentes às crianças portadoras do autismo clássico.

Com isso, pensou-se na criação de um jogo. “O jogo é um tipo de atividade particularmente poderosa para o exercício da vida social e da atividade construtiva da criança” (PIAGET, 1987). Os jogos possuem caráter lúdico, porque ensinam algo através da brincadeira e diversão; e sabe-se que crianças autistas resistem aos métodos tradicionais de ensino (AUTISMO INFANTIL, 2007), apresentando ausência de resposta perante esses. Além disso, crianças autistas são atraídas por dispositivos tecnológicos, computadores, smartphones e gêneros (DICYT, 2012).

O protótipo seria um complemento para o desenvolvimento dessas crianças, que junto a um responsável ou profissional da área, fariam um acompanhamento delas. Um jogo de memória seria o instrumento para isso. “A memória é a maneira como fazemos o registro do passado, para a sua posterior utilização no presente” (GLEITMAN, 1999). O desenvolvimento dessa habilidade cognitiva melhora a capacidade de raciocínio do usuário (METHODUS, 2014) e, conseqüentemente seu tempo de resposta de acordo com o seu progresso em memorização.

A confecção deste protótipo objetiva a concessão de benefícios a crianças portadoras de autismo clássico, tais como desempenho de raciocínio lógico, coordenação motora e óculo manual (mão-olho). Para isso criou-se um protótipo que une hardware e software através do uso de *leds* (diodos emissores de luz), para representarem as cores pressionadas no software. O software do projeto foi desenvolvido na plataforma do *AppInventor* do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), link para acesso: <http://appinventor.mit.edu/explore>. A representação das cores emitidas pelos *leds* ocorrem através da comunicação via *Bluetooth* entre o microcontrolador Arduino e o aplicativo

Android.

Há, atualmente, jogos digitais feitos para ajudar no desenvolvimento de autistas como o da criadora Greis Silva Calpa. O *game* é realizado em uma mesa multi-toque. A meta do jogo é procurar peças de roupa e vestir um time de futebol, em que é desenvolvido a habilidade de comunicação, pois é preciso que dois usuários joguem e interajam entre si. (AAPUC-RIO, 2011) Há também o jogo *AieLLO* criado por Rafael Cunha, disponível em várias plataformas, para o desenvolvimento não só de crianças autistas. O *AieLLO* vale-se de um simpático esquilo que influencia durante o processo de aprendizagem oral e escrita. (JOGOS EDUCACIONAIS, 2013).

Ambos os jogos ajudam a desenvolver a coordenação motora. Entretanto, os tais não proporcionarão aos utilizadores uma percepção – na vida real – das teclas que eles pressionam além disso, não terão o desenvolvimento de sua coordenação óculo manual que será realizada, junto com o protótipo apresentado neste artigo. Quando o usuário controlar o acionamento dos *leds* e perceberem a visualização da sua luz no hardware, além da melhora da sua coordenação motora – quando o autista pressionar as diferentes teclas do jogo – obterá o progresso da memorização.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: o item 2 subdivide-se em três seções: a 2.1 apresenta a relação existente entre o autismo clássico e aparatos tecnológicos, a 2.2 comenta sobre ludoterapia e sua importância na construção do projeto e a seção 2.3 que apresenta o protótipo e suas particularidades. No item 3 são descritos os testes feitos para a verificação da eficácia do projeto e no item 4 os resultados dos testes feitos, por fim no item 5 apresenta-se a conclusão deste artigo.

2 UMA TECNOLOGIA ASSISTIVA

2.1 O AUTISMO CLÁSSICO E APARATOS TECNOLÓGICOS

O Psiquiatra austríaco Leo Kanner (1894-1981) e Hans Asperger foram os pioneiros no estudo do autismo clássico e de asperger, respectivamente. Eles usavam os termos “autismos” e “autista” (independente de cada um). Antes do estudo desenvolvido, os portadores do autismo eram considerados retardados mentais ou pessoas com distúrbios emocionais (AUTISMO, 2002). Já existiam muitos questionamentos e hipóteses sobre a origem do autismo. Uma hipótese era associada aos pais como culpados pela doença, devido ao extremo isolamento da criança. Essa hipótese foi refutada por *Kanner*, pois o mesmo afirmou, durante a primeira assembleia da *National Society for Autistic Children* (hoje *Autism Society of America – ASA*), que o autismo é um distúrbio inato do desenvolvimento (AUTISMO INFANTIL, 2007).

A causa do autismo não é conhecida, no entanto, existem tratamentos para abrandar os efeitos do distúrbio, como o que foi criado em 1972 nos Estados Unidos, o programa TEACCH – *The Treatment and Education of Autistic and Related Communication Handicapped Children* (Tratamento e Educação para Autistas e Crianças com Déficits Relacionados com a Comunicação), feito pelo professor de psicologia Eric Schopler (APAE, 2008). O TEACCH é basicamente um

programa educacional e clínico de cunho psicopedagógico que objetiva a atenuação das dificuldades de comunicação do autista.

Outra metodologia para amenização dos sintomas é o uso de aparatos tecnológicos. Isso foi tema de estudo da psicóloga Linda *LeBlanc*, professora da Universidade de Auburn. Conforme *LeBlanc*, o uso da tecnologia no tratamento pode aumentar sua precisão e consistência, podendo tornar o tratamento mais eficaz e reduzir tempo e custo, além de ser relatado por pais e médicos a atração que os dispositivos tecnológicos provocam em crianças autistas. A psicóloga ainda afirma que quando bem utilizada, a tecnologia pode proporcionar vantagens no tratamento do comportamento autista, porém a mesma não deve ser utilizada somente para substituição do esforço humano, contudo, para ajudar o paciente (DICYT, 2012).

Sendo uma das propostas deste projeto, a complementação na aprendizagem do autista, que deve ser feita com um profissional específico, e não a sua substituição. Além da comprovação de que tanto a tecnologia empregada para a execução do jogo como o próprio jogo em si, podem auxiliar no aprendizado da criança autista, pois para a mesma é algo inovador e atrativo, e por meio disso, ela poderá progredir por esse método de ensino.

2.2 LUDOTERAPIA

Já na década de 20, Anna Freud, psicanalista e filha de Sigmund Freud trabalhava com a ludoterapia - modelos de utilização de brincadeiras, desenhos, jogos e outras formas lúdicas como instrumento de entendimento, de análise e mediação nas relações do indivíduo com o mundo -. Segundo a psicanálise, além das técnicas de uso da ludoterapia estimularem o aparecimento de conflitos intrapsíquicos, influí também diretamente no desenvolvimento da criança, estimulando o desenvolvimento intelectual, equilíbrio emocional, comunicação, criatividade, independência e outras habilidades. Se a atividade lúdica for examinada segundo uma perspectiva histórica, Freud certamente deve ser identificado como o primeiro autor a reconhecer a utilidade da brincadeira num processo terapêutico, já que as brincadeiras do "Pequeno Hans", relatadas por seu pai, permitiam o acesso a seus conflitos intrapsíquicos. (REVISTA BRASILEIRA DE TERAPIA COMPORTAMENTAL E COGNITIVA, 2000).

Valendo-se de que o jogo é uma atividade de caráter lúdico e que as crianças autistas são resistentes a métodos tradicionais de ensino, conseqüentemente atraídas por tecnologia como foi citado na introdução deste artigo, visando os benefícios, foi desenvolvido tal protótipo.

Para crianças com autismo, esse tipo de terapia torna-se uma parte essencial do tratamento. Um terapeuta ou pai poderá brincar com a criança e através do jogo trabalhar a interação e contato com os olhos, além de haver um desenvolvimento emocional. Por exemplo, durante o processo de aceitação do protótipo haverá a interação e o desenvolvimento das habilidades e se por consequência o jogo tornar-se preferido, o profissional ou pai dirá mensagens positivas para que haja um entendimento de seus sentimentos, como: Isso lhe faz feliz, você gosta deste brinquedo, etc. É importante para a criança autista a aplicação da ludoterapia de forma eficiente, pois é necessário que haja sua independência o quanto antes na sociedade.

2.3 O PROTÓTIPO

Trabalhou-se com a hipótese da fabricação de um jogo que tivesse a junção de hardware e software. O hardware mostrado abaixo na figura 01, seria constituído por um Arduino – no caso Arduino Mega–, um módulo bluetooth, uma bateria de 7.4V, *leds* e resistores para os mesmos. O hardware deve se comunicar com o software da figura 02, que é uma aplicação desenvolvida no *AppInventor*, dispondo de botões para interação do usuário. A perfeita execução do protótipo só acontece se o *bluetooth* do aparelho que possui *android* estiver ativado e conectado com o módulo bluetooth do hardware, como mostrado no diagrama da figura 03.



Figura 01 - O hardware do protótipo

Para a fabricação do hardware, usou-se um compartimento de formato quadrado, que pode ser aberto e facilmente manuseado. Dentro do mesmo foram acoplados o Arduino, *bluetooth* e fonte de alimentação. Na sua parte superior foram anexados os *leds* verde, azul, vermelho e amarelo. No tocante ao software, criou-se sete botões presentes na tela inicial, que são:

CONECTAR – É para conectar o dispositivo ao hardware;

DESCONECTAR – É para desconectar o dispositivo ao hardware; START – Gera sequência de cores do jogo;

BOTÕES DE CORES (AZUL, VERMELHO, VERDE E AMARELO) – São os botões a serem pressionados posteriormente a sequência dada pelo hardware.

Ao iniciar o jogo, somente o botão CONECTAR está habilitado e ao clicá-lo o acompanhante ou usuário, terá que ativar o bluetooth do seu aparelho e conectar com o módulo bluetooth do hardware e digitar a senha para conexão, como na figura 02. Caso a conexão não seja efetivada, na tela do dispositivo do usuário aparece uma notificação de erro exibido na figura 03. Após esse processo de conexão, todas as teclas são habilitadas, exceto a de conectar, e aparece a mensagem da figura 04.

Depois deste processo, o usuário deve clicar primeiramente na tecla COMEÇAR e posteriormente na tecla START, após isso, sequências são geradas e enviadas para o hardware e exibidas pelos *leds*. Essas sequências devem ser equivalentes as pressionadas pela criança autista e exibidas também nos *leds*. Quando isso acontece, todos os *leds* devem ser acesos, caso contrário, somente um *led* deve ser acionado, escolheu-se o da cor vermelha para o acionamento. Isso foi pensado, para que a criança fosse motivada a prosseguir no jogo mesmo que ela errasse a sequência, e o seu erro deveria ser explicado pelo

acompanhante e por ele o jogador deveria ser parabenizado, caso acertasse.

O software em si, tende a aumentar a dificuldade para desafiar o jogador. Isso consiste em basicamente no aumento da quantidade de exibições dos *leds*, ou seja, inicialmente dois *leds* são acionados, se o jogador acertar a sequência gerada, todos os *leds* acendem e após isso uma sequência de três cores são geradas e assim por diante, de acordo com o progresso do jogador. Caso a sequência pressionada ao usuário não seja a gerada, além do acionamento do *led* vermelho, outra sequência de mesma quantidade é gerada, até que o jogador acerte. Proporcionando tanto diversão como aprendizado para a criança ao brincar.



Figura 02 - Tela inicial do software

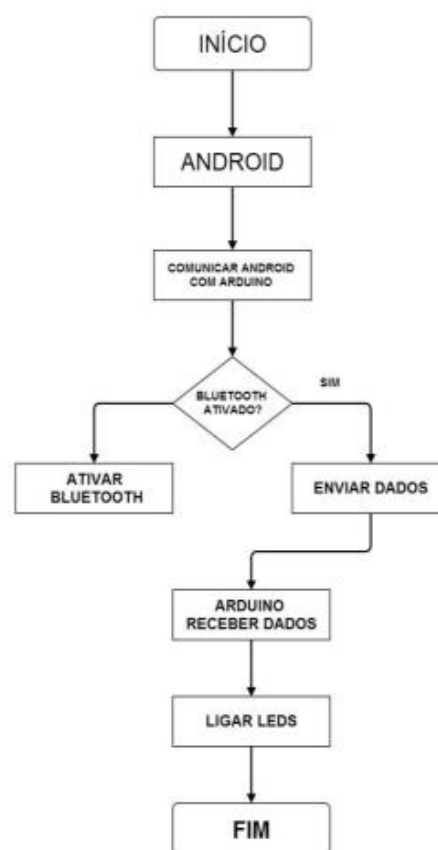


Figura 03 - Diagrama de funcionamento do protótipo



Figura 04 - Tela para começar o jogo

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Pretendendo-se um funcionamento eficiente do protótipo e levando em conta que crianças autistas podem ter uma demora na interação óculo manual entre software e hardware, os integrantes da equipe e o orientador realizaram dois testes – no qual o último foi avaliado pela equipe – fundamentando-se na comunicação do microcontrolador com um dispositivo *android*.

Os experimentos realizaram-se da seguinte forma: posicionou-se em um compartimento, para guardar todo o hardware, uma fonte de alimentação de 7.4V conectando-a em um Arduino Mega junto com quatro *leds* localizados na parte superior do compartimento, ligando-se o módulo *bluetooth* modelo JYMCU V1.06 ao microcontrolador e estabelecendo-se a comunicação entre a parte física e lógica do projeto. Após a comunicação estabelecida, observou-se o tempo de acionamento e desligamento dos *leds*. A sequência gerada pelo software era correspondente a pressionada pelo jogador e permitindo a alimentação a todos os *leds*, caso fosse verdadeira.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes proporcionaram à equipe a correção de uma falha do protótipo, como a falta da disponibilidade de um *delay* maior entre a ligação de outros *leds*, para que o usuário pudesse decorar as cores emitidas. O protótipo também foi complementado no código para o Arduino, através do estabelecimento de uma espécie de “resposta” para o usuário, quando a sequência por ele pressionada fosse igual à gerada pelo jogo e enviada ao microcontrolador. Essa “resposta” seria a ligação ao mesmo tempo de todos os *leds*, caso contrário, somente o *led* vermelho seria acionado.

Na realização dos testes, viu-se a importância de um acompanhante para a interação do autista com o jogo, pois é obrigatória tanto a ativação do *bluetooth* do dispositivo *android* como a conexão da alimentação do hardware para o funcionamento de ambos. E isso só poderá ser feito pelo acompanhante, pois possivelmente o autista não conseguiria de forma eficiente. Como na figura 05 em que são listados os dispositivos disponíveis e a escolha da conexão com o módulo *bluetooth*, é digitado a senha abaixo na primeira conexão, exemplificado na figura 06. Quando esses processos não são realizados, ocorre o erro da figura 07.

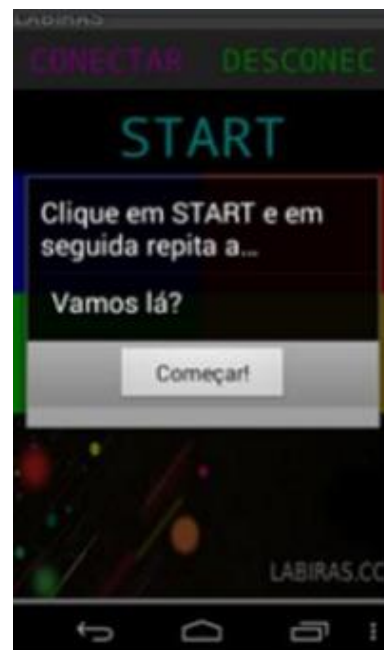


Figura 05 - Lista dos dispositivos disponíveis para conexão

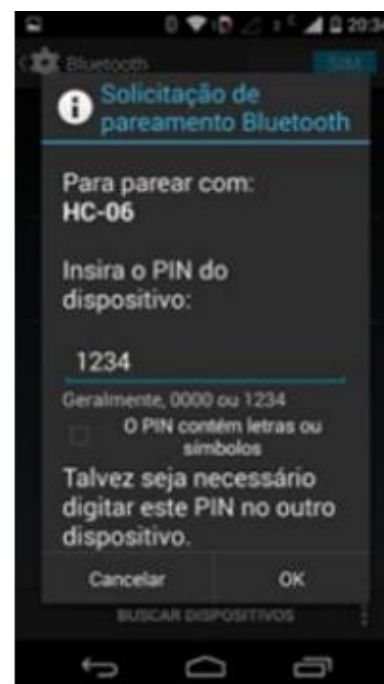


Figura 06 - Pareamento entre celular e o módulo *bluetooth*



Figura 07 - Mensagem de erro na conexão

5 CONCLUSÕES

A confecção do protótipo demandou disposição e criatividade por parte dos desenvolvedores. Viu-se a importância que o projeto oferece no desenvolvimento de uma criança autista e sua aceitabilidade por profissionais da área. Baseado nisso, vale-se destacar uma qualidade imprescindível do projeto que é o seu auxílio no desenvolvimento óculo manual (mão-olho), além da coordenação motora no movimento entre os dedos, o desenvolvimento do poder de memorização e consequentemente do raciocínio da criança e da interação social. E o principal, a simples junção entre o hardware e software para os objetivos da criação deste projeto serem alcançados.

Vários jogos com o intuito de auxiliar os autistas em geral, foram criados, mas nenhum dos analisados, proporcionaram a interação óculo manual e muito menos a junção do seu software com um hardware que pudesse ser manuseado.

Um ponto fraco do projeto apresentado a ser melhorado, é sua abrangência para outros espectros do autismo, isto é, não só para crianças portadoras do autismo clássico, principalmente por haver um amplo gradiente de tipos e níveis de autismos. Partindo-se da premissa principal que é a concessão de benefícios a essas pessoas. E no que se refere ao hardware e software, deve-se melhorar a estrutura, e aprimorá-la para a mesma despertar a atenção da criança antes mesmo de ser utilizada e a disponibilidade em outras plataformas, além da *Android*.

Uma falha do hardware a ser resolvida, foi a falta de um botão ON/OFF para controle da passagem de corrente para o microcontrolador, podendo-se desgastar desnecessariamente a bateria e essa situação provocar, no acompanhante ou profissional da área, o desligamento manual do protótipo.

Por fim, o oferecimento de uma tecnologia que pudesse ser aplicada e utilizada pelo público-alvo provocou uma grande satisfação nos mentores deste projeto, pensando-se até na

inserção de outras melhorias no game, como a inclusão de mais *leds* e de outras cores, a confecção de outro compartimento para guardar o hardware, modificação do layout do software, entre outras evoluções que acontecerão ao longo do tempo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONSULTÓRIO PSICOLOGIA E PSICOPEDAGOGIA. Disponível em: <<http://consultorio-psicologiaabc.blogspot.com.br/2013/09/os-melhores-estimulos-por-faixaetaria.html>>. Acessado em 26 de jun. 2014.

AUTIMISMO. Disponível em: <http://www.autimismo.com.br/aut_hist.html>. Acessado em 30 jun. 2014.

APAE DE TEÓFILO OTONI – ASSOCIAÇÃO DE PAIS E AMIGOS DOS EXCEPCIONAIS. Disponível em: <<http://teofilootoni.apaebrasil.org.br/noticia.phtml/35955>>. Acessado em 04 de jul. 2014.

DRA. CARLA GIKOVATE. Disponível em: <http://www.carlagikovate.com.br/index_arquivos/Pag_e790.htm>. Acesso em 04 de jul. 2014.

AUTISMO INFANTIL. Disponível em: <<http://www.autismoinfantil.com.br/>>. Acesso em 30 jun. 2014.

AAAPUC-RIO (ASSOCIAÇÃO DOS ANTIGOS ALUNO DA PUC-RIO). Disponível em: <<http://aaapucurio.com.br/jogo-emma-touchscreen-propicia-interacao-entre-jovens-autistas/>>. Acesso em 04 de jul. 2014.

JOGOS EDUCACIONAIS. Disponível em: <<http://www.jogoseducacionais.com/>>. Acessado em 04 de jul. 2014.

DICYT. Disponível em: <<http://www.dicyt.com/noticia/tecnologia-pode-ajudar-notratamento-de-pessoas-com-autismo>>. Acesso em 26 jun. 2014.

METHODUS. Disponível em: <<http://www.methodus.com.br/artigo/19/nove-passos-para-umcerebro-mais-inteligente.html>>. Acesso em: 26 jun. 2014.

AMA – ASSOCIAÇÃO DE AMIGOS AUTISTA. Disponível em: <<http://www.ama.org.br/site/pt/definicao.html>>. Acesso em: 30 jun. 2014.

GUERRELHAS, Fabiana; BUENO, Mariana; SILVARES, Edwiges Ferreira de Mattos. Grupo de ludoterapia comportamental I X Grupo de espera recreativo infantil. Revista brasileira de terapia comportamental e cognitiva, v. 2, n. 2, p. 157-169, 2000.

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

PROTÓTIPO PARA AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL

Bruno Martins de Lira (Ensino Técnico), Israel Soares Pereira (Ensino Técnico), Leonardo Netto Cagliari (Ensino Técnico), Marcos Henrique dos Santos Rosário (Ensino Técnico), Ueliton Souza dos Santos (Ensino Técnico)

Bianca Nunes do Nascimento Bourguignon Bigossi (Orientador), Allan Coutinho Nielsen (Co-orientador), Saulo Caliman Gomes (Co-orientador)

biancanunes7@hotmail.com, profallantecnico@gmail.com

CEET VASCO COUTINHO
Vila Velha, Espírito Santo

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: A correria do dia-a-dia tem reduzido o nosso tempo de descanso e lazer, imagine acessar os eletrodomésticos, lâmpadas da sua casa pelo seu celular smartphone. O trabalho desenvolvido visou o aumento da comodidade e do conforto para o usuário. Desenvolveu-se uma adaptação no brinquedo Casa da Árvore, tornando-a um protótipo de casa com lâmpadas, liquidificador, tv ligados pelo celular smartphone. Para que a automação da casa ocorresse foram usados os softwares open source: Xampp (Programa Servidor Web), Netbeans IDE 7.4 (foi utilizado como editor Web), linguagem de programação web: PHP versão 5.0 e Arduino Processing (Compilador Arduino). Quando ao hardware utilizado podemos citar: Placa original Arduino modelo Uno, cabos, leds, caixa organizadora, jumpers. O resultado final ficou muito bom, e o que chamou mais atenção das pessoas foi o fato de poder ligar o liquidificador, máquina de lavar pelo celular, este trabalho foi apresentado na escola numa Feira de Cursos realizada no dia 03/07/2014.

Palavras Chaves: Robótica, Automação, Arduino, Comodidade, Conforto, Smartphone.

Abstract: *The rush of day-to-day has reduced our time to rest and leisure, imagine accessing appliances, lamps of your home from your mobile smartphone. The work aimed at increasing the convenience and comfort for the user. Developed an adaptation Toy Tree House, making it a prototype house with lamps, blender, tv connected by mobile smartphone. For the automation of the house occurred the open source software were used Xampp (Web Server Program), NetBeans IDE 7.4 (was used as a Web editor), web programming language: PHP version 5.0 and Arduino Processing (Arduino Compiler). When the hardware used include: original model Arduino Uno board, cables, leds, organizer box, jumpers. The final result was very good, and what caught most people's attention was the fact that I can turn on the blender, washing machine, mobile, this work was presented at a School Fair Courses held on 03.07.2014.*

Keywords: Robotics, Automation, Arduino, Convenience, Comfort, Smartphone.

1 INTRODUÇÃO

Inicialmente foi pesquisado qual melhor placa para se trabalhar: Arduino ou Raspberry pi, através de pesquisa descobrimos que a placa Raspberry pi for conectada de maneira errônea pode ocasionar a queima da placa que praticamente o dobro do preço da placa de arduino, já na placa do arduino se a conexão fosse feita de forma errônea única coisa que ocorreria seria não funcionar mas não tinha risco da placa queimar. [<http://multilogica-shop.com/Arduino-Uno-R3>]

Foi proposto que os alunos se inscrevessem no site <http://www.earduino.com.br> e fizessem o curso Introdução à Plataforma Arduino, baixaram deste site a apostila 2013 - Introdução à plataforma Arduino.pdf, exemplos de sketches (código-fonte do arduino), levando em consideração que o curso é totalmente on-line e gratuito com atividades teóricas e práticas.

O protótipo tem como diferencial a possibilidade de ligar eletrodomésticos através do smartphone, ou outro dispositivo móvel: notebook, netbook, tablet etc e a motivação principal foi trazer mais comodidade e conforto. Esta comodidade e conforto pode auxiliar pessoas com limitações de movimentos ou portadores de doenças degenerativas.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta a justificativa do projeto e a Seção 3 descreve o trabalho proposto, a seção 4 descreve os materiais e métodos empregados, a seção 5 os resultados obtidos e discussão e as conclusões são apresentadas na seção 6.

2 JUSTIFICATIVA

Proporcionar aos alunos envolvidos a oportunidade de aprender sobre eletrônica e linguagem de programação de baixo nível (mais próxima da máquina, o que permite emitir comandos para as portas USBs, paralelas e seriais, além de permitir o uso de uma das placas mais usadas na atualizada: placa controladora Arduino Uno V3 original da Itália.

3 O TRABALHO PROPOSTO

O grupo trabalhou com várias hipóteses iniciais tais como fazer janelas fecharem automaticamente de acordo com o aumento da umidade, criar portas e janelas com deslizamento automático assim como é as portas de garagem mas foi encontrado empecilho que seria a construção do kit que faria este deslizamento, e também precisaria de um motor mais potente, pensando ainda em automação chegou-se à conclusão que uma casa automatizada sendo controlada via internet seria bem interessante. O trabalho foi desenvolvido pelos 5 alunos e 3 professores discriminados no início deste artigo científico.

O trabalho foi desenvolvido por etapas:

1ª etapa – ensino de como os alunos poderiam detectar problemas na placa-mãe de computador utilizando multímetro, aqui foi utilizado os seguintes materiais: vídeo-aulas informativas, multímetro digital, placas-mãe de computador e de Xbox.

2ª etapa – pesquisa sobre a diferença entre microprocessador e micro controlador.

3ª etapa – inscrição no site <http://www.arduino.com.br>, inscrição para fazer o curso de introdução ao arduino.

4ª etapa – aquisição do Superkit com Arduino Uno Rev 3 – Original da Itália pela professora orientadora.

5ª etapa - Repasse do Superkit com Arduino Uno Rev 3 – Original da Itália para os alunos comprometidos com o projeto.

6ª etapa – pesquisa sobre as possibilidades, materiais necessários, testes, utilização da metodologia expositiva e prática.

7ª etapa – finalização e apresentação do projeto na Feira de Cursos.



Figura 1 – SuperKit com Arduino Uno Rev 3 – Original da Itália

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O protótipo foi testado nos dias 27/06, 30/06, 01/07 e 02/07, a rede da escola além de ter ip dinâmico, foi alterada a faixa de ip nos dias 27/06, 30/06 e 01/07. Foi necessário uma reunião com os 3 turnos da informática para que não houvesse mais alterações na classe de ip e muito menos na faixa, o que foi atendido e foi montado no local dia 02/07 e apresentado com sucesso dia 03/07.

O SuperKit com Arduino Uno Rev 3 – Original da Itália veio com os seguintes itens: 1 CD interativo, 1 arduino uno (original Itália), 1 cabo USB A para B, 1 protoboard 830, 5 LED 3mm verde, 5 LED 3mm vermelho, 5 LED 3mm amarelo, 5 LED 3mm branco, 10 resistor 10KΩ, 10 resistor 10MΩ, 8 chave tátil, 1 pacote com 25 jumpers, 1 LDR, 1 display 7 segmentos, 1 display 16x2 com backlight, 1 LED RGB, 5 capacitor cerâmico 100 nF, 2 capacitor eletrolítico 10μF, 2 capacitor eletrolítico 100μF, 4 transistor BC 337 (NPN), 4 transistor BC 327 (PNP), 1 piezo, 1 emissor IR, 1 receptor IR, 1 módulo relé, 1 codificador 4511, 1 buzzer, 1 servo 9g, 10 resistor 1KΩ, 1 74HC595, 1 FET N 30N06, 1 plug bateria 9v, 1 motor DC, 1 regulador 7805, 1 termistor NTC 10KΩ, 1 caixa organizadora 27,5 x 18,0 x 4,3 cm com 10 repartições.

Também foi utilizado no experimento um liquidificador modelo simples, além de uma lâmpada incandescente, brinquedo Casa da Árvore.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho final dos alunos rendeu uma proposta de parceria com alunos do 1º período do curso de Engenharia Elétrica da Faculdade Novo Milênio do mesmo município. O projeto foi realizado de acordo com o cronograma abaixo visualizado na tabela 1.

Tabela 1 – Cronograma de Execução do Projeto

Etapas	Conteúdo
1ª Etapa – 03/03 a 30/05/2014	<p>Conhecer a plataforma Arduino;</p> <p>Conhecere elementos básicos de eletricidade/eletrônica;</p> <p>Ler e interpretar esquemas com circuitos eletrônicos;</p> <p>Montar os circuitos, integrando-os a plataforma Arduino;</p> <p>Criar programas para a plataforma Arduino.</p>
2ª Etapa – 02/06 a 02/07/2014	<p>Identificar alguns componentes eletrônicos e respectivas funções;</p> <p>Ler e interpretar esquemas com circuitos eletrônicos;</p> <p>Montar os circuitos, integrando-os a plataforma Arduino;</p> <p>Criar programas para a plataforma Arduino.</p>
3ª Etapa – 03/07/2014	<p>Apresentação do projeto na Feira de Cursos da Escola.</p>

Na figura 1 temos a placa controladora Arduino Uno Rev 3 com as conexões.

Na figura 2 temos a visão completa do primeiro protótipo montado.

Na figura 3 temos a visão completa do protótipo em funcionamento.

Na figura 4 temos detalhes do interior da casa.

Na figura 5 temos o resultado da iluminação da casa vista de noite.

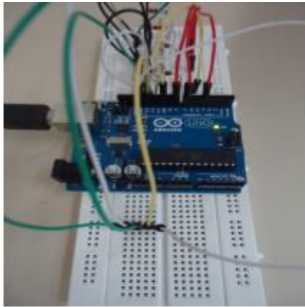


Figura 2 – Protoboard com a placa arduino Uno Rev 3 com as ligações com os fios leds.



Figura 2 – Primeiro protótipo do projeto.

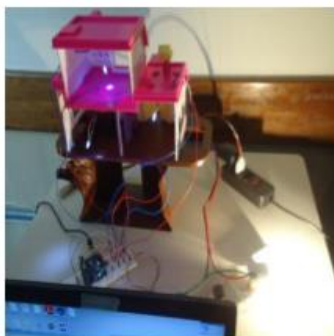


Figura 3 – Visão completa do projeto.



Figura 4 – Detalhes do interior da casa

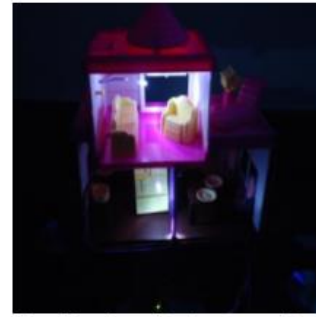


Figura 5 – Iluminação da casa vista à noite

6 CONCLUSÕES

Como diferencial deste projeto podemos mencionar a não utilização de um kit educacional e o uso de uma plataforma de hardware e software livre: o Arduino.

Este projeto permitiu que conceitos de eletrônica, elétrica e robótica fossem aplicados durante o desenvolvimento da automação, o que permitiu um grande aprendizado por parte do integrantes do grupo.

O ponto fraco do projeto foi a estrutura inicial em isopor que depois foi modificada por uma estrutura de brinquedo Casa da Árvore.

O ponto forte foi a possibilidade de acessar pela internet luzes, eletrodomésticos da casa.

Recomendaria a grupos que estivessem fazendo projeto similar a fazer a estrutura da casa de protótipo de pvc ou em madeira MDF.

Não recomendaria o uso de isopor, papelão ou ainda cartolina para fazer o protótipo da casa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] <http://multilogica-shop.com/Arduino-Uno-R3>

[2] <http://www.raspberrypi.org/faqs>

[3] <http://www.arduino.cc/>

[4] <http://www.quora.com/Arduino/What-can-the-arduino-dothat-the-raspberry-pi-cant-and-vice-versa>

[5] <http://minuteeng.blogspot.com.br/2012/08/what-aredifferences-between-arduino.html>

Toledo, Leonardo Henrique Day (2013) Introdução à Plataforma Arduino. EADuino.

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

ROBARQUIVE

Antônio Felipe Freitas de Moraes (2º ano do Ensino Médio), Layanne Eulina dos Santos (2º ano do Ensino Médio), Raiane dos Santos Pinheiro (2º ano do Ensino Médio), Thiago Santos de Almeida (2º ano do Ensino Médio)

Lucas de Omena Ramos (Orientador)

lucasomenaramos@gmail.com

Unidade Integrada Sesi Senai Carlos Guido Ferrario Lobo
Maceió, Alagoas

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Este projeto está sendo desenvolvido com o intuito de automatizar todo o setor de arquivo, desde sua organização nas prateleiras até a chegada do documento dentro do arquivo ao funcionário que precisa dele, e foi idealizado a partir de um estudo que fizemos sobre o setor de Arquivo e foi visto que um funcionário com dois anos de empresa que atua no setor de arquivo presentemente, adquire muitas doenças respiratórias por causa da poeira e dos papéis no setor, levando a um afastamento. O robô que foi desenvolvido serve para tirar esse funcionários de dentro da sala de arquivo para com que ele não adoça e se afaste do trabalho. Esse robô foi montado com peças do Kit Lego Mindstorms© com princípios de engenharia de engrenagens e programação NXC e ele se torna diferente porque não existe qualquer tipo de robô ou ideia parecida que faça esse trabalho que o robô faz, de pegar o arquivo nas estantes e levá-los de volta com uma eficiência e velocidade. E como resultado foi obtido que ele realmente consegue pegar os arquivos e colocá-los numa estante e numa mesa e contou com um diferencial grande porque usa-se sistema de trilhos para se locomover e teve uma grande eficiência, mesmo em fase de protótipo.

Palavras Chaves: Robótica, Kit Lego Mindstorms©, Arquivo, Doença ocupacional.

Abstract: *This project is being developed in order to automate the entire sector file from your organization on the shelf until the arrival of the document within the file to the employee who needs it, and was conceived from a study we conducted on the sector Archive and it was seen that an officer with two years of company engaged in the archive sector presently acquires many respiratory diseases because of dust and roles in the sector, leading to a withdrawal. The robot was developed that serves to take this staff within the archive room for it not to get sick and stay away from work. This robot was assembled from parts © Kit Lego Mindstorms with principles of gears and NXC software engineering and it becomes different because there is not any robot or some idea to do this work that the robot does, grab the file on the shelves and take them back with efficiency and speed. And as a result was obtained that he actually manages to get the files and put them on a shelf and a table and had a large gap because it uses up rail system to get around and had a great efficiency, even in prototype stage.*

Keywords: Robotics, Lego Mindstorms kit © Archive,

Occupational Disease.

1 INTRODUÇÃO

Quando se começou a ser trabalhado e estudado esse tema sobre Setor de Arquivo, foi percebido que deve ser estudado, não só o setor em si, mas sua organização física e institucional, a sua importância, o tipo de trabalho que ocorre, as doenças ocupacionais aderidas com o longo tempo trabalho e quando se fala de trabalhos similares foram pesquisas científicas sobre doenças respiratórias causadas pelos efeitos de fungos e vírus veiculados pela poeira e pelo ar e que traz muito perigo a saúde do trabalhador “As doenças respiratórias são a 3ª causa de mortes no mundo todo, ganhando da AIDS e só perdendo para as doenças cardiovasculares e os derrames. [<http://engolindoosol.tripod.com/>, 2014]” e foi visto que não se dava uma visão importante a esse setor que armazena toda a vida da empresa e com pesquisas, viu-se que com a resolução desse problema, vinham outras soluções como consequência, sendo elas: o mantimento dos materiais organizados e classificados em seus respectivos lugares evitando a perda de arquivos no transporte e a limpeza da sala de arquivos.

Foi escolhido como tema a Saúde do Trabalhador no Setor de Arquivo, porque estudamos e vivenciamos administração no dia a dia e vemos a dificuldade de um colaborador da empresa trabalhar em condições perigosas a sua saúde o problema de burocracia que a empresa enfrenta quando um funcionário entra em afastamento ou aposentadoria por doença ocupacional e mostrando essa preocupação com o trabalhador, com a empresa e com a tecnologia, é por isso que o *RobArquive* se torna um diferencial no mercado, já visto que inovações tecnológicas no ramo da Administração, mesmo dentro ou fora do Setor de Arquivo são quase nulas.

2 SAÚDE DO TRABALHADOR E SUA IMPORTÂNCIA

Em uma empresa muito mais do que altos cargos e matérias primas, os funcionários em geral são de fundamental importância para o bom funcionamento da mesma, sendo assim, por que não cuidar da saúde do funcionário? Evitando que a empresa tenha problemas com prazos e tarefas pela falta do trabalhador que se encontra sem condições de trabalho, o *RobArquive* veio para cuidar do setor que está entre os que mais danificam a saúde dos trabalhadores em uma empresa, o

setor de armazenamento de arquivos. Com o trabalho de ter que entrar e sair de tal setor, organizar, ter contato físico e aspirar o ar que circula ali dentro, funcionários adquirem ou agravam algumas doenças, afetando sua saúde. Tais funcionários fazem parte de um sistema de “engrenagens” dentro de uma empresa e que sem a menor engrenagem delas todo o sistema se atrasa, paralisa e danifica o bom funcionamento da organização.

3 GASTOS COM AFASTAMENTO DE FUNCIONÁRIOS

Além de perder o funcionário por um tempo que varia muito, tem a contratação de alguém como suplente e, normalmente, é alguém que não está treinado a executar essas funções, que não tem a mesma capacitação daquele que foi afastado e sem a devida experiência em tempo de trabalho. Com isso, tem um tempo onde a produção não vai responder a meta e os gastos podem pesar no final de um ciclo. “Engrenagens” que realizam as mesmas funções tendem a se sobrecarregar com o trabalho que foi deixado de fazer por conta do tempo para conseguir um novo funcionário, e na maioria dos casos os funcionários se sentem deprimidos e depressivos por realizar mais trabalho por pouca recompensa, seja financeira ou pessoal. Os problemas não param por aí, estresse, problemas de relacionamento com colegas de trabalho, atrapalhando o clima organizacional da empresa.

4 ORGANIZAÇÃO DO SETOR DE ARQUIVOS

Lá está tudo o que a empresa fez, deixou e deixa de fazer, como fez e por quem fez, a falta desses dados podem trazer alguns transtornos muitas vezes irreversíveis para a empresa, por isso sempre deve ter uma boa organização, funcionários quando circulam por qualquer lugar levam consigo partícula de onde andou anteriormente, restos de comida, água e uma série de outras coisas que danificam os arquivos. Um processo que facilitaria a vida do funcionário passa pelo *RobArchive* que iria fazer o percurso muito mais rápido, com eficiência e que iria manter o ambiente sem as partículas humanas que danificariam os arquivos.

5 O TRABALHO PROPOSTO

O grupo trabalhou baseado em conhecimento que tinham em Administração sobre o setor de arquivos, as doenças ocupacionais e afastamentos e começamos a perceber que se gasta muito com toda a burocracia de afastamento por causa das doenças ocupacionais que o trabalhador do Setor de Arquivos adquire durante o seu tempo de empresa, sendo assim, decidiu-se inovar nesse setor já pelo fato dele não ser muito visado e reconhecido e também que nas ciências sociais (Administração, nesse caso) não tem nenhuma visão e oportunidade de inovação tecnológica, então pensou-se em desenvolver um robô capaz de percorrer o Setor de Arquivo, guardando, organizando e tirando as pastas do tipo Arquivo Morto que estão nas prateleiras, evitando assim que o trabalhador não tenha contato com a sala.

Foi montado um protótipo para a realização do experimento e o robô foi desenvolvido a partir de conhecimentos adquiridos em aulas de robótica que a Unidade Integrada Carlos Guido Ferrário Lobo SESI-SENAI/EBEP oferece aos alunos gratuitamente e foi construído com um conjunto de peças do

Kit Lego Mindstorms® com conhecimentos em engrenagens e sistema de rodas, sabendo que o caminho que o robô percorrerá será por trilhos e com uma programação adequada em Linguagem NXC, programado no aplicativo BricxCC e interpretado pelo NXT – Centro de Comando de robôes criados a partir da Lego®, usando-se também, caixas pequenas que papelão como substitutos das pastas Arquivo Morto.

O grupo é composto por cinco pessoas, todos alunos da Unidade Integrada Carlos Guido Ferrário Lobo, tendo 1 (um) programador – Lucas de Omena Ramos; 1 (um) modelador em CAD – Antônio Felipe Freitas de Moraes e 3 (três) engenheiros - Raiane dos Santos Pinheiro; Layanne Eulina dos Santos, Thiago Santos de Almeida. Os trabalhos foram desenvolvidos sobre a supervisão do Orientador e Professor de Robótica: Marco Antonio Oliveira Guerra, na biblioteca e no laboratório de informática da escola.

6 MATERIAIS E MÉTODOS

Após a construção do protótipo, dos trilhos, prateleiras, caixas, foi realizada várias vezes a programação do robô de sair de seu ponto de partida (mesa), se locomover durante o trilho até achar a localização correta da caixa de papelão – simulando uma pasta Arquivo Morto - pegando-a e levando de volta a mesa. Após o arquivo ser deixado a mesa, o robô pegará o arquivo, percorrerá o caminho de volta e colocará o arquivo novamente no seu local de origem

Foi usado para construir os trilhos e o robô o Kit Lego Mindstorms® e para sua programação o aplicativo *BricxCC* que programa em linguagem NXC, compatível com o aparelho da Lego® o NXT, foi efetuado pelo aluno Lucas de Omena Ramos – programador da equipe – e Layanne Eulina dos Santos – engenheira –; 6 pessoas assistiram os testes, sendo eles: a equipe toda e seu orientador e foi realizados 8 testes até a realização das tarefas dadas ao robô completas e com eficiência. Os testes ocorreram num laboratório de informática para o uso de computadores para a reprogramação. Todo o percurso que o robô percorreu foi feita numa maquete e os dados foram coletados por meio de cronômetros para calcular o tempo do percurso.

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O funcionamento do protótipo foi um sucesso e foi suposto que se o tamanho do protótipo fosse suficiente maior para ser capaz de armazenar uma pasta Arquivo morto, fosse instalado o sistema de trilho num setor de arquivo e em suas prateleiras e fosse implantado, o *RobArchive* terá total sucesso em seu desempenho, melhorando organização, limpeza do local e por último e mais importante a saúde do trabalhador, porque evitará a fazer com que o trabalhador vá com muita frequência a sala de arquivo. As informações sobre dimensões do protótipo e desempenho então na Tabela 1 e suas fotos com vistas ortográficas estão na Figura 1.

Tabela 1 - Resultados.

Nome	RobArquive
Dimensão	40cm x 25cm x 20cm
Tamanho total do percurso	4 m
Tempo gasto para pegar o arquivo	2,45 min
Tempo gasto para guardar o arquivo	3,20 min

carlosregiao/noticia/2013/05/afastamento-por-doencareduz-nivel-de-producao-na-empresa-dizfiesp.html Acesso: Julho, 2014

Organização do setor de arquivos. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/artigos/negocios/a-importancia-da-organizacao-dos-arquivosda-empresa/34229/> Acesso: Julho, 2014.

Vista Ortográfica do Protótipo

Esquerdo

Direito



Frente

Atrás

Figura 1 – Protótipo ROBARQUIVE.

8 CONCLUSÕES

Se conclui que com o uso do *RobArquive* se pode ver uma diminuição na frequência com que se limpa o Setor de Arquivo; a organização das pastas guardando-a em seu local correto, evitando assim, perda de arquivo por danos físicos, bagunça nas estantes e aumentando muito seu tempo de conservação como das pastas e dos papéis; e principalmente a saúde do trabalhador que em anos e anos se vem uma grande quantidade de afastamentos por tempo limitado e afastamento permanente, devido a exposição a vírus trazidos pela grande quantidade de poeira e micoses causadas pelos fungos diminuindo muitos os gastos com todos esses custos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Perigo das doenças respiratórias Disponível em: <http://engolindoosol.tripod.com/doencas.html> Acesso: Maio, 2014.

Doenças ocupacionais respiratórias Disponível em: <http://finslab.com/negocios-e-trabalho/artigo-1845.html> Acesso: Maio, 2014.

Gastos e redução do nível de produção por afastamento. Disponível em: <http://g1.globo.com/sp/sao->

ROBÔ COLETOR DE LIXO, PARA UMA VIDA MELHOR!!!

Lucas Albuquerque (6º ano do Ensino Fundamental), Luiz Eduardo Schmalz (7º ano do Ensino Fundamental), Rodrigo Sales (6º ano do Ensino Fundamental)
Vanceleide Jordão (Orientador)

vanjordao@gmail.com

Colégio Apoio
Recife, Pernambuco

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O nosso trabalho tem o objetivo de construir um robô que coleta o lixo, e conscientiza as pessoas de que o lixo está crescendo cada vez mais. Ele tem uma garra para pegar o lixo, um rolo para comprimir, uma vassoura elétrica para limpar, o problema que nós estamos lançando uma proposta de resolver a poluição do solo.

Palavras Chaves: Lixo, Limpeza, Poluição, Sustentabilidade.

Abstract: *Our work aims to build a robot collecting trash, and educates people of that garbage is growing more. He has a claw to pick up the trash, a roller to compress a sweeper to clean the problem that we are launching a proposal to solve the pollution of soil.*

Keywords: *Garbage, Cleaning, Pollution, Sustainability.*

1 INTRODUÇÃO

O nosso trabalho é importante, para a sociedade, e para o planeta, porque hoje o planeta está em perigo, e alguns dos motivos é a classe C (classe média) que aumentou muito nos últimos anos, e a cada 3 pessoas apenas uma sabe onde o lixo vai parar. Principalmente o nosso país, que lidera o ranking de lixo eletrônico em todo mundo, está em sexto lugar, dentre os países que liberam gases tóxicos na atmosfera.

2 O NOSSO ROBÔ COLETOR

A maior parte da estrutura do nosso robô é basicamente feito de vigas e conectores. O robô tem 3 motores, (1 para a garra, 1 para as rodas e outro para a vassoura) 1 NXT que é um cérebro que controla o robô, buchas, eixos, sensores, rodas e sucata.

3 O TRABALHO PROPOSTO

O nosso trabalho, para fazê-lo, nós pesquisamos sobre o lixo do solo, que é a causa de muitas doenças e pode poluir bastante. Para construir o robô, usamos a NXT, nosso objetivo era fazer um robô que tinha uma garra, uma base, um rolo e uma vassourinha. Esse robô se chama *JanitorCop*. Ele também pode dar o exemplo para muitas pessoas e as incentivarem a reciclar. O que diferencia nosso trabalho dos outros é o motivo que nós trabalhamos para a prevenção de doenças e para no futuro não termos problemas.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Nosso projeto é desenvolvido semanalmente nas aulas de Robótica no clube do nosso colégio. Estamos desenvolvendo o trabalho usando tecnologia LEGO, onde a cada encontro realizamos testes durante a montagem do robô. Pretendemos ajustar a programação para que o robô realize seus objetivos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do nosso projeto pretendemos que nosso robô colete o lixo nas ruas e calçadas das grandes cidades, pois as mesmas têm produzido uma grande quantidade de lixo, que muitas vezes não é reaproveitado sendo jogado em canaletas e canais causando muita poluição, enchentes, doenças, etc. E que após essa coleta o lixo seja levado para o local apropriado e para a reciclagem.

6 CONCLUSÕES

Concluimos que se implantado na sociedade nosso robô ajudará a coleta de lixo e a conscientizar as pessoas do mal que o lixo pode causar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

www.todaBiologia.com/ecologia/poluição_dos_solo.

ROBÔ EXPLORADOR TERRESTRE

Ricardo Ribeiro (Ensino Técnico)

Aline Fernanda Furtado Silva (Orientador), Daniel Cintra Cugler (Co-orientador)

alinefurtado@iftm.edu.br, danielcugler@iftm.edu.br

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Do Triângulo Mineiro - Campus Patrocínio
Patrocínio, Minas Gerais

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Por meio da automação e mais especificamente da robótica, muitas das tarefas humanas estão sendo facilitadas pelos robôs diminuindo a exposição do ser humano a locais insalubres e perigosos. O objetivo do trabalho foi desenvolver um protótipo robótico que possa se locomover autonomamente em ambientes terrestres sem a necessidade de controle ou suporte humano, através do uso de sensores de distância. Seu sistema de locomoção se baseia no modo de locomoção dos tanques militares, por esteiras. Seu corpo leve, porém robusto, é composto de metais de baixa densidade como zinco. Seu sistema é composto por microcontroladores da família AtMega (Arduíno). Conta com diversos sensores para captar os estímulos do ambiente. Funções auxiliares e complementares estão presentes no projeto como laser de longa distância para enviar sinais de código Morse e display de navegação para controlar funções e programar o robô manualmente. O projeto permite explorar duas áreas de pesquisa: (a) a construção do hardware e (b) a programação do software. Algumas das funcionalidades mencionadas no artigo estão em fase de desenvolvimento.

Palavras Chaves: protótipo robótico, ambiente terrestre, robô explorador, robô autônomo.

Abstract: *Through automation (specifically robotics), many human tasks are facilitated by robots, reducing human exposure to unhealthy and hazardous locations. The objective of this work is to develop a robot prototype that can get around terrestrial environment autonomously, i.e., without both human intervention or remote control, by using distance sensors. The prototype's locomotion system is based on military tanks (using mats). Its lightweight body, however strong, is composed of low-density metals such as zinc. The system consists of microcontroller family ATmega (Arduino). It is composed by several sensors that capture environmental stimuli. Auxiliary and complementary functions are present in the project, such as long distance laser (to send Morse code signals) and navigation display functions (to control and program the robot manually). It is a very complex project, however, it enables us to explore two areas: (a) the construction of the hardware and (b) programming the software. Some of the robot's functionalities mentioned in this paper are in the development phase.*

Keywords: *robotic prototype, terrestrial environment, robot explorer, autonomous robot.*

1 INTRODUÇÃO

A otimização de processos humanos por máquinas está a cada

ano mais promissora e detentora de inovações tecnológicas. Por meio da automação, mais especificamente da robótica, muitas das tarefas humanas estão sendo executadas por robôs. Um fato importante na substituição de mão de obra humana por máquinas é a não necessidade de expor o ser humano a locais insalubres e perigosos (CGEE, 2009).

Porém, este cenário também provê desvantagens, uma vez que a robótica está deixando muitos trabalhadores sem emprego, devido ao fato de robôs executarem funções com menores custos financeiros e maior eficiência. Na área militar, por exemplo, robôs vêm sendo crescentemente utilizados em combates, sendo estes equipados com armas muito mais eficientes que as usadas por humanos (NUNES, 1999).

Segundo estudiosos, a maneira como esse ramo da tecnologia é utilizado pode tanto alavancar o desenvolvimento da humanidade como consolidar sua destruição. Ressalta-se, então, que o dever de quem detém o conhecimento é propagá-lo e utilizá-lo para o benefício de sua comunidade, país e mundo.

Segundo Barbosa et al. (2008), há uma crescente necessidade de construção de veículos exploradores de terrenos. Este tipo de robô vêm sendo frequentemente utilizado pela *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), por exemplo, na coleta de dados ambientais e tentativa de envio de missões tripuladas para o planeta Marte (TERRA, 2012). Outros robôs vêm sendo desenvolvidos, enfocando suas aplicações em ambientes terrestres, aéreos e aquáticos (PAIVA, 2002). Estes robôs têm como objetivo explorar locais de difícil acesso a humanos, permitindo coletar dados como qualidade do ar, composição dos solos, presença de vida e água. E soma, estes robôs têm a finalidade de analisar o ambiente em seu entorno.

Este trabalho, desenvolvido como projeto de iniciação científica, foi motivado pelo fato de que atualmente a ocorrência de intervenções em locais de difícil acesso (que oferecem alto grau de risco a seres humanos) tem aumentado substancialmente. Portanto, nosso objetivo foi desenvolver o protótipo de um robô que possa se locomover em ambiente terrestre de forma autônoma, ou seja, sem a necessidade de controle ou ajuda humana. Para alcançar este objetivo, enfocamos no uso de sensores de controle a distância, de modo a mapear obstáculos ao redor no robô.

Este artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta uma breve revisão bibliográfica, abordando em suas subseções os principais conceitos sobre robôs autônomos e a plataforma Arduíno. A seção 3 descreve o trabalho proposto e os métodos e materiais utilizados. Os resultados esperados são

apresentados na seção 4. Por fim, as conclusões são apresentadas na seção 5.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta seção é apresentada uma breve introdução sobre os estudos realizados na realização deste projeto.

2.1 Robôs autônomos

Segundo Camargo, Lopes e Araújo (2011), robôs autônomos são aqueles capazes de realizar um objetivo pré-determinado, em um dado ambiente, sem intervenção humana.

A mobilidade de um robô é, segundo Sousa (2003), uma das características determinantes de seu nível de autonomia. Por exemplo, um robô que se desloca autonomamente em um determinado ambiente é capaz de realizar um subconjunto de tarefas de forma mais eficiente que um robô não autônomo. Baseando-se neste princípio, Meneguele, Ferreira e Arcanjo (2011) propõem a adaptação de robôs móveis utilizados em indústrias para transportar autonomamente materiais em diversos ambientes, como por exemplo, em hospitais, a fim de transportar comidas e medicamentos. Estes robôs são conhecidos como AGV (*Automated Guided Vehicle* - Veículos Guiados Automaticamente). Estes tipos de veículos costumam utilizar energia elétrica fornecida por baterias, que fornecem energia para diversos componentes, como por exemplo, motores elétricos (para deslocamento do robô), microcontroladores e sensores de diversos tipos. Segundo os autores, robôs autônomos de baixo custo frequentemente utilizam guias no piso para demarcar a trajetória que os robôs devem seguir. Essas trajetórias são detectadas através de sensores ópticos. Em projetos mais robustos (e consequentemente mais caros), as trajetórias dos robôs são comumente definidas através do uso de lasers ou comunicação sem fio (GPS, Bluetooth e GSM).

Um robô não deve ser considerado autônomo apenas pelo fato de sua locomoção ser realizada sem intervenção humana. Segundo Sousa (2003), a autonomia de um sistema robótico está relacionada, principalmente, à capacidade do robô tomar decisões autonomamente, que possibilitem a realização de uma tarefa pré-determinada de forma eficiente, precisa e segura.

Segundo Camargo, Lopes e Araújo (2011), robôs exploradores fazem parte de um subconjunto da categoria de robôs autônomos, sendo estes aplicados na exploração de ambientes, objetivando concluir uma finalidade específica, um ponto ou um objeto dentro do espaço pré-definido. Por exemplo, um robô explorador deve concluir sua missão sem se perder ou colidir com obstáculos. Para atingir seus objetivos, esses robôs utilizam sensores para percepção do ambiente e algoritmos inteligentes para tomada de decisões.

2.2 Plataforma Arduino

O Arduino é uma plataforma *open-source* de desenvolvimento criada com o objetivo de oferecer fácil comunicação entre usuário e hardware. Esta plataforma permite receber informações de uma variedade de sensores e interagir com o ambiente, controlando luzes, motores, e outros atuadores. O microcontrolador é programado usando a linguagem de programação e o ambiente de desenvolvimento Arduino. Uma das maiores vantagens do sistema de desenvolvimento do Arduino é que ele pode ser executado diversos sistemas operacionais, como por exemplo "Windows", "MacOS" e

"Linux", enquanto muitos outros são limitados a um único sistema (Arduino, 2014)

3 O TRABALHO PROPOSTO, MATERIAIS E MÉTODOS

O presente projeto consistiu em desenvolver um protótipo de um veículo robótico que pudesse se deslocar de maneira autônoma, em ambientes insalubres ao ser humano, como por exemplo, locais com possível presença de minas terrestres, gases inflamáveis e tóxicos, etc.

A metodologia empregada no desenvolvimento deste projeto foi dividida nas seguintes etapas:

1. Pesquisa de projetos similares e levantamento bibliográfico;
2. Levantamento dos requisitos e funcionalidades que o dispositivo deveria atender;
3. Aquisição dos materiais necessários para a construção do protótipo;
4. Construção e adaptação do hardware;
5. Desenvolvimento do software de controle do robô;
6. Testes e avaliação do sistema robótico.

O sistema de locomoção do robô é fundamentado no modo de locomoção dos tanques militares, que utilizam esteiras. Para possibilitar a utilização deste meio de locomoção, enfocamos na utilização de uma estrutura leve para o corpo do robô (composto de metais de baixa densidade, como por exemplo o zinco), porém ser prejudicar sua robustez. A Figura 1 exhibe uma visão geral do corpo do robô. A Figura 2 exhibe a roda que é utilizada para mover as esteiras.



Figura 1 – Visão geral do corpo do robô

As esteiras são movidas através de quatro motores de passo, com torque de 10 Kgf/cm². Para controlar os motores, são utilizados drivers de controle (Figura 3) que proporcionam uma tensão de 4 Vcc, que permitem a mudança correta dos passos do motor. A velocidade e a duração dos passos dos motores são definidas pelo Arduino, que gerencia a velocidade, aceleração, frenagem e travamento dos motores. Para evitar possíveis colisões com obstáculos existentes, o robô possui sensores de distância ultrassônicos.



Figura 2 - Roda utilizada para mover as esteiras

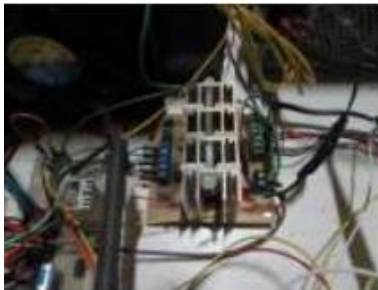


Figura 3 - Drivers controladores dos motores de passo

Os Arduinos utilizados no projeto são compostos por Microcontroladores da família *AtMega*. Estes Arduinos são responsáveis pelo controle de todas as ações do robô, trocando informações entre os componentes do sistema. Atualmente, o robô utiliza três Arduinos do modelo MEGA, cada um responsável por desempenhar conjuntos de funções distintas.

O Arduino principal (Figura 4) é responsável pela comunicação entre os Arduinos e o usuário controlador do sistema. A comunicação com o meio externo é realizado por hardware adicional acoplado aos Arduinos, chamados Shields. O Arduino principal possui três *Shields* de comunicação: (1) um *Shield* que provê suporte para WIFI, responsável por permitir a comunicação entre o robô e dispositivos móveis, como *tablets* e celulares Android; (2) um *Shield* que provê suporte a GPS, a fim de possibilitar a localização global do robô; (3) e um *Shield* que provê suporte para comunicação com celulares (GSM - Global System for Mobile Communications).

O segundo Arduino (Figura 5) é responsável por gerenciar os sensores ambientais, controlar os motores de locomoção e display de visualização de informações.

O terceiro Arduino (Figura 6) é responsável pelo controle de respostas sonoras, reprodução de MP3 e controle por voz. Pretende-se anexar a este Arduino um sistema de comunicação por luz com laser no envio de sinais de código MORSE. .



Figura 4 - Arduino principal, conectado a 3 módulos *Shield*: WIFI, GSM e GPS.



Figura 5 - Arduino responsável pelo gerenciamento dos motores, sensores e display.



Figura 6 - Arduino responsável pelo controle de áudio.

O protótipo conta também com diversos sensores para captar estímulos do ambiente, como por exemplo:

- sensores ultrassônicos para medir a distância de objetos a curta distância;
- sensor de luminosidade para verificar claridade em ambientes;
- sensor barométrico que mede a pressão atmosférica, a umidade relativa do ar e calcula a altura do robô em relação ao nível do mar;
- sensor de temperatura que mede temperatura ambiente;
- sensores de gás metano (Figura 8) e presença de álcool (Figura 7), importantes para verificar ambientes potencialmente explosivos.



Figura 7 – Sensor de álcool



Figura 8 - Sensor de gás metano

Duas linguagens de programação são utilizadas no desenvolvimento do robô. Para programar os módulos Arduinos é utilizada a linguagem C. Para programar o sistema de controle via smartphone ou *tablet* é utilizada a linguagem Java para Android.

A alimentação do protótipo é feita por meio de duas baterias de chumbo ácido de 12 Vcc (Figura 9), 7 Ampères, recarregáveis, ligadas em paralelo, totalizando 12 Vcc com 14 Ampères.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto está em fase de desenvolvimento, portanto diversos testes ainda não foram realizados. Atualmente, os seguintes sensores já estão funcionando: sensor de luminosidade, sensor de gás metano, sensor de etanol e sensor barométrico.

O sensor de luminosidade foi testado com sucesso para valores analógicos de tensão na faixa entre 1 e 1023 V, de modo que valores tendendo a 1 descrevem ambientes claros, enquanto que valores tendendo a 1023 descrevem ambientes mais escuros. Os sensores de gás metano e etanol foram configurados para lerem valores em ppm (partes por milhão). O sensor barométrico foi testado com sucesso para níveis de pressão atmosférica em atm, altura em metros em relação ao nível do mar e temperaturas em graus Celsius.



Figura 9 - Bateria utilizada para alimentar o protótipo



Figura 10 - Fonte utilizada para recarregar as baterias

A carcaça de zinco satisfaz as necessidades de leveza, proporcionando um deslocamento eficaz através das rodas revestidas por correntes de bicicleta. Este conjunto forma uma esteira, do tipo tanque militar, o que proporciona um deslocamento uniforme em qualquer tipo de terreno.

5 CONCLUSÕES

De maneira geral o desenvolvimento deste projeto propiciou novas experiências e um contato aprofundado com métodos científicos de pesquisa. Trata-se de um grande desafio que trouxe como aspecto positivo o aprendizado da programação voltada para um domínio cujo o foco principal é o desenvolvimento de hardware. Além disso, a complexidade do projeto ganhou dimensões suficientes para ressaltar a importância do planejamento antes e durante a realização de qualquer projeto.

Espera-se que este projeto possa contribuir significativamente com a comunidade científica e venha gerar conhecimento na área de eletrônica, robótica e automação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arduino. Disponível em: <http://arduino.cc/> acesso em 05 de março de 2014.
- Barbosa, L.F. Wiltgen, et al. Robô explorador multifunções tipo OFF-ROAD. 2008 XI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba disponível em: http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2008/anais/arqui_vos/INIC/INIC0336_01_O.pdf acesso em 05 de dezembro de 2013.
- Camargo, Luis Guilherme Machado; Lopes, Marcelo Teider; Araujo, Matheus Silva. Robô Explorador de Ambientes. Monografia. Curitiba, 2011. Disponível em: <http://www.pessoal.utfpr.edu.br/msergio/Monog-11-2-Explorador-de-Ambientes.pdf> acesso em 05/12/2013.
- CGEE - Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Relatório Panorama Setorial do Estudo Prospectivo de Eletrônica para Automação – Brasília, Agosto, 2009. Disponível em: <http://www.abdi.com.br/Estudo/eletronica%20para%20automa%C3%A7%C3%A3o.pdf> acesso em 06 de dezembro de 2013
- Meneguele, Bruno Eduardo de Oliveira; Ferreira, Fernando Padilha; Arcanjo, Vinicius da Silva. Robô explorador de labirintos 2D. Monografia. Curitiba 2011. Disponível em <http://www.pessoal.utfpr.edu.br/msergio/Monog-11-1-Robo-Explorador-Labirinto.pdf> acesso em 09 de julho de 2014.
- Nunes, Capitão Paulo Fernando Viegas. Impacto das Novas Tecnologias no Meio Militar - A Guerra de Informação. 1999. Disponível em <http://www.airpower.maxwell.af.mil/apjinternational/apj-p/2000/2tri00/nunes.htm> acesso em: 06 de dezembro de 2013
- Paiva, Ely Carneiro de. Veículos robóticos semi-autônomos. 30 de setembro de 2002. Disponível em: <http://www.bv.fapesp.br/pt/auxilios/3843/veiculosroboticos-semi-autonomos/>. Acessado em: 05/12/2013
- Sousa, Armando Jorge Miranda de. Arquiteturas de Sistemas Robóticos e Localização em Tempo Real Através de Visão Aplicações no Domínio do Futebol Robótico, Universidade do Porto. Faculdade de Engenharia Departamento de Engenharia Electrotécnica e de Computadores 2003. Disponível em <http://purl.pt/12140> acesso em 03 de junho de 2014
- Terra notícias. Robô Opportunity completa oito anos de missão em Marte. 24 de Janeiro de 2012. Disponível em <http://noticias.terra.com.br/ciencia/espaco/roboopportunity-completa-8-anos-de-missaoemmarte> acesso em 03 de junho de 2014.

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

ROBÔ GUIA PARA CEGOS

Leandro Fonseca da Silva (7º ano do Ensino Fundamental)

Juliana Moura Rodrigues (Orientador)

julyanmr@hotmail.com

COLÉGIO JOÃO XXIII
Volta Redonda, Rio de Janeiro

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Atualmente no Brasil existem cerca de 80 cães-guia para aproximadamente 1,4 milhão de cegos que existem no país. O deficiente físico tem duas possibilidades para obter o animal, uma é se cadastrar em uma ONG e aguardar um período indeterminado de tempo, a segunda é comprá-lo, porém adestrar um cão exige mão de obra qualificada e um longo treinamento e o seu custo final poderá chegar aos R\$ 30 mil. Pela grande dificuldade que os deficientes visuais encontram para a locomoção nas ruas e calçadas sem a ajuda de um cão, resolvemos fazer o robô guia para cegos, com a ajuda de sensores ele auxiliará o deficiente no seu cotidiano em sua locomoção, sendo mais acessível futuramente com a ajuda da tecnologia e com o custo bem inferior ao animal. A nossa proposta do robô é que ele seja funcional e que seja de grande utilidade para as pessoas que necessitem do seu auxílio.

Palavras Chaves: Robótica, robô guia, deficiente visual, arduino, sensores.

Abstract: *Currently in Brazil there are about 80 guide dogs for approximately 1.4 million blind that exist in the country. The physically disabled have two possibilities for the animal, a register is in an NGO and wait an indefinite period of time, the second is to buy it, but train a dog requires skilled labor and long training and its cost could reach £ 30,000. The great difficulty that the visually impaired are for getting out on the streets and sidewalks without the help of a dog, we decided to make the robot guide for the blind, with the help of sensors it will help the poor in their daily lives in their locomotion, being more accessible in the future with the help of technology and the cost well below the animal. Our proposal of the robot is that it is functional and is very useful for people who need their help.*

Keywords: *Robotics, guide, visually impaired, arduino, sensors.*

1 INTRODUÇÃO

O robô guia para cegos surgiu de uma grande necessidade que o deficiente visual encontra ao se deslocar na rua. Desse modo é necessário fazer diversas pesquisas com os deficientes para saber quais são as maiores dificuldades que eles encontram e no que o robô guia poderá auxiliá-los e pesquisas sobre o cão guia. No Japão esse tipo de robô já existe e foi criado por jovens da NKS, nele foram usados sensores da Microsoft.

Kinect para identificar obstáculos e escadas, ele ainda está em fase de testes.

Sabemos que esse trabalho tem um forte impacto social, e é de extrema necessidade para quem tem essa deficiência. Nosso trabalho terá uma bengala acoplada no robô que emitirá sinais sonoros para o deficiente se localizar com a ajuda de sensores e o seu maior diferencial é que ele terá como fazer a configuração do local onde a pessoa se encontra, com a ajuda de um GPS.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Para a construção do robô guia para cegos é de extrema necessidade fazer uma pesquisa profunda com deficientes visuais para saber quais são os seus maiores desafios e dificuldades em uma via pública, tendo como objetivo auxiliá-los em sua trajetória. O robô guia será desenvolvido com a ajuda da placa Arduino, e terá sensores e motores. Ele terá um tamanho relativamente pequeno para não obstruir o trajeto de outros pedestres, será bastante resistente e emitirá sons e alertas vibratórios para a orientação do usuário e será acoplado nele uma bengala. O trabalho será desenvolvido por dois alunos da rede pública, durante suas aulas de Informática Educativa, com o pensamento principal a melhoria da qualidade de vida do usuário final e com o custo inferior ao de um cão-guia.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O nosso trabalho ainda está em fase de desenvolvimento. Quando estiver em uma fase mais avançada, precisaremos fazer testes com os integrantes do grupo para saber se as esteiras do robô vão atingir nosso objetivo e se ele vai detectar os obstáculos e enviar avisos sonoros, além disso vamos necessitar da ajuda de deficientes para saber o que precisa ser melhorado e mudado em nosso projeto, pois eles serão os beneficiados. Vamos trabalhar com o Arduino, *proto-board*, sensor ultrassônico, motores, esteiras, buzina, fios, pretendemos também utilizar um GPS para a configuração da rua que será utilizada e também usaremos materiais recicláveis.

4 CONCLUSÕES

Esperamos que nosso projeto seja de grande utilidade para o beneficiário que será o deficiente físico e traga grandes benefícios para a sociedade. Sabemos que o robô guia jamais substituirá o cão, pois além da parte de locomoção ele tem a parte emocional que é de grande ajuda não só para o deficiente, mas para qualquer pessoa. Mas o ponto positivo do nosso robô é o seu valor econômico, ele permitirá que o

deficiente de baixa renda possa se locomover de maneira independente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cão Guia Brasil – Projeto Cão Guia
<http://www.caoguiabrasil.org/page/oprojeto.asp>

Mc Roberts, Michael – Arduino Básico, Novatec.



ROBÔ HOSPITALAR PARA CRIANÇAS

**Kamilla Alves de Oliveira (2º ano do Ensino Médio), Karina Nobre Avelino (2º ano do Ensino Médio),
Nathalia Guedes da Silva (2º ano do Ensino Médio)**

Dennyson Alexandre Cerqueira Lima (Orientador)

dennyson98@hotmail.com

Unidade Integrada SESI Senai Carlos Guido Ferrario Lobo
Maceió, Alagoas

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Constantemente convivemos com um problema hospitalar em relação a interação das crianças com o ambiente em tratamento, pelo fato de se sentirem sozinhas e inseguras, ocorrendo assim uma perda de compreensão e interação. De acordo com psicólogos a participação da família é fundamental assim como o cuidado afetivo da equipe médica no tratamento do paciente. Sentimentos positivos contribuem totalmente para uma recuperação precisa, porém devidas emoções podem dificultar esse processo.

Buscando uma solução para o problema criamos um Robô interativo para dar auxílio á tratamentos buscando suprir e acrescentar pontos positivos para uma recuperação mais eficaz.

Palavras Chaves: Interação, Sentimentos, Recuperação.

Abstract: *Constantly coexist with a hospital problem regarding the interaction of children with the environment in treatment because they feel alone and insecure, thus causing a loss of understanding and interaction. According to psychologists the participation of the family is essential as well as the emotional care of the medical staff in patient care. Positive feelings fully contributes to the recovery needs, however caused emotions may hinder this process. Seeking a solution to the problem we created an interactive robot to give aid will meet seeking treatments and add positive points to more effective recovery.*

Keywords: *Interaction, Feelings, Recovery.*

1 INTRODUÇÃO

“A criança é um ser humano em constante desenvolvimento. Este desenvolvimento constitui um processo sujeito a diferentes fatores que podem facilitá-lo (o brincar) ou limitá-lo (a hospitalização).” Silva, 1998.

A fase de crescimento é totalmente um período de formação, tanto física como psicológica, é certamente nesse período que pode ocorrer os devidos traumas, por isso devemos lidar com bastante cautela para não atrapalhar um futuro desenvolvimento e assim sua instabilidade.

O pensamento de uma criança é bem peculiar, com total liberdade de expressão, curiosidade do conhecimento e da busca, sem limitações. Então como parar essa fase de

“mutação”? Será que um território desconhecido, com pessoas estranhas, e a falta de informações afetivas, odores desconfortáveis, barulhos, ou horários limitados e acompanhados de remédios pode parar tais mudanças?

Se pararmos para refletir sim, segundo Veríssimo (1991) “*Só o fato de estar hospitalizada, consiste uma agressão para a criança, pois são impostas a esta, rotinas pré-estabelecidas como, horários e formas de higiene, alimentação e sono, além de que frequentemente são desconsideradas suas necessidades de atividade física (mesmo que a criança esteja em condições de fazê-la) e ela passa a conviver com pessoas estranhas (que nem sempre podem lhe atender, emocionalmente e fisicamente, como necessitam) em um ambiente estranho.*”

Sentimentos como medo, apatia, tristeza, insegurança, solidão rondam o ambiente hospitalar, então como quebrar essa barreira, deixando a criança segura e confortável, podendo deixar as claras o que se passa sem a pressão da reação negativa, e sim a compreensão mútua.

Um ambiente alegre, afetivo, colorido, com profissionais especificamente treinados para lidar com futuras emoções, a presença constante da família no caso a ser solucionado, pode não ser o suficiente, o sentimento de “piedade” pode atrapalhar esse contato direto com o tratamento da criança. Para a família ou qualquer outra pessoa demonstrar determinados sentimentos no tratamento pode levar a criança a se sentir ainda mais confusa sobre seu estado.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Em busca da solução para tais problemas pensamos em unir a interação com a disponibilidade emocional. Desenvolver um robô no qual possibilite a uma criança onde se encontra isolada e distante de suas famílias em hospitais, a reagir ao tratamento de uma melhor forma.

Com esse robô procuraremos uma interação melhor entre criança e o mesmo, que será uma espécie de amigo que o auxilia em todo o seu tratamento. Esse robô irá explicar a necessidade de tomar os seus remédios e sobre a doença da criança por meio de diálogos interativos na qual sejam bastante objetivo e claro, de rápido entendimento para uma maior compreensão do paciente.

Por se tratar de uma máquina se tem a falta de sensibilidade, que neste caso conta como ponto positivo, pois não haveria o sentimento da perda, piedade ou pena.

Acredita-se que a criança necessite de uma maior atenção e interação, porém a dificuldade de se adaptarem ao tratamento muitas delas acabam se sentindo isoladas o que a acaba as deixando tristes e com isso afetando na sua recuperação, foi pensando nisso em que desenvolveremos um robô em que possa interagir de uma maneira divertida para a criança e assim ela reagirá melhor ao tratamento.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Como sabemos a cada dia que se passa a robótica cresce ainda mais e podemos observá-la em nosso cotidiano, sua importância é tão abrangente que as inovações são constantes a cada momento. Pensando dessa maneira pesquisamos e observamos que alguns robôs hospitalar já está sendo colocados em prática em alguns hospitais, porém são robôs que não participam efetivamente do tratamento como é o caso da Zora o robô imita os movimentos humanos e é utilizado para o cuidado interativo de pacientes no *Hospital University Gent*, na Bélgica ou até robô específico para uma determinada doença como o *Kaspar* que foi criado pelos engenheiros e cientistas da Universidade de *Hertfordshire*, na Inglaterra voltado a crianças com autismo para ajudar no desenvolvimento das mesmas, e o robô *Nao* criado por cientistas britânicos para que ele possa ser usado para fazer companhia para crianças diabéticas em hospitais.

Foi constatado que a interação das crianças com o robô acontece de maneira precisa, por isso se tem a necessidade de ampliar esses projetos e assim surgir melhoras para um tratamento mais eficaz. Relatada as informações acima podemos notar um grande avanço da robótica em robôs hospitalar, porém devem ser realizadas diversas melhorias para esse projeto ter um respectivo sucesso e tornar esse robô bem reconhecido.

Dessa maneira nosso projeto visa um baixo custo financeiro em relação aos demais, uma tela de interação com paciente que irá interagir explicando a doença de maneira objetiva para a compreensão precisa da criança, bem como a explicação da importância dos medicamentos que irá sobressair em relação aos concorrentes.

4 RESULTADOS

Tabela 1 - Dimensões

Nome	KEND
Altura	1,00m
Largura	0,55cm
Peso Estimado	Entre 4 á 6 kg
Cor	Branca



Figura 1 – Estrutura para tela Figura 2 – Estrutura para tela Figura 3 – Estrutura com a tela



Figura 4 – Base para movimento Figura 5 – Base para movimento Figura 6 – Base para movimento



Figura 7 – Base para movimento Figura 8 – Base para movimento Figura 9 – Base para movimento Com estrutura da tela com estrutura de tela com estrutura de tela



Figura 10 – Estrutura do robô Figura 11- Protótipo do robô coberto com tecido Corine (antibacteriano e feito de arame antialérgico) e com uma identidade própria que chame a atenção das crianças com sua tela interativa.



Figura 12 – Protótipo do robô coberto com tecido Corine (antibacteriano e antialérgico) e com uma identidade própria que chame a atenção das crianças.

5 CONCLUSÕES

Concluimos que o robô criado dará um avanço na robótica nessa área hospitalar, diminuindo assim a falta de interação da criança com o médico, e facilitará a ela ter um conhecimento maior sobre sua doença. Ao terminar o protótipo percebemos que o trabalho atendeu o objetivo em partes, mas deixou claro que estamos tomando as cabíveis medidas para atingir o trabalho por inteiro. Entre os principais pontos positivos o trabalho a ser lançado vai contribuir para o tratamento de diversas crianças, e até melhorar a interação da mesma com o médico, porém é negativo a falta de disponibilidade de locais

para se fazer um teste preciso. Podemos concluir do trabalho que esperamos que o nosso objetivo seja concluído, que possamos ter apoio para realizar esses testes e colocar em prática nosso robô, por ter a certeza que irá melhorar a vida de muitas crianças hospitalizadas na qual compreendam sua doença e tenham melhoras em seu tratamento.

AGRADECIMENTOS

Somos gratos à intuição de ensino SESI - SENAI / EBEP por nos proporcionar todo o apoio e disposição para o desenvolvimento do nosso projeto, bem como o professor docente Marco Antônio por sua disponibilização e possibilitar a doação do conhecimento para concluir o mesmo. E aos integrantes do grupo pelo envolvimento e comunicação precisa

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

http://www.facebook.com/l.php?u=http%3A%2F%2Frepositorio.ufrn.br%3A8080%2Fjspui%2Fbitstream%2F1%2F9205%2F1%2FLucianaFLMM_DISSERT.pdf&h=4AQF080Y2

<http://www.facebook.com/l.php?u=http%3A%2F%2Fwww.psicologianet.com.br%2Fpsicologia-hospitalaratendimento-psicologico-e-avaliacao-psicologica-junto-a-crianca-internada-no-hospitalgeral%2F3074%2F&h=4AQF080Y2>

http://www.bbc.co.uk/portuguese/ciencia/2010/08/100809_robot_emotion_mv.shtml

<http://noticias.band.uol.com.br/ciencia/noticia/100000633699/robo-diverte-criancas-em-hospital-nabelfica.html>

<http://www.portaldolink.com.br/Noticia/155010/robo-diverte-criancas-em-hospital-na-belgica>

<http://noticias.bol.uol.com.br/ultimas-noticias/entretenimento/2014/03/11/robo-ajuda-criancas-com-autismo-ase-comunicar.htm>



ROBÔ INSPETOR DE FIOS DE CONDUÇÃO ELÉTRICA

Nikolas Alves Xanthidis Filho (2º ano do Ensino Médio)

Andressa Ellen Apollinario Silva (Orientador), Marco Antonio Guerra de Oliveira (Co-orientador)

andressaellenadm@hotmail.com, tengus@bol.com.br



Unidade Integrada Sesi Senai Carlos Guido Ferrario Lobo
Maceió, Alagoas

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: A indústria de energia elétrica tem utilizado frequentemente novas tecnologias digitais, na produção e distribuição de eletricidade. Porém há um limitado avanço quando se trata de inspecionar o sistema de distribuição de energia. O presente artigo realiza um estudo e construção de um robô feito para inspecionar fios de condução elétrica, com câmera de celular e controle remoto.

Palavras Chaves: setor elétrico, automação, robô para inspeção.

Abstract: *The electric power industry has often used new digital technologies in the production and distribution of electricity. But there is the limited progress when it comes to inspecting the system power distribution. The article made a study and built a robot made to inspect wire electrical conduction with camera phone and remote control.*

Keywords: *electricity sector, automation, Robot to inspect.*

1 INTRODUÇÃO

As empresas dos diversos setores industriais sentem atualmente a necessidade imperiosa de reformular suas estruturas produtivas, em face da intensa concorrência. Uma moderna revolução industrial surge lentamente, mediante a expansão da automação de áreas anteriormente inimagináveis, exigindo um novo conceito de relação humano-máquina. Longe do seu ápice, as indústrias estão ganhando cada vez mais tecnologias digitais, muitos funcionários que outrora destinavam boa parte do tempo de trabalho para atividades manuais, hoje ficam apenas supervisionando o trabalho das máquinas, enquanto as mesmas produzem com rapidez. Os robôs, um dos maiores responsáveis por esses avanços, estão sendo mais comercializados, barateados e usados pela humanidade [1].

Como em qualquer outra indústria, a produção de energia elétrica também está recebendo diversas novas tecnologias, pois com o aumento do consumo da mesma, se torna primordial novas medidas para a eficiência energética. Os avanços dessa indústria vão desde a produção, como geração de energias por meio de fontes alternativas [2], até a inovação de redes elétricas inteligentes, como os avanços digitais para monitorar e gerenciar o transporte de eletricidade desde o sistema de fornecimento até o destino final, tendo informações em tempo real [3] “com fluxo de energia e informações

bidirecionais” (CGEE, Série Documentos Técnicos, Dezembro de 2012 – N° 16).

Mesmo com todos esses avanços, ainda não foi descoberta uma forma diferente de transmitir a energia para os consumidores em grande escala, a não ser pelas redes de transmissão. Boa parte das linhas (redes) de transmissão é composta, basicamente, por fios condutores metálicos, onde são suspensos por torres sendo também metálicas [4]. Esses fios condutores estão expostos a curtos circuitos, intervenção do homem e da atmosfera [5].

Portanto as redes de transmissão, principalmente os cabos condutores de energia elétrica, devem passar frequentemente por manutenções e inspeções para evitar problemas como os desperdícios de eletricidade [5]. As vistorias ainda estão sendo feitas a olho nu por pessoas especializadas a partir do solo ou dentro de aeronaves, onde estas voam a baixas altitudes e em alguns casos as inspeções são feitas por pessoas em cima dos cabos [6].

Desse modo, busca-se descrever nesse artigo os resultados e o processo de construção de um protótipo de robô com a finalidade de inspecionar os cabos de condução elétrica, visando assim a melhoria tecnológica das inspeções, com o auxílio de câmera filmadora e controle remoto.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Este protótipo tem como objetivo primordial inspecionar os fios condutores de eletricidade nas redes de transmissão aérea.

2.2 Específicos

- Permitir o avanço de tecnologias que inspecionam fios de condução elétrica, principalmente, no mercado brasileiro;
- Diminuir os acidentes de trabalho dos profissionais que realizam esse tipo serviço;
- Simplificar a utilização de projetos similares.

3 O TRABALHO PROPOSTO

Inicialmente foi feito um breve levantamento bibliográfico da

literatura especializada com o intuito de entender a problemática em geral, além de uma pesquisa de mercado sobre os robôs existentes, destacando o custo e a complexidade de uso. As referências durante todo o processo foi o mercado brasileiro, onde se constatou o alto custo e demasiada complexidade de operação, mas sobretudo a existência de poucos robôs do gênero.

O robô escolhido para a engenharia reversa foi o utilizado no artigo VENTRELLA, A. G. et al., CTEEP [4], além de avaliação das especificações técnicas disponibilizadas no site da ANEEL e por diversos vídeos existentes no *Youtube*.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O material utilizado para prototipagem foi o kit Lego Mindstorms NXT. Como este possui diversas limitações físicas: como resistência e, sobretudo, combinação limitada, recorreu-se a utilização de parafusos em alguns pontos e a bibliografias especializadas na construção de robôs com o Lego Mindstorms NXT, não somente para superá-las, como também, para compreender os diversos princípios de engenharia mecânica.

Em seguida, estabeleceram-se hipóteses, visto que o objetivo inicial era construir um protótipo, que permitisse um claro entendimento do problema em questão: a inspeção de cabos de alta tensão. As hipóteses são:

- Os cabos condutores não possuem obstáculos entre as torres;
- Não existem rajadas de vento suficiente para balançar suficientemente o robô para tirá-lo do cabo elétrico;
- O peso do robô é adequado para o cabo elétrico e para ser levado pelo funcionário até ele;
- A corda utilizada durante a experiência se assemelha ao cabo elétrico.

No entanto, na fase de testes se priorizou o robô em si, como sua estrutura e seu comportamento durante a sua atuação, e não as diversas programações possíveis. Desse modo, como citado anteriormente, o robô foi controlado mediante ao Bluetooth do NXT pelo aplicativo para Android, *NXT Remote Control*. Para a captação das imagens feitas pela câmera fixada ao robô, foi utilizado o aplicativo para Android *IP Webcam*, que permite a conexão, via internet, entre um celular e outro dispositivo, como computador ou celular.

Já o material utilizado para simular o cabo elétrico foi uma corda de 12mm de bitola, qual foi amarrado à maçaneta de uma janela em uma das extremidades, enquanto na outra uma pessoa o segurava.

5 ESTRUTURA DO ROBÔ

A estrutura do robô foi projetada para deslizar com facilidade pelo cabo, mantendo o máximo de estabilidade possível e visando o peso do mesmo para não ser prejudicial ao fio elétrico. Assim para conseguir um pouco mais de resistência e facilidade na montagem, foi construída uma estrutura retangular em volta do NXT. As rodas foram montadas com o intuito de evitar que o robô despenque do fio, pois mesmo que

o robô desequilibre, haverá a roda *Rims* 61.6x13.6, branca, onde evitará esse acontecimento. Também para impedir esse possível imprevisto foi estruturado um tipo de trava móvel, onde ela deverá ser pressa na roda do robô quando for iniciar o trabalho de inspeção.

Na parte inferior do robô, encontra-se um compartimento que com a ajuda da engrenagem, movimentada-se em 360° graus acoplado um celular, para assim ter a possibilidade de visualizar todo o cabo elétrico. Após a finalização da construção, o robô ficou de acordo figura 1, 2 e 3.

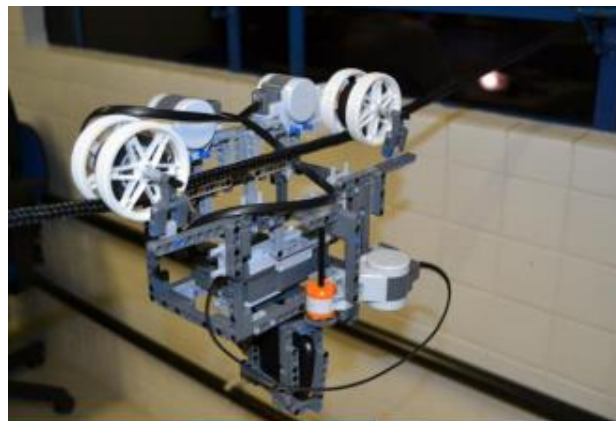


Figura 1 - Imagem do robô inteiro.

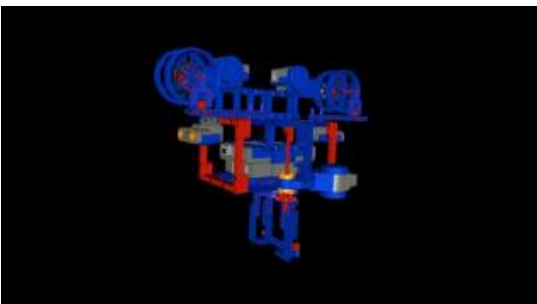
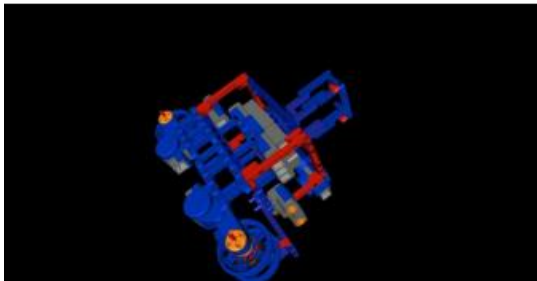


Figura 2 - Imagem da parte superior do robô.



Figura 3 - Visão diagonal do robô.

Imagens da modelagem 3D:



6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No decorrer da construção do robô mostrou-se necessário a utilização de parafusos, devido à fragilidade das peças e a facilidade de desencaixe, também para assegurar a integridade da estrutura.

Durante os testes, o robô demonstrou instabilidade ao se movimentar ou a movimentar a câmera, mesmo os testes sendo conduzidos em um ambiente fechado e o cabo possuindo um diâmetro próximo a do cabo elétrico. Também foi analisada a aderência das rodas ao cabo, mostrando uma relativa facilidade de movimento.

O robô não possui autonomia. Ele necessita de um profissional para coloca-lo no local da atuação. Também o peso do robô mostrou-se uma variável a ser levada em consideração por dois grandes motivos: instabilidade no fio e dificuldade para o seu transporte.

Porém o robô mostrou-se factível, visto que é de simples manuseio, fácil transporte, baixo custo e alta rentabilidade.

7 CONCLUSÕES

Desde o início das pesquisas, foi notável a importância da construção desse protótipo, pois para a sua elaboração foi necessário estudar diversos setores, principalmente o de segurança no trabalho e o de redes de distribuição de energia

elétrica, como também robôs semelhantes a este.

Portanto é e foi bastante perceptível o quão de aprendizado foi adquirido na construção do mesmo. Com todas essas pesquisas, foi possível fazer com que o robô conseguisse executar a sua principal função nos testes, porém ainda faltam muitos ajustes para que ele possa chegar a um nível aproximado dos outros projetos similares, precisa-se fazer melhorias no ângulo da câmera, aumentar a resistência da estrutura do robô, pôr sensores, torna-lo autônomo e fazer com que ele possa superar obstáculos que venham atrapalhar o seu percurso no fio condutor de energia elétrica. Assim concluímos que mesmo com todos os empecilhos, o robô conseguiu, em nível de protótipo, realizar as expectativas do grupo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] REVISTA EXAME. Editora Abril, Edição 1068 - Ano 48, N° 12, 09/07/2014. N° de paginas 114;
- [2] ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. REVISTA PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DA ANEEL. Setor elétrico no caminho da inovação, N° 03, Junho de 2009. ISSN 1981-9803. Disponível em PDF: <http://www.aneel.gov.br/arquivos/pdf/revistap&d3.pdf>
- [3] CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Redes elétricas inteligentes: Contexto Nacional. Dezembro de 2012, N° 16. Disponível em PDF: www.cgee.org.br/atividades/redirect/8050
- [4] ABRADDEE – Associação Brasileira de Distribuição de Energia Elétrica. Redes de energia elétrica. Disponível em: www.abradee.com.br/setor-eletrico/redes-de-energiaeetrica.
- [5] Sistema Cataguazes-Leopolodina. Norma de distribuição unificada NDU – 012. Critérios e procedimentos básicos para inspeção e manutenção de redes de distribuição. Agosto de 2004. Disponível em PDF: <http://portal.energisa.com.br/sergipe/pdfedoc/Normas/ndu012.pdf>
- [6] UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ, Inspeção de Linhas de Transmissão com o Apoio de Helicóptero Rádio Controlado por Computador. 24 de Abril de 2002. Disponível em PDF: <http://www.ice.unifei.edu.br/ramos/UAV/arquivos/projetouavunifei.pdf>
- [7] CTEEP - Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista. Robô móvel à inspeção em linha de transmissão. Disponível em PDF: ctEEP.rweb.com.br/Download.aspx?Arquivo=Q4o8X1T5Uz08DSEmwZGZGQ== Ventrella A. G. et al., Robô móvel à inspeção em linha de transmissão.

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

ROBÔ LOMBADA

Eric Albuquerque (6º ano do Ensino Fundamental), Felipe Moraes (6º ano do Ensino Fundamental), Júlia Marinho (6º ano do Ensino Fundamental), Maria Eugênia Dubeux (8º ano do Ensino Fundamental), Maria Luiza Marques (6º ano do Ensino Fundamental)

Vancleide Jordão (Orientador)

vanjordao@gmail.com

Colégio Apoio
Recife, Pernambuco

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O trabalho é um “Robô-lombada” que fica presente na frente na faixa de pedestre que fica conectado no semáforo, e sempre que um automóvel passa por ela ou fica em cima dela, uma câmera que esta localizada no poste e tirará uma foto da placa do automóvel. Esse robô tem como objetivo ajudar nos acidentes de trânsito, que estão causando a morte de varias pessoas. Nesse robô utilizamos a tecnologia NXT e Lego, com motores, sensores...

Palavras Chaves: : Lombada, Segurança, Detran, Trânsito, Lei.

Abstract: *The work is a "robot-spine" which is present in front of the crosswalk which is connected to the light, and whenever a car passes by it or stands on top of her, a camera that is located inside the pole and take a picture of car plate. This robot aims to help in traffic accidents that are causing the death of several people. In this robot use and the Lego NXT technology with motors, sensors...*

Keywords: *Spine, Safety, Traffic Department, Traffic Law.*

1 INTRODUÇÃO

Hoje em dia, há mais carros do que pessoas nas ruas de nosso país, e o tráfico de carros têm ficado mais difícil e mais perigoso a cada dia. Novas estatísticas mostram que a violência no trânsito é a segunda maior causa de morte no país, à frente até dos homicídios. Isso tudo é consequência do desrespeito às leis de trânsito, o que acaba provocando diversas mortes. É a irresponsabilidade no trânsito que vem destruindo a vida de famílias. O Brasil tem um dos melhores conjuntos de leis do mundo, o problema é que na maioria das vezes, não há devida fiscalização para cumprimento das mesmas, e pensando nessa problematização nos focamos no tópico trânsito, assim, resolvemos desenvolver uma solução robótica para se adicionar ao atual sistema de fiscalização da mobilidade de carros, porém com um sistema mais preciso e simples.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O nosso robô se baseia numa lombada eletrônica que é conectada com o semáforo. Quando o sinal fica vermelho (aviso de parar), a lombada é ativada. Quando a lombada identifica um veículo passando durante o período de sinal vermelho, a lombada, que possui sensores de toque, manda um sinal a uma câmera posicionada estrategicamente para poder tirar uma foto da placa do carro infrator.

Desenvolvemos também um segundo robô carro irá passar por

cima da lombada para simular a cena de infração das leis de trânsito na maquete.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para melhor esquematizar as ideias a serem passadas aos expectadores do projeto, resolvemos fazer um tipo de “Robô Maquete” onde trabalhamos com dois robôs assim podendo demonstrar com mais clareza a ideia proposta pelo trabalho.

Nosso robô Lombada é adaptado a maquete e permite que representamos a situação desejada. Por ela, passa um robô carro durante um sinal vermelho fictício para acionar seu sistema de sensores e compor a cena mostrada. Os dois foram feitos com materiais Lego Mindstorms.

Na construção da Maquete e dos robôs utilizamos os seguintes materiais:

- Lego Mindstorms NXT 9797
- Cola quente
- Papel colorido
- Isopor

4 O ROBÔ

4.1 Sensores e Motores

No nosso robô, estaremos utilizando dois sensores de toque para fazer a lombada funcionar, também utilizaremos sensores de cor, para assim, identificar quando o sinal está vermelho, verde ou amarelo.

Utilizamos um motor para a produção de um carro que auxiliará na representação.

5 RESULTADOS/ CONCLUSÃO

Temos certeza que o nosso trabalho ajudará na segurança das pessoas, em relação aos acidentes causados pelo trânsito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://www.gazetadopovo.com.br/vidaecidadania/conteudo.php?ml?id=1403828>

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Acidente>.

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

ROBÓTICA ASSISTITIVA - ROBÓTICA PARA PESSOAS COM NECESSIDADES ESPECIAIS

Melissa Rayane Barbosa Reis (3º ano do Ensino Médio)
Robério Monteiro Castelo (Orientador), Jackson Reis Melo (Co-orientador)
roberiocastelo@hotmail.com, jacksonreis@hotmail.com

Escola Estadual Profª Esther da Silva Virgolino
Macapá, Amapá

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Em vista da pouca inclusão de alunos com necessidades especiais em grandes eventos tecnológicos como a OBR, propomos então formas de envolver esses alunos nessas atividades. A partir do princípio de que eles poderão usar o computador e outras ferramentas para aprenderem robótica, como no caso dos surdos-mudos.

Palavras Chaves: Inclusão social. Tecnologia, Robótica, inclusão social.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

Na incessante busca por perspectivas positivas na área de inclusão social e estímulo ao desenvolvimento de habilidades dos alunos com certas limitações físicas; onde muitas soluções são apontadas por diferentes especialistas. O poder hipotético de algumas dessas soluções, é desmistificado quando há pesquisas envolvidas e métodos de projeto eficazes.

2 OBJETIVO

Objetivo Geral:

- Desenvolver um protótipo que permita o uso de um aluno se quaisquer mobilidade das mãos, programe e movimente um robô com facilidade, além do desenvolvimento de linguagens em libras específicas para surdo-murdo

Objetivos Conceituais:

- Conhecer meios de acessibilidade referente à computação.
- Estabelecer relações entre a computação e a robótica.
- Interpretar o funcionamento das engrenagens e dos mecanismos que compõem a robótica.
- Desenvolver aplicação acessibilidade relacionados à robótica.
- Estabelecer relações da robótica com outras áreas do conhecimento. -Mostrar através da robótica que novas formas de acessibilidade são possíveis e podem ser aplicadas no social.

- Desenvolver uma linguagem para que pessoas surdas-mudas possam entender através da linguagem de sinais, afim de que possam programar robôs. Objetivos Procedimentais

- Favorecer a interdisciplinaridade entre a robótica e áreas afins

- Estimular o aluno com deficiência física a relacionar e descrever o raciocínio em termos lógicos e matemáticos.

- Envolver ativamente os alunos com limitações físicas e surdos-mudos na formação de hipóteses e exploração de ideias e conceitos.

Objetivos Atitudinais

- Promover o trabalho em equipe.

- Refletir a respeito do uso da tecnologia na nossa vida.

- Motivar o aluno ao gosto pela pesquisa

Metodologia.

3 DESENVOLVIMENTO

O robô Lego Mindstorms NTX 2.0 é um exemplo evidente do crescimento da tecnologia, e muitos alunos também acompanham tal crescimento. Porém, com esse crescimento também surgem os problemas, visto que muitos alunos com certas deficiências físicas não conseguem ao menos desenvolver uma determinada tarefa em um computador; ficando assim estagnados em meio aos avanços.

Isto leva a muitos desses alunos crerem que jamais poderão participar de eventos relacionados a tecnologia.

O projeto denominado Tecnologia Assistiva, abrangendo todas as suas funções, demonstra um número distinto de potencialidades de soluções para cada problema para as áreas envolvidas: tecnologia, robótica e inclusão social.

4 RESULTADOS

No tocante a pesquisa iniciou que inicio no mês de maio de 2013 e terminou em junho de 2014, no laboratório de informática.

Partindo do levantamento de hipóteses a cerca dos mecanismos de acessibilidade do computador para alunos com pouca ou nenhuma mobilidade das mãos, A partir de então passamos a pesquisar software que viesse satisfazer nossas

necessidades em relação a acessibilidades. Com êxito passamos a experimentar um software denominado: 'webcam mouse', com o qual seria possível desenvolver qualquer tarefa no computador, já que esse software faria a leitura da imagem do webcam, reconhecendo assim a face do aluno e à medida que o aluno movimentava a cabeça assim seria movimentado o mouse, podendo selecionar também vários recursos como clicar, arrastar e soltar.

Se fosse então possível desincumbir de tal forma as tarefas no computador, então também o software que controla o robô poderia ser utilizado.

Passamos então a testar o software, tanto para desenvolver tarefas simples no computador, bem como para programar o robô.

Com os estudos apresentados nosso projeto foi realizado com êxito tendo um bom desempenho em relação a acessibilidade aliado ao uso da robótica.

Além disso, a pesquisa também levou em consideração que pessoas surdas-mudas estão fora desse processo.

A pesquisa deu um outro passo, procuro desenvolver uma linguagem própria para que essas pessoas pudessem entender a robótica.

5 CONCLUSÃO

Com o presente estudo a forma de acessibilidade apresentada é um dos mais eficazes meios para utilização do computador por esses alunos com limitações físicas. Observou-se também que com esse novo método, contribuimos com uma nova ideia para a educação e estímulo ao aprendizado e ao raciocínio. Através deste tipo de tecnologia será até mesmo possível à inclusão de uma modalidade de competição específica para alunos com limitações físicas.

Dessa forma contribuindo também para a questão social com um menor custo e maior acessibilidade para todas as classes sociais. Sendo assim demonstraremos com nosso projeto um que é possível alunos com deficiências físicas participarem e acompanharem de perto o crescimento no meio tecnológico, através da tecnologia assistiva. Contribuindo também para novas pesquisas na área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

www.brasile scola.com.br no dia 03/06/2013 às 10h30min.

www.mindstorms.lego.com no dia 15/08/2013 às 11h30min.

www.roboticaeducacional.com.br no dia 20/08/2013 às 11h45min.

www.acessobrasil.org no dia 21/08/2013 às 09h30min.

ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO FERRAMENTA DE MOTIVAÇÃO

Andre Alves Ferreira de Sousa (Ensino Técnico), Neiwtto Cardoso Ramos (Ensino Técnico), Rafael Vinicius F. de Paula (Ensino Técnico), Will Felipe F. da Silva (Ensino Técnico), Ayrton K. L. Yamashita (7º ano do Ensino Fundamental), Bruno Agnelo de Almeida (8º ano do Ensino Fundamental), Ryan da Guia Borges (7º ano do Ensino Fundamental)

Nancy Lima Menezes (Orientadora), Benedito Ribeiro da Silva Neto (Co-orientador), Alexandra Mazei Silva (Co-orientadora), Ronnie Silva de Siqueira (Co-orientador)

nancy.menezes@gmail.com, bneditoneto@gmail.com, alexandramazei@gmail.com, ronniesiqueira@hotmail.com

ESCOLA ESTADUAL PRESIDENTE MEDICI
Cuiabá, Mato Grosso

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

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, 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 finally a transformation of school life for years dreamed by contemporary educational theorists Entertainment, transdisciplinary and challenging. The construction of robots in school invites teachers and students to teach, learn, discover, invent in collective, capable of connecting abstraction and concrete world (Quintanilla, 2009) processes. The robot functions as a form of digital and social inclusion of pupils and teachers. The integration between the Integrated Secondary Technical Computer Course with More Education Project, 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

Conforme o autor Quintanilha (2008), o robô é uma ferramenta didático pedagógica muito atrativa, uma vez que incita os agentes do processo, professores e alunos, a descoberta, a criação, ao aprendizado mútuo e colaborativo.

Em poucos anos, com o avanço tecnológico em diversas áreas (dentre elas a computação e a telecomunicação), o conhecimento em informática tornou-se imprescindível. Ela deixou de ser uma área reservada a especialistas, e se insinuou na vida cotidiana do homem. Tendo em vista a forma com que o sistema educacional influencia a formação do cidadão, a educação não pode somente se adaptar as novas necessidades da sociedade, ela tem que assumir um papel de ponta nesse processo. A escola de hoje, deve levar em conta o quanto o educando vive no mundo das tecnologias e como isso reflete em sua vida e em seu futuro. Seu papel não deve se ater a transmitir conhecimentos e sim a propagar as novas tecnologias, permitindo assim, que seus alunos tenham chances de participar da concorrência do mercado de trabalho. A robótica funciona como uma forma de inclusão digital e social dos alunos e professores. Assim, o Ensino Médio Integrado da Escola Estadual Presidente Médici – Curso Técnico de Informática, juntamente com o Projeto Mais Educação – Informática, busca atender aos anseios referentes à formação eficiente e eficaz dos alunos, no aspecto de introdução a programação e desenvolvimento dos conceitos básicos de robótica; o qual utiliza essa ferramenta didática pedagógica como meio de interdisciplinaridade e socialização do conhecimento na área. Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção lntoduz 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 bomo 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

As aprendizagens que os alunos realizam na escola serão significativas na medida em que, tanto alunos quanto professores, consigam estabelecer relações entre os conteúdos escolares e os conhecimentos previamente construídos, que atendam às expectativas, intenções e propósitos de aprendizagem das instituições de ensino. Toda e qualquer atividade nesse sentido deve ser incentivada e disseminada; o ideal é que ocorra um trabalho cooperativo entre os agentes do processo educacional. Os focos do nosso projeto não se atem a disseminação de conhecimentos básicos em informática, ele busca a interdisciplinaridade, uma vez que os 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. Ponderando que a Escola Estadual Presidente Médici, possui tanto o EMIEP quanto o Projeto Mais Educação, e que, o sucesso de um projeto educativo depende do convívio em grupo produtivo e cooperativo, nosso projeto visa capacitar os que dele fazem parte, à efetiva, eficiente e eficaz formação de seus agentes. 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, quatro 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.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

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). 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.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A robótica funciona como uma forma de inclusão digital e social dos alunos e professores. Assim, o Ensino Médio Integrado da Escola Estadual Presidente Médici – Curso Técnico de Informática, juntamente com o Projeto Mais Educação – Informática, busca atender aos anseios referentes à formação eficiente e eficaz dos alunos, no aspecto de introdução a programação e desenvolvimento dos conceitos básicos de robótica; o qual utiliza essa ferramenta didática pedagógica como meio de interdisciplinaridade e socialização do conhecimento na área. 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. Na Figura 1 é possível visualizar o registro do início dos trabalhos dos alunos. Os alunos do projeto estiveram presentes a OBR, etapa estadual, o que os motivou a estarem na MNR e disseminarem a experiência e o aprendizado adquiridos.



Figura 1 – Introdução à Robótica

5 CONCLUSÕES

Com o projeto, ocorreu maior interdisciplinaridade, efetivação do processo de ensino e aprendizagem colaborativo, os alunos conseguiram colocar em prática os conhecimentos teóricos, puderam expressar sua criatividade e construir seu próprio aprendizado, descobriram, redescobriram, criaram e os professores puderam introduzir e utilizar, com resultados positivos, essa ferramenta didático pedagógica. Além do aprendizado mútuo e a efetivação do objetivo geral, entre os agentes inseridos no projeto, nossa motivação é a disseminação do projeto gradativamente na Escola e a

evidenciação dos resultados do mesmo, através da participação em eventos como a OBR e a MNR do ano de 2014. O vídeo do projeto pode ser assistido no link: <https://www.youtube.com/watch?v=HwqmxlvxeXo&feature=youtu.be>.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSUNÇÃO, Hercules. O EMIEP. Disponível em: <<http://emseducmt.blogspot.com.br/2011/03/o-emiep.html>>. Acesso em: março de 2014.

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 2014.

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/edicoesanteriores/90-%20/1323>>. Acesso em: março de 2014.

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



ROBÓTICA EDUCACIONAL DE SUCATA E A SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO COGNITIVO

Gabriela Oliveira (9º ano Ensino Fundamental), Ítalo Marcelo de Oliveira (9º ano Ensino Fundamental), Maria Clara Oliveira (9º ano Ensino Fundamental), Maurien dos Santos (8º ano Ensino Fundamental), Yasmin da Rocha Campos (9º ano Ensino Fundamental)
Erika Estevão Linhares (Orientador)
eri.linhares@yahoo.com.br

COLÉGIO JOSÉ BOTELHO DE ATHAYDE
Volta Redonda, Rio de Janeiro

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O projeto de Robótica com sucata do Colégio José Botelho de Athayde vem sendo desenvolvido há cerca de quatro anos com alunos do Ensino Fundamental e Médio. O projeto procura estimular o desenvolvimento do educando de forma individual e coletiva, despertando a curiosidade dos mesmos para as novas tecnologias e estimulando a consciência ambiental. Com restos de materiais eletrônicos e elétricos vivenciam na prática o desenvolvimento de projetos e a construção de novos produtos. Estimulando de forma lúdica a convivência com o outro, o respeito, a concentração, conhecimento multidisciplinar, pois agrupa e amplia o conhecimento em diversas áreas como: física, eletrônica, informática, mecânica, reciclagem, entre outras.

Palavras Chaves: Robótica, Sucata, Educativa, Eletrônica, Reciclável, Criatividade.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia encanta e desperta a curiosidade dos jovens e evolui de forma bem acelerada. A cada dia surgem coisas novas, então o que fazer com os equipamentos que vão ficando ultrapassados, que não utilizamos mais?

Muitos desses equipamentos ficam guardados em gavetas, ficam jogados em quatinhos nos fundos das casas ou ainda descartados no lixo comum. Equipamentos esses que se descartados de forma inadequada podem ocasionar sérios riscos para o meio ambiente, pois são compostos de metais altamente tóxicos e prejudiciais à natureza.

Coletando, desmontando, selecionando e reaproveitando componentes eletrônicos como motores, engrenagens, etc retiradas de computadores, rádios e vídeo-game antigos, os alunos do grupo de robótica do Colégio José Botelho de Athayde juntam a vontade de aprender, a criatividade, interesse pela tecnologia e a oportunidade para que algo novo seja criado.

Estimulando a coleta seletiva, despertando na comunidade escolar a consciência ecológica e auxiliando no desenvolvimento cognitivo dos alunos, a robótica de sucata vem auxiliando de forma positiva o processo de ensinoaprendizagem. Mesmo com as dificuldades encontradas, devido à falta de materiais, foram desenvolvidos cinco projetos: Mixer automático, Robô fatiador, Chapéu mexicano, Roda gigante e Animais robôs (porco, gato e cachorro), sem a utilização do arduino, pois não tínhamos com adquirir o kit.

2 MOTIVAÇÃO

Baseado na teoria construtivista de Piaget e no sócio-interacionismo de Vygostk, com o desenvolvimento dos projetos com sucata, busca-se estimular a criatividade, o espírito de equipe e a ampliação do conhecimento de forma lúdica e desafiadora. Transformando a aprendizagem em algo divertido e o princípio de ciências e tecnologia mais acessível a todos.

3 OBJETIVOS

Mostrar como a robótica educacional, pode auxiliar de forma positiva no desenvolvimento cognitivo, ambiental e social do educando.

Despertar nos alunos o interesse no pelo estudo das áreas voltadas para novas tecnologias.

4 METODOLOGIA

As aulas de robótica são ministradas semanalmente no laboratório de informática do Colégio, onde os alunos aprendem conceitos teóricos de robótica, coleta seletiva, mecânica e eletrônica, entre outras disciplinas. Através em aulas expositivas, pesquisas na internet, situações problemas ampliando seu conhecimento e criando assim uma base teórica. Com o conhecimento teórico adquirido, os alunos começam a confeccionar seus trabalhos. Para montar os projetos foram utilizados, sucata de eletrônicos existente na escola e coletados pelos alunos pela comunidade e suas residências.

5 DESCRIÇÃO

O projeto de robótica do Colégio José Botelho de Athayde consiste no reaproveitamento de materiais que para muitos seriam considerados como lixo, para nós é a oportunidade de construir novos objetos.

A equipe de robótica foi dividida em pequenos grupos e foram desenvolvidos cinco projetos.

- **Mixer automático:** Utilizando um motor CC retirado de manete de vídeo game, fios retirados de uma fonte antiga, copo de alumínio, pedaços de canos e uma base de MDF para fixar. Ao posicionar o copo de alumínio no local indicado o misturador automático é acionado.
- **Roda gigante e chapéu mexicano:** Utilizando motores CC, engrenagens de carrinhos antigos, palitos de picolé e churrasco para confeccionar as bases.
- **Bichos Robôs:** Utilizando latinhas de refrigênta e garrafa pet's, motor CC do manete de vídeo game, led, escova de dentes. Construímos animais que se movimentam e acendem os olhos ao serem acionados.
- **Robô fatiador:** Utilizando garrafa pet, motor CC, palitos de picolé, engrenagens. O robô movimentam o braço para cima e para baixo, como se tivesse fatiando um alimento.

6 RESULTADOS

Com a cooperação e trabalhando em equipe conseguimos desenvolver todos os projetos propostos.

7 CONCLUSÕES

O desenvolvimento dos projetos, foi de extrema importância para estimular a criatividade e despertar o interesse por novos conhecimentos, condições de competitividade e a oportunidade de realização pessoal dos alunos, onde a cada desafio vencido faz com que se tornem mais confiante.

Os trabalhos foram apresentados na feira de robótica da escola e foram muito bem avaliados. Conseguimos difundir a importância da coleta seletiva e o descarte correto dos materiais eletrônicos para não prejudicamos o meio ambiente. Além de auxiliar de forma significativa no comportamento e desempenho dos alunos em sala de aula.



Figura 2: Construção Mixer automático



Figura 3: Construção do Robô fatiador



Figura 4: Robô fatiador



Figura 1: CiberCat e CiberDog – Gato e cão Robôs



Figura 5: Porco robô



Figura 6: Mostra de robótica da escola



Figura 7: Roda gigante



Figura 8: Chapéu mexicano

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Não disponível.

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

ROBÓTICA EDUCACIONAL EM ESCOLAS PÚBLICAS: DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES EM DIFERENTES ÁREAS DE ENSINO

Gustavo Henrique Alvim Nascimento (Ensino Técnico), Josué Nazário de Lima (Ensino Técnico)
Carlos Roberto da Silveira Jr (Orientador)

profcarlos.ifg@gmail.com

Instituto Federal de Goiás - Campi Inhumas
Inhumas, Goiás

Categoria: ARTIGO BÁSICO



Resumo: Crianças e jovens de hoje têm acesso fácil a diferentes ferramentas tecnológicas, com isso as escolas precisam adaptar-se com o intuito de melhorar o processo de ensino e aprendizagem. Uma das ferramentas que vem apresentando destaque é a robótica educacional. No entanto representa um desafio para professores que queiram se aventurar nesta nova ferramenta. Este projeto tem como objetivo estudar, desenvolver e aplicar atividades interdisciplinares de robótica educacional em diferentes áreas do ensino médio, utilizando um robô de baixo custo previamente desenvolvido por alunos da própria Instituição. Para tanto propõe realizar uma revisão bibliográfica sobre o tema e metodologias aplicadas, estudo das ferramentas de hardware e software, desenvolvimento de modelos de aula de robótica educacional aplicados a diferentes disciplinas, aplicação desses modelos através de aulas de tópicos selecionados, documentar e desenvolver tutoriais das atividades em aplicações na área de geografia e física.

Palavras Chaves: Robótica, educação, arduino.

Abstract: *Children and young people today have easy access to different technological tools. Therefore schools need to adapt to the modern world, in order to improve the process of teaching and learning and interdisciplinarity. One of the tools that has been presenting educational robotics is highlighted. Since the students' interest in robotics is quite significant. However a challenge for teachers who have not had contact with robotics and are afraid to venture into this new tool. This project aims to study, develop and implement interdisciplinary educational robotics activities in different areas of the high school, using a low cost robot previously developed by students of the institution itself. For that proposes to conduct a literature review on the subject and methodologies, the study of hardware and software tools, model development class educational robotics applied to different disciplines, applying these models through classes selected topics, document and develop the tutorials activities.*

Keywords: *Robotics, education, multidisciplinary.*

1 INTRODUÇÃO

Segundo Dienes (apud Neto, 2010) as habilidades que um indivíduo possui não aparecem de repente. Elas também resultam de um processo que ocorre por etapas. É uma

evolução que se dá do concreto para o abstrato. A experiência concreta se inicia com a manipulação curiosa, com o contato físico, com os sentidos. À medida que as experiências vão se acumulando, começam a surgir semelhanças e classificações, que levam à formação dos conceitos. Surge depois a capacidade de descrever, comparar, representar graficamente e, por fim, de equacionar e demonstrar.

Dessa forma, segundo Fagundes et. all (2005) o educador deve tornar-se um agente de transformação na vida do educando, alguém capaz de desafiar, de dispor de situações-problema a fim de que possam surgir soluções criativas e ambientes inovadores, ao invés da repetitiva erudição que decorre da memorização de ideias que não explora a criatividade nem o verdadeiro valor da Ciência Matemática.

As mudanças se dão de maneira cada vez mais rápida. Por isso, o professor precisa instrumentalizar-se com uma base sólida de conhecimentos, técnicas e métodos de ensino que lhe permitam crescer, adaptar-se, e de fato ser o agente de transformação na vida do aluno (Neto, 2010).

Tradicionalmente a prática mais frequente no ensino da matemática tem sido aquela em que o professor apresenta o conteúdo oralmente, partindo de definições, exemplos, demonstrações de propriedades, seguidos de exercícios de aprendizagem, fixação e aplicação, e pressupõe que o aluno aprenda pela reprodução. Assim, considera-se que uma reprodução correta é evidência de que ocorreu aprendizagem. Essa prática de ensino tem se mostrado ineficaz, pois a reprodução correta pode ser apenas uma simples indicação de que o aluno aprendeu a reproduzir alguns procedimentos mecânicos, mas não comprova que ele aprendeu o conteúdo e se é capaz de utilizá-lo em outros contextos, conectando este conhecimento com outros para produzir novas ideias e conclusões (Brasil, 1998).

Fagundes et. all (2005) em seu trabalho conclui que é essencial criar condições de incentivo para que haja discussão e apoio, para que a sala de aula seja um espaço onde alunos e professores participem apresentando sugestões para problemas e até mesmo novos problemas a serem solucionados, uma vez que a escola deve ser um ambiente de auto-superação e crescimento e são nas dificuldades que exploram a capacidade de superação do aluno.

As vantagens oferecidas por uma atividade não só teórica, mas também prática na educação de alunos do ensino fundamental

e médio são: maior facilidade no desempenho de raciocínio, mais convicção nas respostas, organização do raciocínio lógico e alta motivação (PEREIRA, 2010).

Uma opção que pode suprir as necessidades relacionadas às atividades práticas que agregam conhecimentos de diversas disciplinas como matemática, física, lógica, dentre outras é a robótica educativa ou robótica pedagógica (SCHONS et. all, 2010).

A utilização da robótica como instrumento de ensino permite aos estudantes desenvolverem a capacidade de elaborar hipóteses, investigar soluções, estabelecer relações e tirar conclusões (BENITTI et. all, 2010).

Assim, o aluno, através de seus próprios conhecimentos passa a enxergar problemas, que anteriormente eram vistos de forma rígida e metódica, como algo do cotidiano e enxerga também novas formas de aplicar seus conhecimentos adquiridos.

2 OBJETIVOS

Estudar, desenvolver e aplicar atividades interdisciplinares de robótica educacional em diferentes áreas do ensino médio de escolas públicas. Como objetivo específico Introduzir o uso de robótica educacional no ensino médio de escolas públicas, tanto como no próprio Instituto.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia de desenvolvimento do projeto de pesquisa foi dividida em três etapas.

Na primeira etapa do projeto foi feito o estudo de princípios de robótica e eletrônica básica como meio de ambientar os integrantes do projeto. Foram realizados estudo e testes no kit robótico *Seed Studio*, representado na Figura, para que os integrantes conhecessem melhor a ferramenta para o desenvolvimento das etapas posteriores. Foi feito o estudo da ferramenta de programação, estudo e programação do controlador, sensores e atuadores e desenvolvimento de diferentes atividades como forma de compreender a capacidade do kit didático.

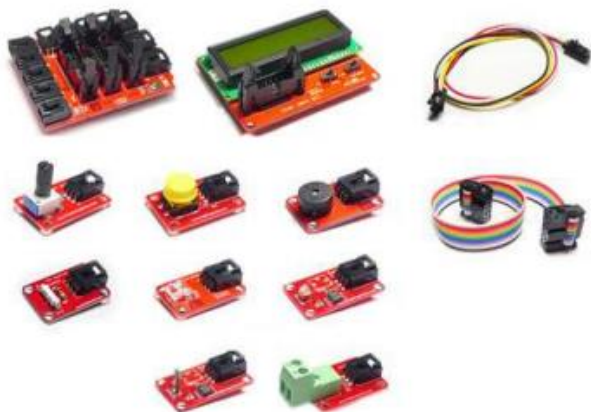


Figura 1 – Kit Robótico *Seed Studio*

Ainda na primeira etapa, a interação com o ambiente de programação Arduino se iniciou, através de códigos já desenvolvidos por outros alunos em projetos anteriores. O Arduino foi escolhido por diversos motivos, entre outros por possuir uma interface simples e de fácil programação, além de ser uma ferramenta gratuita e com bastante suporte, tanto para

os que estão iniciando como também para aqueles que já têm certa experiência. Esse ambiente de desenvolvimento utiliza uma linguagem baseada em linha de código, que tem sintaxe semelhante à linguagem C e possui ampla documentação à respeito de suas funcionalidades. Na figura 2 é apresentada a tela de programação do software Arduino.

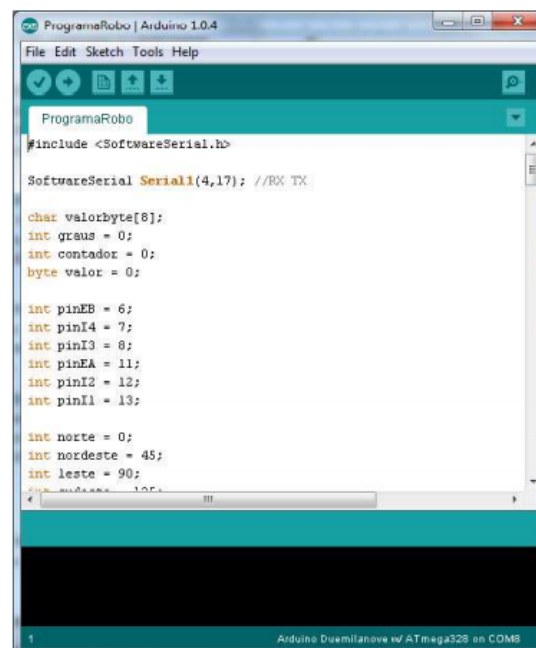


Figura 2 – Tela de programação do software Arduino

O robô utilizado (Figura 3), é um robô de baixo custo e assim como sua base de programação, foi desenvolvido no próprio Instituto em pesquisas anteriores (Da Silveira Junior et. All, 2014;



Figura 3 – Robô de baixo custo

Na segunda etapa foi feita uma revisão bibliográfica relacionada ao uso de robótica educacional no ensino médio nas salas de aula como ferramenta interdisciplinar de ensino. A partir dessa revisão foi realizado um estudo para definição do modelo de atividades de robótica educacional para o ensino de diferentes áreas de ensino como matemática, geografia, física, português, etc. Nesta etapa foram selecionados tópicos para serem trabalhados em sala de aula com os alunos.

Como terceira etapa, foi previsto aplicação das atividades previamente desenvolvidas na segunda etapa. Também o desenvolvimento de tutoriais completo das atividades, para assim disponibilizar as informações adquiridas. Foram desenvolvidos dois tutoriais na área de geografia e física.

A atividade sobre geografia tratava da utilização do robô para estudo de coordenadas geográficas. Para tanto foi inserido uma bússola eletrônica no robô e disponibilizado ao aluno comandos para controlar o deslocamento (andar para frente, andar para trás, parar) e orientação (pontos cardeais norte, sul, leste, oeste).

A outra atividade desenvolvida estava relacionada a conceitos de movimento e força de física. Foi desenvolvido um tutorial que apresentava conceitos de força, velocidade, inércia e atrito e propunha exercícios práticos com o robô de arraste e deslocamento de objetos. Foram disponibilizados para o aluno comandos de deslocamento (andar para frente, parar) e controle de potência dos motores.

Ambos tutoriais foram disponibilizados através do link: <https://drive.google.com/folderview?id=0Bwt2V5pYhKVOMIZYSkhUa2p4V0U&usp=sharing>

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o início do desenvolvimento do projeto o foco ficou no aprendizado na área de robótica, no que se diz ao funcionamento das placas controladoras como também aos sensores utilizados. Após a aprendizagem dos conhecimentos básicos de robótica, o próximo passo foi a ambientação ao ambiente de programação Arduino.

Posteriormente, foi necessário também conhecer o robô utilizado em questão, visto que, os conhecimentos básicos de robótica, previamente adquiridos, estavam mais relacionados a um conhecimento mais superficial sobre robótica.

Foi necessário compreender quais sensores o robô possuía e também completar parte de seu código, foram acrescentadas funções relacionadas por exemplo a sensores de luminosidade e também a uma bússola que foi incorporada ao robô durante o desenvolvimento do projeto.

Na sequência, iniciou-se a confecção das atividades que seriam propostas aos alunos e também foram realizados testes destas mesmas. Também foram desenvolvidos relatórios de avaliação dos resultados que seriam posteriormente adquiridos através da aplicação das atividades.

Após estarem concluídas as atividades, achou-se viável uma alteração no ambiente gráfico, ambiente esse para o aluno, ou seja, uma mudança na comunicação entre o aluno e o Robô, utilizando uma ferramenta do ambiente Arduino chamada *ArduBlock* (Figura 4), essa ferramenta possibilita a programação em blocos, visando assim facilitar a programação, o aluno só precisaria arrastar um bloco e já mandava um comando ao robô para andar em frente por exemplo.



Figura 4 – Ferramenta ArduBlock

Com isso em mente, todo o código foi adaptado para esse novo ambiente, também foram necessárias algumas alterações na placa controladora do robô, principalmente no que se diz a ordem dos pinos, também foram retirados e acrescentados alguns sensores, e assim o código foi, em partes, rearranjado.

Contudo, foram enfrentadas algumas dificuldades, principalmente, ao desenvolver certas funções. Observou-se que devido a ferramenta ArduBlock não ser, ainda, adequada para desenvolver funções parametrizadas, e também por possuir certas limitações como impossibilidade de copiar trechos de códigos, foi decidido cancelar a mudança e retornar ao ambiente previamente utilizado, o próprio Arduino.

Dessa forma, o robô teve novamente alterações em sua placa controladora e todo o código passou por revisões para que fossem corrigidos os erros que essa troca gerou e semelhantemente as atividades foram revisadas e novamente testadas e de fato concluídas para serem aplicadas.

Apenas o tutorial de geografia foi aplicado, até o momento, nomeada Robô no Mapa e apresentado na Figura 5. Para a aplicação do jogo educacional desenvolvido, inicialmente os alunos tiveram acesso ao tutorial explicativo dos conceitos de pontos cardeais e de como se orientar nesses pontos através da posição do nascer do sol. A partir desse conhecimento prévio, explicou-se o funcionamento do jogo educacional desenvolvido, princípios de programação do arduino e o objetivo a ser alcançado com os exercícios opostos.



Figura 5 – Atividade Robô no Mapa

O objetivo era bem simples. O robô deveria partir de uma posição inicial, percorrer uma rota especificada e chegar ao seu destino final. Para tanto, o aluno deveria inserir a posição que o robô deveria apontar (norte, sul, leste, oeste, nordeste, sudeste, noroeste e sudoeste) e fazê-lo andar através do comando “andarFrente()”, repetindo essas duas etapas até que o objetivo fosse alcançado.

A atividade foi avaliada através de questionários aplicados após a realização das mesmas. De acordo com essa avaliação, 63% dos alunos consideraram que é possível aprender a partir de jogos educacionais. Por outro lado, 40% dos alunos responderam que o uso de jogos educacionais não é frequente, ou seja, poucos utilizam.

Em relação à validade da robótica como uma ferramenta educacional, 73% dos alunos avaliaram como muito válido. Ao mesmo tempo, 44% dos alunos afirmaram que o jogo Robô no Mapa é motivador para o estudo de geografia no estado de Goiás.

Quanto a aprendizagem adquirida com o robô em relação à geografia do estado de Goiás e aos pontos cardeais, a maioria dos alunos (54%) respondeu que a aprendizagem foi mediana em relação à geografia do estado de Goiás. Já em relação à aprendizagem obtida sobre pontos cardeais, 47% dos alunos consideraram a aprendizagem mediana enquanto que 37% afirmaram que aprenderam muito com o jogo.

Por fim, quando perguntado aos alunos para descreverem o que foi aprendido com o jogo Robô no Mapa, a maioria das respostas foi relacionada ao aprendizado de: (1) pontos cardeais e como utilizá-los para localizar-se no espaço geográfico; (2) localização geográfica das cidades no estado de Goiás; e (3) obtenção de noções de programação.

5 CONCLUSÕES

Através destes resultados percebe-se que robótica é uma nova e poderosa ferramenta que pode e deve ser aproveitada para o ensino nos dias de hoje. Assim como a informática foi aos poucos sendo adotada e integrada às escolas e atualmente é largamente utilizada para o ensino, novas ferramentas educacionais devem ser buscadas como forma de aproximar o aluno das novas tecnologias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arduino. Home Page. Disponível em <http://arduino.cc> Acesso em: 15 de maio de 2011

Benitti, F. B. V.; VAHLICK A.; URBAN, D. L.; KRUEGER, M. L.; HALMA A. Experimentação com Robótica Educativa no Ensino Médio: ambiente, atividades e resultados. Disponível em www.sbc.org.br/bibliotecadigital/download.php?paper=1282. Acesso em: 12 de agosto de 2013.

Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEE, 1998. 14 p. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em: mar. 2014.

Fagundes, C. A. N.; Pompemayer, E. M.; Basso, M. V. A;

Jardim, R. F. Aprendendo Matemática com Robótica. Novas Tecnologias na Educação. CINTED -UFRGS. V 3 Nº 2, 2005

Neto, E. R. Didática da Matemática. Ed. Ática. 12ª ed. São Paulo: 2010.

Da Silveira Junior, C. R.; Veiga, E. F.; Araújo, W. M. Projeto de um robô de baixo custo para utilização como ferramenta de robótica educativa para escolas públicas. Disponível em: <http://www.mnr.org.br/anais.php>. Acesso em: 23 abr. 2014.

Schons, Claudine; Primaz, Érica; Wirth, G. A. Pozo. Introdução a Robótica Educativa na Instituição Escolar para alunos do Ensino Fundamental da disciplina de Língua Espanhola através das Novas Tecnologias de Aprendizagem, disponível em inf.unisul.br/~ines/workcomp/cd/pdfs/2217.pdf. Acesso em: 20 de agosto de 2013.

Pereira, R. C. B.; Pereira, R. O.; Carrão, E. V. M. A Informática Educativa: Professor aluno e os problemas escolares no ensino-a aprendizagem, 2004. Disponível em <http://www.ecsbddefesa.com.br/arq/Art785.html>. Acesso em Jul 2014.

ROBÓTICA EDUCACIONAL LIGADA AO ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO REGULAR

Bruno Vicente Moraes (3º ano do Ensino Médio)

Ana Rosa Jorge de Souza (Orientador), Maria Paula Soares (Co-orientador)

viterbinho@yahoo.com, mpsoares2001@yahoo.com.br

SESI Centro Educacional 345
Ribeirão Preto, São Paulo

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O presente artigo pretende demonstrar o trabalho realizado interdisciplinarmente envolvendo a área de Ciências da Natureza com a área de Ciência e Tecnologia, utilizando para isso o material LEGO Mindstorms NXT e a metodologia de educação tecnológica *LEGO Education* nas aulas de Física do Ensino Médio, inserindo-se na categoria ENSINO, na MNR. E como produto deste trabalho interdisciplinar, citaremos o projeto “Etiquetador em Braille”, desenvolvido por um estudante do 2º ano do Ensino Médio durante o ano de 2013, o qual será inscrito pelo estudante na Mostra Nacional de Robótica (MNR), na categoria TECNOLOGIAS ASSISTIVAS.

Palavras Chaves: Interdisciplinaridade; Ensino de Física e Ciências da Natureza; Tecnologia e Robótica Educacional.

Abstract: *This article want to demonstrate the interdisciplinary work involving the area of natural sciences to the field of Science and Technology, using this material LEGO Mindstorms NXT and the methodology for technology education LEGO Education in Physics classes of high school, inserting on the category EDUCATION in MNR. And as a product of this interdisciplinary work, we will cite the "labeler Braille" project, developed by a student of 2nd year of high school during the year 2013, which shall be recorded by a student at the National Exhibition of Robotics (MNR), the category TECHNOLOGIES assistive.*

Keywords: *Interdisciplinarity; School of Physics and Natural Sciences; Educational Technology and Robotics.*

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento tecnológico e seu impacto nos diversos segmentos da sociedade requerem das instituições de ensino um aperfeiçoamento, desde a formação básica de conteúdos científicos até a aprendizagem técnico profissional, dos educandos para que se adquira um conjunto de competências, atitudes e habilidades configurando dessa forma um perfil diferenciado, inclusive para a solução de problemas que surgem a partir da construção do conhecimento pelo estudante.

Tendo como objetivo proporcionar o desenvolvimento interdisciplinar no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes que permite a partir de conceitos teóricos do currículo realizar a transposição para a prática, desde 2012 no Laboratório de Ciência e Tecnologia, a professora de Física, Ana Rosa Jorge de Souza, utiliza o Modelo de Educação

Tecnológica da *LEGO Education*, que propõe incorporar diversas habilidades/competências, como aprender fazendo e aprender a ser/conviver/pensar, que permite aos alunos desenvolver competências envolvidas no aprender a agir.

Objetivos - favorecer ao aluno condições de construir e aplicar os conceitos aprendidos na área de Física utilizando o suporte do conhecimento tecnológico, bem como as ferramentas tecnológicas e científicas disponíveis. - favorecer o desenvolvimento de habilidades e competências voltadas à pesquisa e resolução de situação-problema.

Expectativas de Ensino e Aprendizagem

As atividades propostas nos Fascículos LEGOZOOM do 1º e 2º ano do Ensino Médio abordam os conteúdos propostos pelo currículo de Física, conforme tabela abaixo:

Tabela1 - Exemplos de Expectativas de Aprendizagem da disciplina de Física relacionadas ao Projeto Robótica Educacional

Ensino Médio	Expectativas de Aprendizagem de Física
1º. Ano	<ul style="list-style-type: none">-Caracterizar e comparar diferentes tipos de movimentos circulares, enfatizando suas semelhanças e diferenças e estabelecendo as grandezas relevantes para seu estudo, incluindo os conceitos de período e frequência, associando a eles fenômenos naturais e cotidianos;-Compreender o conceito de força a partir dos efeitos que sua aplicação causa nos corpos (variação de velocidade e deformação);-Identificar e quantificar as diferentes forças que atuam em várias situações (tração, peso, atrito, normal), bem como associá-las às causas que lhes dão origem, na análise de situações cotidianas.
2º. Ano	<ul style="list-style-type: none">- Analisar qualitativa e quantitativamente o fluxo de calor entre os corpos, relacionando-o às variações de temperatura e às mudanças de estado físico da matéria;- Identificar e reconhecer os processos de transmissão de calor em situações reais;- Reconhecer o calor como uma forma de energia passível de transformação e relacionar este conhecimento com o funcionamento das máquinas térmicas.

2 JUSTIFICATIVA OU RELEVÂNCIA

O ensino aprendizagem de Ciências da Natureza e suas

Tecnologias (CNT) deve ser contextualizado, atualizado e interdisciplinar para que o estudante possa desenvolver suas competências leitoras e escritoras juntamente com as lógicomatemáticas.

Muitos estudiosos da área de Educação têm feito oposição severa aos modelos de ensino de ciências totalmente desconexos, desatualizados e fora do contexto dos estudantes. A Física escolar é uma das disciplinas mais criticadas por eles, pois atualmente ela não está sendo capaz “[...] de apreender o mundo cotidiano dos estudantes” (PIETROCOLA et al, p.132, 2003).

Acreditamos que uma abordagem interdisciplinar deva favorecer “[...] o estabelecimento de ligações de interdependência, de convergência e complementaridade entre as diferentes disciplinas escolares, [...] (BATISTA et al, 2008, p.212), promovendo um processo educativo de qualidade.

Portanto, o uso da Robótica em ambiente educacional possibilita ao professor de Física tornar tais objetivos possíveis, pois o uso de novas tecnologias faz parte do cotidiano dos estudantes e dos professores. Dessa forma, os conteúdos de Física podem ser inseridos no contexto dos estudantes e facilitar sua compreensão por meio das atividades em grupos durante as aulas de Física, promovendo a pesquisa na Educação Básica.

Ainda ressaltamos o desenvolvimento de outras competências e habilidades que surgem do trabalho em grupo, o qual constitui parte central em termos de metodologia de trabalho, como: a produção de relatórios, a liderança e a autonomia dos estudantes, o envolvimento e a resolução de possíveis situações-problema, entre outros. E acreditamos que tais habilidades e competências até interfiram nas demais disciplinas das diversas áreas, pois são comuns a todas as áreas do conhecimento.

3 DESENVOLVIMENTO

De modo geral, no 1º. Ano do Ensino Médio temos a realização de atividades voltadas para os conceitos relacionados à força e aos movimentos dos corpos e no 2º. Ano do Ensino Médio temos as atividades relacionadas à Calorimetria e às Ondas (Som e óptica).

Durante a realização das atividades tanto do 1º. Ano quanto do 2º. Ano do Ensino Médio, a professora de Física inicia várias discussões, envolvendo outras disciplinas e fazendo relações entre conceitos de Química, de Matemática, de Geografia, entre outras. Como, por exemplo, o uso de diferentes materiais na construção de casas (Atividade: Conforto Térmico, do 2º. Ano do EM), os tipos de superfícies e de forças relevantes ao movimento (1º. Ano do EM), entre outras.

Discutimos também as fontes energéticas renováveis e não renováveis, o aproveitamento de materiais, temas tão relevantes nos dias de hoje que fazem parte das diversas áreas do conhecimento. E dividimos experiências e informações coletadas nas diversas mídias sobre temas diversos relacionados ao ensino de CNT.

Como suporte para o desenvolvimento, ou melhor, construção e aplicação prática dos conhecimentos trabalhados nas aulas, a professora de Física, com apoio da Analista de Suporte em Informática, utiliza a maleta LEGO Mindstorms NXT 9797 e 9695 para montagem de protótipos apresentados nos Fascículos ZOOM, para análise e funcionamento, que validam os conceitos explorados a partir da solução de uma situação-

problema, permitindo que o aluno aprofunde seus conhecimentos e realize as modificações nos projetos conforme as necessidades, neste momento o professor tem a oportunidade de realizar a mediação, previamente planejada, com os alunos promovendo uma reflexão que transforme sua aprendizagem.

Neste ano surgiu a oportunidade para que estudantes participassem voluntariamente da Mostra Nacional de Robótica com o objetivo de divulgar trabalhos desenvolvidos nas escolas associados à temática de robótica envolvendo outras áreas, como: artes, biologia, química, física, entre outros. O aluno Bruno Vicente de Moraes do 2º ano do Ensino Médio apresentou interesse em participar da Mostra Nacional de Robótica e utilizando o material disponibilizado pela professora Ana Rosa, desenvolveu o projeto “Etiquetador em Braille” para auxiliar os portadores de deficiência visual a identificar a cor de suas roupas.

Para entender melhor os sinais em Braille utilizou o Fascículo LEGOZOOM do 8º ano e o kit para montagem “9797”, e construiu a máquina Braille, iniciando assim sua pesquisa e seu protótipo escrevendo um projeto abordando o tema Tecnologias Assistivas. Para a apresentação da ideia foi construído também um etiquetador Braille manual para testes com portadores de deficiência visual onde são montados sobre uma placa utilizando pinos, o código das cores criado tendo como referência o Alfabeto em Braille.

A seguir, exibimos algumas fotos do processo de montagem do protótipo.



Figura1 - Montagem do Protótipo LEGO Mindstorms NXT 9797



Figura 2 - Protótipo “Etiquetador em Braille”

4 CONCLUSÃO

Podemos concluir por meio destas simples sondagens, que os estudantes se interessam por temas científicos relacionados à

Física, buscando novos conhecimentos e auxiliando a sociedade em temas relevantes como a inclusão e a qualidade de vida das pessoas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o desenvolvimento do projeto com a Robótica Educacional verificou-se nas atitudes dos estudantes consideráveis melhoras, como autonomia, interesse, responsabilidade, criatividade, (além da preocupação culminando com a criação do “Etiquetador Braille”, pelo aluno Bruno Vicente Moraes que produziu um equipamento que tivesse utilidade para uma determinada comunidade aprimorando os conhecimentos apreendidos durante as aulas).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATISTA, I.L., et al. Interdisciplinaridade escolar no Ensino Médio por meio de trabalho com projetos pedagógicos. *Investigações em Ensino de Ciências – V13(2)*, pp.209-239, 2008.
- FORTES, Renata. Educação para a vida, 8º Ano: equilíbrio e energia. /Adriano Machado e Renata Fontes. 3ª. Ed. Curitiba, PR: ZOOM Editora Educacional, 2012. (Coleção de educação para a vida ZOOM)
- FRANCESCHINI, A. Hélio, et. al. Projeto de Educação Tecnológica – Manual Didático-Pedagógico. ZOOM Editora Educacional Ltda, 2003.
- FRANCESCHINI, A. Hélio, et. al. Manual do Educador. 1ª. Ed. Curitiba, PR: ZOOM Editora Educacional Ltda, 2012.
- PIETROCOLA, M., et al. Prática Interdisciplinar na Formação Disciplinar de Professores de Ciências. *Investigações em Ensino de Ciências – V8(2)*, pp. 131-152, 2003.
- SESI/SP. Coordenação geral: Maria José Z. Dias Castaldi. Física: Ensino Médio 1º., 2º., 3º. Anos. 1ª. Edição. São Paulo, 2012.

ROCODE II (ROBÔ COLETOR DE DEJETOS)

Nilo Fam Galvão Machado e Silva (9º ano Ensino Fundamental), Eduardo Henrique da Silva Pereira (9º ano Ensino Fundamental), Bernardo Queiroz de Oliveira Andrade (9º ano Ensino Fundamental)
Vancleide Jordão (Orientador)

vanjordao@gmail.com

Colégio Apoio
Recife, Pernambuco

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Após encontros, discussões, pesquisas e observações, chegamos a uma conclusão unânime de que uma das coisas que mais prejudicam a população é a poluição, a partir dessa decisão passamos a pensar em alguma área que se encontrasse perto de nós, algo que pudéssemos ajudar, na comunidade de nossa escola, e vimos que os rios de nossa cidade (Recife-PE) estão extremamente afetados pelos dejetos jogados neles, sendo um deles, o Capibaribe, considerado não navegável, e tendo suas margens cheias de lixo acumulado, e mesmo assim mais de 30% das pessoas que vivem em suas margens dependem da pesca para alimentar e sustentar suas famílias, e muitas dessas pessoas acabam contraindo doenças. Para ajudar a combater esse problema nós pensamos em uma forma de limpar suas margens, para facilitar a limpeza, tirando grande parte dos dejetos, para isso criamos um robô que se move a partir de esteiras, que possui garras alongadas, que coletam o lixo e em seguida podem levá-lo para depósitos adequados. O robô construído é leve, e alimentado a energia. O robô foi facilmente construído, tendo também um custo reduzido.

Palavras Chaves: Limpeza, robô, margens, garras, lixo.

Abstract: After meetings, discussions, research and observations, we came to a unanimous conclusion that one of the things that harm the population is pollution, from that decision we started to think in some area that lies close to us, something that could help, in community near of our school, and we saw that the rivers of our city (Recife-PE) are greatly affected by feces thrown at them, one of them being the Capibaribe, is considered not navigable, and with its banks full of accumulated trash, and even more so 30% of people living on its banks depend on fishing to feed and support their families, and many of these people end up contracting diseases. To help combat this problem we thought of a way to clean up its banks, to facilitate cleaning, taking much of the waste, for it created a robot that moves from treadmills, which has two claws stretched to the sides, with networks, which collect the trash and then close for it to take deposits that will be part of the route of the garbage truck. We build the VEX robot material, with a size of about 45cm, lightweight and powered energy. The cost of the robot was down, and had a great facility to build.

Keywords: Cleaning robot, margins, claws, trash.

1 INTRODUÇÃO

As condições de poluição e devastação ambiental estão ficando cada vez mais sérios e perigosos, a nível mundial. Trazendo infecções, doenças e pragas, além de um aspecto físico deplorável, tornando os lugares não só desagradáveis, mas impossíveis de viver com qualidade digna.

No nosso país, existem diversas comunidades e até cidades que se situam a beira ou entre rios e, o número de pessoas que dependem dessas águas e desses espaços também é significativo.

Pesquisas indicam que a poluição nas margens de praias e rios, particularmente presentes no Brasil, estão se agravando. De acordo com a ANA (agência nacional de águas), 8% da poluição mundial é devido ao lixo domiciliar colocado nas margens dos rios e mares, e com isso 7% das águas foram considerados péssimas ou ruins em nosso país.

O objetivo do nosso robô é fazer com que o custo de limpeza seja reduzido, através da automação do trabalho de catação.

Tendo em vista que a população não deve ter de passar por transtornos para que as tarefas sejam feitas, o robô será sensorizado, para identificar os tipos de objetos e as atividades a serem tomadas. Poderá, então, através de seus recursos, tornar a limpeza algo contínuo, assim como a qualidade de vida.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O nosso robô, será capaz de limpar esses ambientes se movimentando pela areia, ou terra, com uma estrutura capaz de conter os detritos, que serão recolhidos por garras angulares/rotativas, posicionadas na frente do robô.

A alimentação, feita por baterias elétricas, possibilita o baixo custo e um funcionamento prolongado, sem a intervenção de pessoas, além de ser quase não poluente, ao contrário de combustíveis fósseis, que alimentam máquinas que são utilizadas para a limpeza desses espaços.

Ao ter seu depósito cheio, ele poderá desviar sua rota, para depositar o lixo em um local correto, mantendo os ambientes

limpos.

Ele também será sensorizado o bastante para se adequar melhor ao ambiente que estiver trabalhando e para manter a segurança dos banhistas.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais que nós usamos foram:

- PNCA
- VEX
- Controlador: Arduino
- Bateria 9V
- Fios

Assim nós conseguimos obter eficiência, praticidade, economia (tanto relacionado a energia quanto a dinheiro) e efetuar as atividades propostas com um peso relativamente leve.

Durante a construção do robô nós testamos a rigidez da estrutura e avaliamos possíveis problemas futuros, para continuar uma construção firme. Fomos também durante e após as construções avaliando a funcionalidade das partes e formas de montagem do robô, e fazendo as modificações necessárias. Registramos tudo que construímos no nosso caderno de engenharia.

Futuramente, pretendemos implementar algumas coisas no robô, para que ele fique mais dinâmico e eficiente. Também pretendemos mudar as baterias de 9v para baterias lipo, pois assim, seria tudo bem mais prático, porque nós não vamos ter que ficar trocando as baterias de 9v.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto apresenta uma estrutura eficiente e capaz de sustentar e efetuar as atividades propostas, o robô terá capacidade de atuar de forma mais que satisfatória. Pretendemos a partir de agora investir em sua programação, para que as funções físicas possam ser melhor efetuadas.

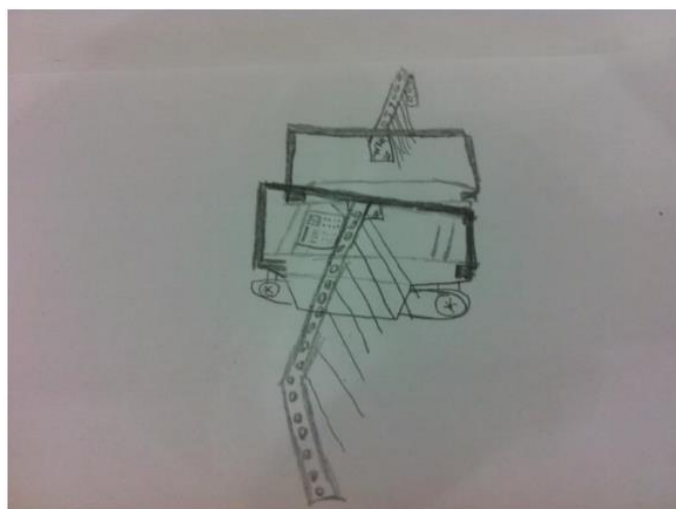


Figura 1 – Desenho do Robô.

5 CONCLUSÕES

O projeto utiliza a robótica como forma de combate à um problema social, facilitando e barateando a limpeza de espaços de lazer das pessoas, sendo esse o objetivo principal do projeto, pois a poluição das águas vem trazendo doenças aos banhistas e pessoas que dependem dela, destruição da fauna e flora marinha e poluição do solo. Esperamos que futuramente projetos do tipo sejam incentivados, dada a facilidade de se realizarem e o grande retorno que proporcionam.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://www2.ana.gov.br/Paginas/default.asp> x

<http://www.ibge.gov.br/home/>

http://www.suapesquisa.com/poluicaodaagua/poluicao_rios.htm

Passos, Mauro Moraes, Aspectos Relevantes da Poluição da Águas, 2009

RONIN: UM DRONE PARA AUXILIAR O MONITORAMENTO DO AGRONEGÓCIO UTILIZANDO A TECNOLOGIA DA IMPRESSORA 3D

Jeferson da Silva de Jesus (Ensino Técnico), Manassés Fernandes Costa Neto (Ensino Técnico), Adiel de Santana Filho (Ensino Técnico)

Cayo Pablo Santana de Jesus (Orientador), Társio Ribeiro Cavalcante (Co-orientador)



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano
Campus Catu
Catu, Bahia

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: As fazendas geralmente possuem uma grande extensão de territorial, sendo necessário tirar fotos áreas para maior avaliação da plantação, no qual o *drone* se encaixa perfeitamente por causa de seu custo benefício (Joana, 2014). Assim, o agricultor pode controlar seu sistema de irrigação, como se suas plantas estão crescendo e até verificar se elas possuem alguma doença e ou praga. Seguindo esse discernimento foi construído em impressora 3D um *quadcopter*, com sistemas para desempenhar o monitoramento agrícola, a partir de fotos extraídas em campo, e posteriormente descarregadas no computador, com ajudas de software. O desenvolvimento do projeto foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia baiano - Campus Catu, no qual foram acoplados equipamentos para a coleta de imagens e a aquisição de pontos de referência para agricultura de precisão.

Palavras Chaves: Agricultura, Precisão, Robótica, VANT.

Abstract: *The farms generally have a large tract of land, being necessary to take pictures of areas for further evaluation planting, in which the drone fits perfectly because of his money (Joan, 2014). Thus, the farmer can control your irrigation system, as if your plants are growing and to check if they have some disease or plague. Following this insight was built 3D printer one Quadcopter with play systems for agricultural monitoring, from photos taken in the field and subsequently unloaded to the computer, with aid of software. The development project was held at the Federal Institute of Education, Science and Technology Bahia - Campus Catu, in which equipment to collect images and the acquisition of landmarks for precision farming were coupled.*

Keywords: Agriculture, Precision, Robotics, UAV.

1 INTRODUÇÃO

Os drones ou UAV surgiram através da necessidade dos EUA em espionar seus possíveis inimigos durante o período da Guerra Fria, para isso eles criaram aviões super sônicos equipados com câmeras de ultima geração para filmar e tirar fotos das bases oponentes, porém a pilotagem dessas aeronaves acarretava um grande stress e cansaço aos pilotos,

durante alguns dos testes ocorreu a queda de uma aeronave em solo da União Soviética, com isso foi preciso criar aeronaves não tripuladas, o primeiro *Drone* funcional surgiu durante a década 90 em parceria entre a *Darpa* e Abe Karen, sendo chamado de *Predator*, que tinha como objetivo espionar os inimigos dos EUA e também os eliminava com mísseis teleguiados (*Rise of the Drones*, 2014). Essa tendência militar está a mudar à medida que os UAV integram ao nosso dia-a-dia. Por serem superiores aos veículos utilizados na agricultura anteriormente, além de oferecerem melhor relação custo-benefício, os *Drones* vão aos poucos substituindo aviões e helicópteros que realizavam o monitoramento nas lavouras. A introdução do conceito de agricultura de precisão em propriedades onde se tem como objetivo maximizar os lucros e minimizar os danos ambientais é imprescindível (TSCHIEDEL & FERREIRA, 2002).

Para os autores, com o advento deste conceito, foi proposto a criação do Projeto Ronim que visa descobrir falhas nas plantações, áreas com excesso ou falta d'água e parcelas onde é preciso utilizar fertilizantes ou defensivos químicos, usando recursos de forma eficiente, encontrar mudas que não foram plantadas da forma correta, se localizadas a tempo, o replantio evitará as perdas e excessos através da identificação desses problemas por meio de fotos obtidas em campo e com ajuda de programas gratuitos como o *Siscob* um programa da *STONWAY* parceira da *EMBRAPA*.

2 MATERIAIS UTILIZADOS

Tabela 1- materiais utilizados no Ronin

Material	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
Naza m Lite + GPS	01	R\$795,00	R\$795,00
ESC Multistar 30A	04	R\$59,00	R\$236,00
Motor 1000kv Turnigy	04	R\$59,00	R\$236,00
Prop Save	04	R\$11,00	R\$44,00
Hélices Fibra de carbono	04	R\$26,00	R\$104,00
Radio 9 canais Turnigy	01	R\$350,00	R\$350,00
Bateria de Lipo 3s 4000mha(11.1)	01	R\$230,00	R\$230,00
Carregado IMAX Lipo	01	R\$300,00	R\$300,00
Frame feito na Impressora 3D	01	R\$150,00	R\$150,00
Valor Total:			R\$2445,00

2.1 Descrição dos materiais empregados

Os 04 motores usados no projeto foram *Turnigy* 1000kv com hélices de 9x4.7 polegadas, pesando 10,5 gramas cada, feitas de fibra de carbono, que proporciona força e realiza manobras com maior facilidade, para controlar esses motores trifásicos são necessários os ESC (*Eletronic Speed Control*), como o nome já sugere este dispositivo é utilizado para controlar a velocidade de giros de motores elétricos controlados por ele.

Os ESCs geralmente são construídos com transistores que ligam e desligam o sinal de uma forma muito veloz, fornecendo assim uma tensão maior ou menor para os motores, com isso quanto menor o número de vezes que estes sinais desligam por um determinado período maior será a tensão ao fornecida para o motor e com isso *maior* será a velocidade.

Para o nosso projeto do Quadcopter o ESC se torna uma ferramenta indispensável, pois o dispositivo precisará variar a velocidade dos motores para estabilizar-se no ar. A bateria usada no projeto é do tipo polímero de íon de lítio, este modelo possui uma densidade de carga maior que a das baterias de níquel, oferecendo uma maior duração de carga e um peso menor, o que para o *Quadcopter* é essencial. O Ronin é alimentado por uma bateria de Lipo de 12,6 volts de 4000mha que proporciona em média 15 minutos de voo, tendo uma vantagem a está o fato de poder recarregar sempre que houver necessidade. A placa controladora escolhida foi Naza M Lite com GPS usado possui 4 sensores para estabilização de voo; 01 Giroscópio de 3 eixos, 01 Acelerômetro de 3 eixos, 01 Magnetometro de 3 eixos e um Barômetro de 3 eixos. Através da arquitetura provida pela Naza, foi possibilitado a estabilidade completa do Drone, tendo como base a velocidade, inclinação e localização geográfica do mesmo para se estabilizar. Foi escolhido o rádio *Turnigy* de 9 canais para controlar o Quadricoptero com até 1,1km de distância do operador e o equipamento

3 O TRABALHO PROPOSTO

Os Drones podem ser classificados em dois grupos (Güçlü, 2012) os Drones de asas rotativas e de asas fixas. O modelo do utilizado neste trabalho foi o de asas rotativas, também chamadas de multirotores, que consistem de mais de dois motores, tais como Tricopter, quadcopter, hexacocter, octacopectero. O presente projeto construí um quadcopter que constitui no multirotor de 04 motores, no qual seu Frame (estrutura do Drone) totalmente em impressora 3D utilizando material plástico ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene), um produto de alta resistência, usando a tecnologia de impressão linear, que deixa a peça com 30% de plástico, tornando-a leve e resistente. A tecnologia da Impressora 3D é inovadora e recente (Gaurav, 2014), que nos permitiu criar estruturas, mais leves e com design diferente dos demais, o frame utilizado é vazado, pois quando o Ronim alçar voo não será exercido sobre ele muito força do ar, no qual o mesmo passa pelos furos do frame mostrado na Figura 1. Contudo o processo de impressão 3D nos consente uma produção a nível de indústria, caso seja produzir em uma escala maior, tendo todos matérias para sua construção no mercado brasileiro, diminuindo o custo final. O Ronin possui 70 cm de largura, 70 cm de comprimento e 23 cm de altura como mostrado na Figura 1. Para efetuar as filmagens é utilizado uma câmera *FlyCamOne* eco V2 de 5MP em HD com 8 gigas de armazenamento.



Figura 1 – Estrutura Mecânica do Drone

Ao contrário dos modelos de asas fixas, os multirotores não necessitam de uma área de pouso e decolagem, contudo essa característica precisar ter cautela para ser executada, como o operador deve ficar próximo ao *Drone* pode acontecer que com a força do vento faça com o que o *Drone* se dirija ao mesmo e o acidente, mais pensando nessa possibilidade, por segurança decidimos implantar ao projeto salva hélices, que se constituem em arcos em formato de meia lua, que são fixados em volta dos motores e hélice, impedindo que a hélice colida contra pessoas ou objetos próximos, assim preservando a integridade de ambos. Para preservar a integridade dos equipamentos do Ronin durante os pousos, foi instalado um trem de pouso na parte inferior da estrutura para amortecimento. A construção do Ronin foi iniciada pela construção do Frame em uma impressora 3D, demorou cerca de 14 horas para todas peças ficarem prontas, foram utilizados ABS nas cores preto, madeira, verde e branco, em seguida foram acoplados os mores nas pontas dos frames, posteriormente foram ligados os motores aos ESCs (*Eletronic Speed Control*). Acoplando as saídas para entrada de energia dos ESC ao sensor de corrente da naza, essa conexão foi necessária para Naza reconhecer quando a carga estivesse baixa e emitisse um sinal luminoso vermelho indicado o nível

. Foram ligados a Naza o receptor do radio controle e o GPS (do inglês, *Global Positioning System*) como apresentado na Figura 2.

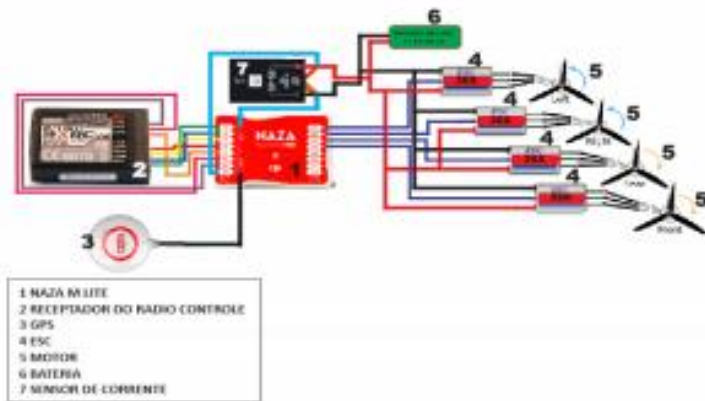


Figura 2 – Esquema elétrico do Drone

Depois de todas as ligações estarem prontas foi ligado posteriormente a bateria de Lipo, fez necessário o monitoramento com um multímetro em todos os componentes para obter a certeza do bom estado e se não existia mau contato parte elétrica. Com a parte eletrônica concluída foi dado início a configuração dos parâmetros de configuração da Naza, para selecionar o modelo do multirotor, os valores de aceleração e por fim foram definidos a configuração de proteção de bateria, quando a bateria ficasse com 11,55v seria aceso uma luz amarela de alto brilho e quando ela ficasse com menos de 10,30v seria aceso uma luz vermelha indicando que o tempo de voo seria curto que deveríamos pousar o *Drone*.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizados em torno de 40 testes com o *Drone Ronin* nas lavouras do IF Baiano Campus Catu, sendo executados por todos os integrantes do projeto, no qual um foi responsável por pilotar o *Drone*, o outro foi o co-piloto atento ao espaço aéreo, à procura de alguns pássaros que possa estar voando baixo a nível do *Drone* e outro responsável por fazer o desligamento do sistema de alimentação e descarregamentos das imagens da câmera em um computador. Através das filmagens feitas em campo, esses dados eram descarregadas em um computador e analisadas para ser verificado a estabilidade e vibração do *Drone*, tivemos que reduzir a vibração ao máximo para que as fotos não saíssem granuladas e foram examinados os três modos de voo para saber qual seria o mais correto a ser usado no projeto e se os sistemas de segurança oferecidos pela placa Naza M Lite iriam funcionar corretamente em uma possível situação de risco.

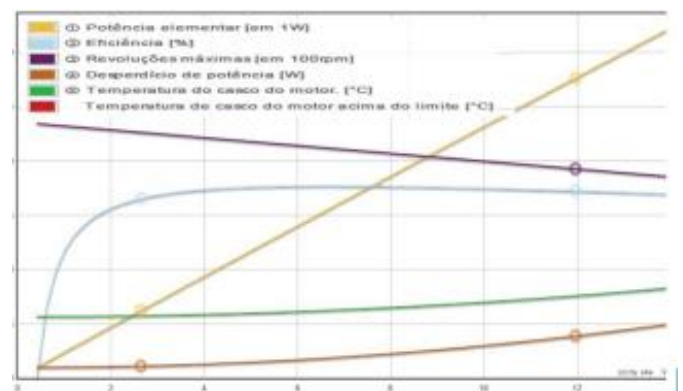


Figura 3 – Teste realizado para saber a altura máxima do *Drone*

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através das filmagens das plantações do IF Baiano, Campus Catu, nos mostrou resultados satisfatórios. As fotos saíram nítidas e sem granulação, nos mostrando um potencial considerável para áreas maiores. Mesmo através de ventos o *drone* não sai de sua rota, compensando a força exercida contra o mesmo. Com a utilização da tecnologia *Auto Fail-Safe*, foram diminuídos os riscos a perda e danos ao equipamento, pois a placa controladora do mesmo reconheceu automaticamente a perda de sinal entre o *drone* e operador quando foi desligado o controle em pleno voo e fez com que o *drone* retornasse para área de lançamento. Outra situação ocorrida, durante os testes, foi quando o *drone* ficou com a sua carga mínima, recebemos os sinais de aviso e o equipamento retornou a área de decolagem automaticamente, evitando a perda e danos, dando uma maior segurança na operação. Com o auxílio do Programa *Ecalc* foram realizado para montar um gráfico para mostrar a eficiência dos motores e então realizar o avalio de quanto tempo o *drone* voaria.

Gráfico 1 – Eficiência dos motores



6 CONCLUSÕES

Através das filmagens das plantações do IF Baiano, Campus Catu foi obtido resultados satisfatórios. As fotos saíram nítidas e sem granulação, mostrando um potencial considerável para áreas maiores, a utilização de vários níveis de voos mostraram singularidades, sendo a mais eficiente o voo mais rasante, com altitudes baixas, possibilitando a identificação de plantas infestadas e os voos mais altos possibilitaram a identificação de área com problema de crescimento, indicando a falta de uniformidade no plantio. Os

próximos passos para o projeto será a utilização do Ronim juntamente aos setores de produção do IF Baiano, Campus Catu e fazendas Agrícolas da região da cidade de Catu -Ba. Além disso, pretendemos aperfeiçoar a estrutura do *drone*, de maneira que a mesma possua um melhor desempenho com maior autonomia de voo, trocando seus motores e colocando uma bateria com amperagem maior adicionando um módulo Data Link para deixá-lo autônomo. As imagens retiradas em campo estão sendo usadas para realizar a confecção de mapas de aplicação de defensivos em taxas variáveis, pela identificação de níveis de infestação na área e correção no sistema de irrigação. Os testes foram feitos em uma pequena área do plantio, sendo executada em uma escala maior, um dos principais empecilhos a este tipo de uso seria a precisão da localização geográfica dos pontos. Quanto ao uso em monitoramento de insetos desfolhantes e ou doenças comprometedoras de área foliar, a questão é encontrar um tratamento de imagem que consiga diagnosticar baixos níveis de desfolhamento ou infestação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Güçlü, Anil. "Attitude and altitude control of an outdoor quadrotor". Thesis (Master of Science in Mechatronics Engineering) – The Graduate School of Natural and Applied Sciences, Atilim University, Ankara(TR), 2012.

MICHAEL HASTINGS. The Rise of the Killer Drones: How America Goes to War in Secret. Disponível em: < <http://www.rollingstone.com/politics/news/the-rise-of-the-killer-drones-how-america-goes-to-war-in-secret-20120416/>>. Acesso em 11 de Junho. 2014.

SNA. Drones levam tecnologia de ponta ao campo. Disponível em: < <http://sna.agr.br/agrishow-drones-detectandoenca-nas-lavouras-em- apenas-um- voo- diz- pesquisador-da-embrapa/>>. Acesso em 19 de Junho. 2014.
Joana Colussi. Drones surgem como alternativa para monitorar lavouras. Disponível em: < <http://zh.clicrbs.com.br/rs/noticias/campo-elavoura/noticia/2014/06/drones-surgem-comoalternativa-para-monitorar-lavouras-4532377.html>>. Acesso em 23 de Junho. 2014.

DJI. Naza M Lite. Disponível em: < <http://www.dji.com/product/naza-m-lite>>. Acesso em 12 de Maio. 2014.

Gaurav Tyagi. Introduction to 3D Printing. Disponível em: < <http://nicsu.up.nic.in/knowdesk/3D-PrintingTechnology.pdf>>. Acesso em 26 de Junho . 2014.

EDWARD LUNDQUIST. The Promise of 3D Printing. Disponível em:< http://www.ncms.org/wpcontent/NCMS_files/AdditiveManufacturing/seapower.pdf>. Acesso em 26 de Junho . 2014.

ALONÇO, A. dos S. et al. Desenvolvimento de um veículo aéreo não tripulado (VANT) para utilização em atividades inerentes à agricultura de precisão. In: CONGRESSO

Rise of the Drones. Direção e Produção: Peter Yost. Duração 53'54''. Produtora: Nova. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=ikuu2VU2Wck>. Acessado em 25 de Junho de 2014.

TSCHIEDEL, M.; FERREIRA, M.F. Introdução à agricultura de precisão: conceitos e vantagens. Ciência Rural, v.32, n.1,p.159-163, 2002



RSH (ROBÔ DE SALVAMENTO HUMANO)

Bruna Gomes Barbosa (8º ano do Ensino Fundamental), Marina Monteiro Rocha (8º ano do Ensino Fundamental)

Vancleide Jordão (Orientador)

vanjordao@gmail.com

Colégio Apoio
Recife, Pernambuco

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Sabemos que acidentes ocorrem mais frequentemente do que deveriam, e muitas vezes as vítimas são inúmeras. Através de pesquisas vimos que o problema não se restringe a isso. Analisando mais a fundo, descobrimos que o GRANDE problema é o fato das vítimas não receberem ATENDIMENTO IMEDIATO. Isso ocorre na maioria das vezes, pela má localização das mesmas, logo não recebem o socorro necessário para a manutenção de sua integridade física, podendo piorar suas condições de saúde, ou pelo fato de que a equipe de resgate, nem mesmo consegue resgatá-las, levando-as a morte. Isso resulta em dados, como no Brasil que em 2011 a terceira maior causa de morte era por acidentes, sendo 70% das mortes de homens de 5 a 19 anos e 64% de mortes entre 20 a 39 anos.

Assim foi desenvolvido o RSH, com garras e sensorização específica para o resgate das vítimas e um local desenvolvido para que as mesmas possam receber os primeiros socorros imediatamente. Com esse projeto o número de vítimas diminuirá além de evitar colocar a equipe de resgate em locais que possam proporcionar risco integral a mesma.

Palavras Chaves: Robótica, acidentes, resgate, primeiros socorros, inovação, saúde.

Abstract: *We know that accidents occur more often than they should, and often the victims are numerous. With research we found that the problem is not limited to this, and analyzing deeper we find that the BIG problem is that the victims do not receive immediate care. This occurs most often, because of the poor location of the same, just not receive immediate care, his condition may get worse. Or the fact that the rescue team can not even rescue them, leading them to death.*

Thus was developed RSH, with specific grip to the rescue of victims and a place designed for them to receive first aid immediately. This project will reduce the number of victims, and avoid putting the rescuers at locations that may directly providing the same full risk.

Keywords: *Robotics, accidents, rescue, first aid, innovation, health.*

1 INTRODUÇÃO

Através de pesquisas e estudos realizados em nosso trabalho, foi visto que uma taxa relevante de pessoas vinham tendo o agravamento em suas condições de saúde por conta da falta de atendimento imediato por parte dos serviços de resgate. Essas pessoas são vítimas de acidentes, onde o acesso muitas vezes não é possível ou acaba apresentando um risco a equipe de resgate. Com mais pesquisas percebemos que isso era uma realidade no Brasil e em outros lugares do mundo.

Podemos citar como um fato marcante acompanhado pelo mundo, o acidente com um grupo de 33 mineiros no Chile, que ficaram soterrados a 720 metros por 69 dias. Além do acidente em 2011, deslizamento ocorrente na região serrana do Rio no Brasil, que deixou mais de 510 vítimas, ocupando o décimo lugar das piores tragédias causadas por deslizamentos. Ainda vimos que esse problema não se restringe apenas ao Brasil, dados recentes relatam que no dia 03 de junho deste ano, um deslizamento no Afeganistão deixa mais de 2 mil mortos.

Esses fatos nos proporcionaram a reflexão da demora do resgate; que se fosse algo mais sério poderia ter ocasionado um agravamento da situação das vítimas e consequentemente a morte de todos.

Cientes disso, resolvemos proporcionar uma solução para tal problema, com o objetivo de melhorar a rapidez e eficiência dos salvamentos, visando diminuir a taxa de mortalidade causada pela dificuldade acima apresentada.

Nosso trabalho está organizado da seguinte forma: Na sessão 2 está apresentado o robô; na sessão 3 está apresentado o aplicativo; na sessão 4 está apresentado o nosso trabalho proposto; na sessão 5 está apresentado os materiais e métodos; na sessão 6 está apresentado os nossos resultados e discussões; e na sessão 7 está apresentada as nossas conclusões.

2 RSH, O ROBÔ

O RSH, tendo como principais objetivos, resgatar e dar os primeiros socorros a vítimas de acidentes, conta com acessórios específicos para que cumpra com seus objetivos,

sendo eles equipamentos médicos e peças robóticas para seu controle. Como protótipo o RSH pode ou não ser monitorado e controlado a partir de seu aplicativo, detalhado na próxima seção.

Para que seja dado os primeiros socorros, o RSH conta com uma espécie de maca, onde a vítima receberá oxigênio (extremamente necessário para a sobrevivência da vítima); o estancamento de ferimentos mais graves, para que não ocorra hemorragia externa grave; além da medição dos batimentos cardíacos, para que a vítima possa ser reanimada se necessário (no robô monitorado por aplicativo).

O RSH também contará com um sensor de cor, para a identificação do local do ferimento, e com um sensor de calor (no robô sem monitoramento) para localizar a vítima.

3 ASH (APLICATIVO DE SALVAMENTO HUMANO)

Para a melhora no atendimento e resgate da vítima, pensamos em um aplicativo que pode agir juntamente com o RSH, o ASH.

Ele funcionará a partir de Bluetooth ou WI-FI, dando a possibilidade do controle do robô a longa distância. Sendo supervisionado por especialistas trará uma segurança maior a vítima, além do mais rápido reconhecimento de suas condições de saúde e sua localização para o resgate. Além do controle dos batimentos cardíacos para que se preciso seja acionado o desfibrilador.

Para que essas ações citadas acima sejam monitoradas, o aplicativo contará com a imagem de câmeras, postas no robô.

4 O TRABALHO PROPOSTO

Nós trabalhamos com a hipótese de que uma solução inovadora, com novos recursos tecnológicos, poderá melhorar a qualidade do resgate e atendimento de vítimas de acidentes, onde seu local é de difícil acesso ou que apresenta um risco a equipe de resgate.

Assim desenvolveu-se o RSH (robô de salvamento humano), que com a tecnologia da EV3 (protótipo) poderá socorrer a vítima de modo eficiente e rápido, evitando o agravamento de suas condições de saúde e expor a equipe de resgate a riscos. O robô conta com uma espécie de maca equipada com alguns instrumentos médicos e motores, necessários para que seja dado os primeiros socorros. Além da utilização de esteiras para facilitar sua locomoção e, sendo opcional, o aplicativo, que monitorará o robô.

Também foi descoberta, com pesquisa a sites e livros, a importância dos primeiros socorros, que são essenciais para que as condições da vítima não sejam agravadas, sendo assim evitando complicações futuras e até mesmo salvando a sua vida.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

Semanalmente, nós nos encontramos no Colégio Apoio, para desenvolver nosso trabalho, realizar pesquisas para fundamentá-lo, testes, programações, dentre outros passos na

construção do mesmo. Nosso projeto, como citamos anteriormente em outras seções, agirá em resgates onde a localização dos mesmos são de difícil acesso, ou que possam proporcionar riscos a equipe de resgate.

Para que os resgates sejam eficientes e rápidos, o robô contará com esteiras, para facilitar sua locomoção; sensor de cor para a identificação do local dos ferimentos; sensor de calor, para a identificação da vítima (no robô sem o aplicativo); motores para sua locomoção e das garras; EV3 como plataforma de comando no protótipo, entre outros. Além da utilização das peças do kit LEGO Mindstorm EV3 e madeira para a estrutura da maca. Todos esses procedimentos serão testados durante nosso procedimento de trabalho.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Espera-se que o robô apresente bons resultados nos testes. Favorecendo as nossas expectativas, que mesmo sendo um protótipo realize algumas funções como o original, esperamos que com a ajuda das esteiras ele se locomova de forma fácil em regiões irregulares, que os primeiros socorros possam ser dados imediatamente, evitando complicações na saúde da vítima, entre outros fatores. Assim criando um robô eficiente e com bom custo benefício.



Figura 1 – Planejamento do RSH



Figura 2 - Robô RSH



Figura 3 - Garra

7 CONCLUSÕES

O projeto não foca apenas no resgate da vítima, mas nas suas condições de saúde, dando os primeiros socorros imediatamente e a resgatando de forma rápida; além de evitar por em qualquer risco a equipe de resgate. Logo engloba, os principais problemas que estão ocorrendo nos resgates ultimamente, agindo no campo de combate aos mesmos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

http://www.unimedcuritiba.com.br/wps/wcm/connect/portal/poportal/suasauade/doencas_e_tratamentos/primeiros_socorros/e8997400420b6537be08bf194bfd41d7

http://www.prefeiturarp.usp.br/pages/cipa/manual_primeiros_socorros.htm

<http://oglobo.globo.com/cultura/longa-sobre-drama-dosmineiros-soterrados-no-chile-em-2010-ganha-forma-nodeserto-11617292>

<http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2012/07/socorro-medicoainda-na-primeira-hora-ajuda-evitar-sequelas-emortes.html>

<http://g1.globo.com/mundo/noticia/2014/05/afeganistaconfirmam-mais-de-duas-mil-mortes-em-deslizamentode-terra.html>

<http://saopaulo.estadao.com.br/noticias/geral%2cdeslizamento-eum-dos-dez-maiores-do-mundo-diz-onu-imp%2c665962>

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

S.O.S. MORRO

**Bruna Guimarães (7º ano do Ensino Fundamental), João Calheiros (6º ano do Ensino Fundamental),
Marina Hutzler (8º ano do Ensino Fundamental), Vinícius Araújo (6º ano do Ensino Fundamental)**

Vancleide Jordão (Orientador)

vanjordao@gmail.com

Colégio Apoio
Recife, Pernambuco

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Você já viu alguma reportagem falando sobre deslizamentos de terra que ocorreram depois de fortes chuvas? Com muitas mortes e feridos? Além de milhares de pessoas desabrigadas, que perderam tudo? A cada ano, aproximadamente 2.500 pessoas morrem em deslizamentos, e milhares perdem as suas casas. O nosso projeto tem como objetivo aumentar a segurança dessas pessoas e diminuir esses números cada vez mais. Ele será composto por três principais partes, o sensor de umidade e movimento, o aplicativo, que receberá as informações dos sensores e os disponibilizarão para a central de comando, a terceira parte.

Palavras Chaves: Robótica, Deslizamentos de Terra, Sensores e Desastres Naturais.

Abstract: *Have you seen any news report talking about landslides that occurred after heavy rains? With many deaths and injuries? In addition to thousands of homeless people who have lost everything? Each year, approximately 2,500 people die in landslides, and thousands lost their homes. Our project has the objective increase the safety of people and reduce those numbers even more. It will be composed of three main parts, the humidity sensor and movement, the application that receives the information from the sensors and make available to the command center, the third part.*

Keywords: *Robotics, Landslides, Sensors and Natural Disasters.*

1 INTRODUÇÃO

O problema que estamos trabalhando é o deslizamento de terra que tem matado várias pessoas. Podemos ver em telejornais brasileiros principalmente em época de chuva, notícias e reportagens sobre deslizamentos de terra que aconteceram em morros. Esses deslizamentos acontecem em regiões com inclinação como morros onde a terra tem mais facilidade de deslizar. Eles são fenômenos naturais que ocorreriam mesmo que o homem não interferisse, mas, no caso dos nossos morros brasileiros há, o que torna os deslizamentos mais frequentes, pois o homem usa os morros como zona de moradia retirando a vegetação nativa. Mas, o que a maior parte das pessoas não sabem é que o deslizamento de terra é, a maior causa de mortes por fenômenos da natureza, que ocupa 60% nas causas de mortes, de 2008 a 2011 foram cerca de 2.500 mortes, e que a população pode sofrer isso qualquer dia.

Nesse artigo você encontrará: na seção 2 encontramos um pouco sobre O Sensor, O Aplicativo e a Central de Comando. A seção 3 fala sobre o trabalho proposto. Os materiais e métodos são apresentados na seção 4. Os resultados estão na seção 5 e as conclusões na seção 6.

2 O SENSOR, O APLICATIVO E A CENTRAL DE COMANDO

Nesse problema desenvolvemos três soluções práticas, que irão trabalhar de forma simultânea, ou seja, cada coisa irá trabalhar fazendo com que um trabalho ajude o outro. Neste trabalho está incluso: O Sensor S.O.S. Morro, o aplicativo e a central de comando.

2.1 O SENSOR

O sensor nomeado por nós de Sensor S.O.S. Morro tem a função de em um morro, quando a umidade do solo estiver elevada em relação ao normal, ele dará um sinal para a Defesa Civil e ao aplicativo para que a mesma, possa tomar a decisão de algum método que ela quiser.

2.2 O APLICATIVO

O nosso aplicativo o APP S.O.S. Morro tem a função de alertar a população, onde o aplicativo é controlado pela Central de Comando. Ele mostrará vários morros, o estado que ele se encontra e imagens daquele morro ao vivo.

2.3 A CENTRAL

Além de alertar a população, é na Central que se localizam as “visões” onde pode se ver o que passa pelas câmeras que estão ao longo dos morros, com isso além de mostrar cenas relacionadas aos deslizamentos, a Central também ajudaria na segurança dos morros.

3 O TRABALHO PROPOSTO

O nosso trabalho consiste em um sensor, que fica localizado no sub-solo, e em uma parte alta do morro, e detecta sinais de umidade maiores que o normal, o que pode ser um sinal de deslizamento. Quando a central de comando recebe esses

dados e os analisa, junto com as câmeras instaladas nos morros, alerta a Defesa Civil quando necessário. Essa é uma forma de acelerar a Defesa Civil, que consequentemente torna a evacuação mais rápida e eficiente, assim salvando mais vidas.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O grupo trabalhou na ideia dos deslizamentos de terra, e com isso, coletou várias informações e vendo os dados coletados, criou a ideia.

Os testes serão feitos na maquete desenvolvida a partir de:

- Papel Machê;
- Isopor;
- Canos;
- Tabua de Madeira.

E para o robô utilizamos:

- Sensor de Umidade;
- Sensor de Toque;
- NXT;
- Câmeras.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esperamos que os testes dos sensores de umidade e de toque identifiquem com precisão que se espera. As câmeras dos morros também tem que estar conectadas ao computador onde as imagens aparecerão. Com tudo isso funcionando o projeto estará pronto.

6 CONCLUSÕES

Com esse projeto, esperamos diminuir os danos físicos nos moradores de morros, fazer a época de chuva não ser tão temida, possibilitando as pessoas que moram em locais de risco, um socorro mais eficiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://www.brasilecola.com/geografia/enchentesdeslizamentos-terra-no-brasil-principais-causas.htm>

<http://deslizamento-timbedosul-sc.blogspot.com.br/>

<http://www.infoescola.com/geologia/deslizamento-de-terra/>

<http://ultimosegundo.ig.com.br/brasil/rj/ja+sao+844+os+mortos+pelas+chuvas+na+regiao+serrana+do+rio/n1237942987761.html>

<http://www.zun.com.br/deslizamento-de-terras-causas-econsequencias/>

<http://wearebazinga.blogspot.com.br/2011/10/deslizamentosde-terra-causas.html>

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



S.P.C. SISTEMA DE PREVENÇÃO CONTRA CATÁSTROFES

João Pedro Leal (8º ano Ensino Fundamental), Bruno Bueno (8º ano Ensino Fundamental), Matheus Batista (8º ano Ensino Fundamental), Lucas Gusmão (6º ano Ensino Fundamental), Fernando Camara (6º ano Ensino Fundamental)
Vancleide Jordão (Orientador)
vanjordao@gmail.com

Colégio Apoio
Recife, Pernambuco

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Alguns dos problemas comuns no Brasil são os desastres naturais. Ouvimos falar deles quase todos os meses, em televisões, rádios, em jornais e na internet. Alguns dos mais comuns são as enchentes e os incêndios. Diante disso, resolvemos fazer um trabalho em cima desses problemas. Nosso trabalho é composto basicamente de três soluções, interligadas por um aplicativo. Elas atuam durante e na prevenção das enchentes e dos incêndios. Depois do desenvolvimento do protótipo, iremos realizar simulações e testes, para a partir deles pudermos melhorar a estrutura e a programação dos protótipos.

Palavras Chaves: Robótica, Enchentes, Incêndios, Catástrofes, Aplicativo, Solução, Protótipo.

Abstract: *Some of the most common problems in Brazil are natural disasters. We hear about them almost every month, on televisions, radios, in newspapers and on the internet. Some of the most common are the floods and forest fires. Therefore, we decided to work on these problems. Our job is basically composed of three solutions, interconnected by an application. They act before and during floods and fires. After the development of the prototype, we'll perform simulations and tests, and after them we can improve the structure and programming of prototypes.*

Keywords: *Robotics, Flood, Fire, Disasters, App, Solution, Prototype.*

1 INTRODUÇÃO

De hoje em dia, está ficando cada vez mais comum achar notícias sobre diversos acidentes naturais, como enchentes e incêndios, e alguns acidentes provocados, como queimadas. O grupo fez algumas pesquisas, e na Figura 1 está a ocorrência de incêndios florestais nos últimos dez anos no Brasil em um gráfico. Nele, encontramos uma média de 24.100 incêndios por ano. Os números das enchentes também são grandes, e R\$1,1 bilhões foram gastos pelo Brasil nos últimos cinco anos por conta delas.

Também recebemos dois especialistas em engenharia e meteorologia, que deram várias informações essenciais para o projeto.

Depois de termos todos esses dados e informações, chegamos a conclusão que uma solução para esse problema ajudaria a muita gente, principalmente as que sofrem com incêndios e enchentes.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Nosso trabalho é composto de 4 soluções, uma delas um aplicativo, que interliga as outras. Elas são:

- 1-Detector de incêndios florestais
- 2-Grade de lixo sensorizada
- 3-Calçada articulada

1- O detector de incêndios é composto por vários sensores, que ficam em cima de árvores. Quando eles detectam fumaça, mandam um sinal para o aplicativo, que avisa para a defesa civil.

2- A grade de lixo sensorizada é uma grade que fica em cima de bueiros. Quando o lixo se acumula e pressiona a grade, o sensor é ativado. Ele manda um sinal para o aplicativo, que automaticamente liga para a prefeitura, alertando sobre o lixo.

3- A calçada articulada é uma calçada que cobre metade da calçada normal. Ele é feito de um isopor especial, que é resistente, impermeável e barato, utilizados em novas construções. Quando ocorre alguma enchente e a rua se alaga, a calçada é levantada, impedindo a passagem de água.

4- O aplicativo é bem simples e auto-explicativo, com uma interface bem fácil. Ele será de graça e disponível para todas as plataformas atuais, para que todo mundo tenha acesso ao aplicativo. Ele tem uma versão para o público e uma para a defesa civil e prefeitura. A do público mostra dicas para evitar enchentes e como elas devem agir durante as enchentes. Ele foi desenvolvido através do MIT App Inventor, programa de livre acesso para desenvolver aplicativos para Android.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho será desenvolvido e modificado através de simulações que serão feitas dentro da sala. Elas vão simular situações que ocorrem durante as catástrofes. A partir destes testes e simulações, faremos as modificações necessárias, tanto estruturais e de materiais como de programação.

As tecnologias utilizadas nos protótipos foram Arduíno e Lego. Para o aplicativo, utilizamos o MIT App Inventor, programa livre do MIT para criação de aplicativos para Android.

Para pegar as informações sobre enchentes e dados técnicos, recebemos dois especialistas em engenharia e meteorologia, Gerson Batista e Hans Hutzler. As informações dadas por eles nos ajudaram a fundamentar nossa pesquisa.



4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esperamos através das simulações e dos testes melhorar o trabalho e ter uma solução completa, que realmente melhore o problema tratado. Neles nós esperamos ter um protótipo consistente, que represente bem a situação da catástrofe, e simule a ação das soluções.

Ano	Nº ocorrências			Área Ardida (ha)		
	Fogachos	Incêndios	Total	Povoamento	Mato	Espaço Florestal (pov+mato)
2001	20.049	6.898	26.947	45.616,7	66.695,2	112.311,9
2002	20.055	6.521	26.576	65.164,5	59.454,6	124.619,1
2003	20.896	5.323	26.219	286.055,5	139.783,6	425.839,1
2004	17.096	5.069	22.165	56.271,5	73.836,3	130.107,8
2005	27.632	8.192	35.824	213.921,3	125.167,6	339.088,9
2006	16.945	3.499	20.444	36.320,3	39.738,0	76.058,3
2007	16.639	3.677	20.316	9.828,8	22.766,4	32.595,2
2008	12.339	2.591	14.930	5.461,3	12.103,4	17.564,8
2009	20.274	5.862	26.136	24.097,4	63.323,4	87.420,8
2010	18.056	3.970	22.026	46.079,5	87.011,3	133.090,7

Fonte: APN2011/SGIF

Figura 1 – Gráfico relatando a quantidade de incêndios florestais em um ano.

5 CONCLUSÕES

Nós esperamos que nosso projeto possa ajudar muitas pessoas, principalmente as que sofrem com esses desastres. Os desastres naturais causam muitos danos e de diversos tipos, como danos físicos, estruturais e psicológicos. Portanto, se essas soluções funcionarem, vai ajudar várias pessoas de diversas formas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://www.pe-az.com.br> – 2/6/2014

<http://www.apac.pe.gov.br/> – 2/6/2014

<http://www.abrapex.com.br/>

<http://interpretar.wordpress.com/2009/12/19/quantidade-de-incendios-em-favelas-e-assustadora/> – 2/6/2014

<http://notempodosmilitares.wordpress.com/2013/04/04/enchentes-do-recife/> – 2/6/2014

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

SALVAMENTO AQUÁTICO

Maria Clara Souto Vieira (7º ano Ensino Fundamental), Pedro Luna Carvalho (7º ano Ensino Fundamental), Luísa Longo de Lima e Lima (7º ano Ensino Fundamental), Gabriel Queiroz (6º ano Ensino Fundamental)

Vancleide Jordão (Orientador)

vanjordao@gmail.com

Colégio Apoio
Recife, Pernambuco

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: De acordo com pesquisas realizadas pela equipe do Colégio Apoio, muitas mortes ocorrem em um ano por causas de afogamento. Normalmente, as pessoas não morrem por causa que não sabem nadar, morrem por causa de câimbras, falta de ar, etc. Desenvolveremos um robô para melhor esta situação.

Palavras Chaves: Salvamento, aquático, robô, morte, água, salva-vidas.

Abstract: *According to surveys conducted by the College Apoio staff, many deaths occur in a year for causes of drowning. Usually, people do not die because they can not swim, die because of cramps, shortness of breath, etc,*

Keywords: *rescue, aquatic, robot, death, water, lifes guards.*

1 INTRODUÇÃO

Em média, 500.000 pessoas morrem afogadas por ano, já no Brasil, 8.000, pessoas morrem, e 65% são crianças, entre 5 e 14 anos.

Hoje em dia, não existem muitos robôs de salvamento aquático pois, normalmente, as crianças aprendem a nadar cedo, mas existe um robô chamado "Emily", em Los Angeles, que seria uma boia motorizada, criada para resgate infantil. Existem outro robô no Japão, chamado "Swumanoid", que ainda está sendo desenvolvido, com o objetivo de ser um humanoide que servirá como salva-vidas, e vai nadar como um humano e salvar a pessoa.

Nosso robô, vai ser criado para salvar as pessoas, chegando perto delas e "oferecendo" uma boia, então a pessoa segurava e o robô a levará para o ponto de resgate.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Cada ano morrem cerca de 500.000 pessoas afogadas em todo mundo, porém diversos lugares estão excluídos desse número.

No Brasil o afogamento é a segunda maior causa de morte em crianças entre cinco e quatorze anos de idade. 7500 é o número aproximado do quantitativo de pessoas que falecem

em decorrência desse problema, se tornando assim uma das principais causas de mortalidade no Brasil.

Temos então o objetivo de tentar diminuir o índice de pessoas que morrem afogadas anualmente, pretendemos que ele tenha três motores que farão a sua locomoção e darão uma boia a pessoa que está se afogando.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Todas as segundas, nos reunimos no colégio Apoio para a aula de robótica. Lá, nós dividimos a nossa equipe em 2 e assim o primeiro grupo é responsável pela montagem e o segundo grupo fica responsável pela pesquisa. O grupo da montagem, trabalha no robô, que constitui de um corpo feito de material reciclado (garrafa pet e isopor), e seu funcionamento é programado pela Lego NXT.

4 CONCLUSÕES

Pretendemos através desse robô, diminuir a quantidade de mortes pela causa do afogamento, ou pelo menos, mostrar uma alternativa para o salvamento aquático. Nosso robô, tem o propósito de salvar as pessoas com um gancho onde pegaria a pessoa e o levaria a borda.

Queremos que o robô, salve as pessoas com mais rapidez e praticidade, e também contando com a ajuda de um salva-vidas ou um especialista, para controlar o robô a com trole remoto, pelo celular ou qualquer eletrônico touch.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Afogamento>>acesso em 02/06/2014

http://www.defesacivil.pt.gov.br/arquivos/file/primeiros_socorro/cap_20_afogamento.pdf>acesso em 02/06/2014

<http://www.sobrasa.org/tag/robo/>

<http://super.abril.com.br/blogs/superblog/tag/natacao/>>acesso em 02/06/2014

http://www.aquabrazil.info/salv_aquat.shtml>acesso em 02/06/2014

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

SEMÁFORO ACESSÍVEL

João Gabriel Alves de Castro (6º ano Ensino Fundamental), Otávio Luiz de Assis Lopes (9º ano Ensino Fundamental), Otávio Loubach dos Santos (8º ano Ensino Fundamental), Thiffany Romero Silvestre da Silva (8º ano Ensino Fundamental), Vanessa Inácia Costa, Wendell Ferreira Nery (7º ano Ensino Fundamental), Wilison de Carvalho Martins (9º ano Ensino Fundamental), Daniel Alves Torres (9º ano Ensino Fundamental)

Patrícia Osório Pereira (Orientador)

patriciaosovr@yahoo.com.br

ESCOLA MUNICIPAL RUBENS MACHADO
Volta Redonda, Rio de Janeiro

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O presente artigo se trata do relato de um dos projetos que está sendo desenvolvido no ano de 2014 na Escola Municipal Rubens Machado em Volta Redonda, estado do Rio de Janeiro, pelo grupo de robótica Robotizando no Rubão. O protótipo se trata de um semáforo desenvolvido para atender pessoas deficientes visuais, um semáforo acessível, que mesmo sem companhia de um vidente o deficiente poderá se locomover pelas ruas das cidades com mais segurança e autonomia. A tecnologia utilizada pelo grupo baseada no Arduino, uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware e software livre com sensores que detectam a presença, aciona o semáforo e emite um áudio liberando a passagem do deficiente. O protótipo está sendo desenvolvido em um tamanho reduzido utilizando materiais reutilizados como garrafas pets, fios de rede (...). Os planos do grupo envolvido é adaptarem a ideia inicial a semáforos pela cidade, principalmente em lugares próximo a escola especializada da cidade.

Palavras Chaves: Acessibilidade, Robótica, Educação, Arduino, Deficiência Visual.

Abstract: *This article is the report of one of the projects being developed in 2014 at the Municipal School Rubens Machado in Volta Redonda, State of Rio de Janeiro, the group of robotics in Robotizando Rubão. The prototype it is a light designed to meet visually impaired people, an affordable light that even without the company of a seer, the disabled can get around the city streets safer and autonomy. The technology used by the group based on Arduino, a platform for prototyping electronic hardware and software with sensors that detect the presence triggers the lights and sounds an audio releasing the passage of the poor. The prototype is being developed at a reduced size using reused materials such as plastic bottles, wire network (...). The group plans involved the initial idea is to adapt the traffic lights around town, especially in places close to the city specialized school.*

Keywords: *Accessibility, Robotics, Education, Arduino, Visual Impairment.*

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 magem.

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 caracter fortemente social e inovador.

O grupo desse artigo vem se empenhando e colaborar para uma sociedade mais justa e igualitária, onde o direito de ir e vir, seja mesmo proporcionado para cada cidadão, sem riscos ou falsas promessas.

A Lei Nº 10.098/2000 estabelece normas e critérios para promover a acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida. De acordo com ela, acessibilidade significa dar a essas pessoas condições para alcançarem e utilizarem, com segurança e autonomia, os espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, as edificações, os transportes e os sistemas e meios de comunicação. Para isso a lei prevê a eliminação de barreiras e obstáculos que limitem ou impeçam o acesso, a liberdade de movimento e a circulação com segurança dessas pessoas.

As barreiras a serem eliminadas podem estar nas vias e nos

espaços públicos, no interior dos edifícios públicos e privados, no mobiliário urbano (semáforos, postes de sinalização, cabines telefônicas, fontes públicas, lixeiras, toldos, marquises, quiosques etc.) ou nos meios de transporte e de comunicação. Neste último as barreiras impedem a expressão ou o recebimento de mensagens por intermédio dos meios ou sistemas de comunicação de massa ou não.

Buscando relacionar as pesquisas ao trabalho desenvolvido pelo grupo semáforo acessível é um dos passos que esse grupo vem dar em busca de uma visão mais humana.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta um relato sobre a Robótica Educacional nesse contexto. A seção 3 descreve a Compreensão do grupo para a Deficiência visual, subdividido no relato de uma visita a escola Especializada Hilton Rocha. A seção 4 descreve o protótipo Semáforo Acessível na sessão 5 os Materiais e Métodos utilizados. Os resultados são apresentados 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 extra-curricular, sendo capaz de proporcionar conformidade entre conteúdos curriculares e transformação social, proporcionando um tipo de conhecimento diferenciado e cooperante com as necessidades pedagógicas, havendo contribuição para a formação social do sujeito. Surge como um reflexo da adaptação do desenvolvimento tecnológico as 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 despertem o desenvolvimento de competências cognitivas.

Inovando 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 galões de plásticos, papéis, tecidos se transformam em conhecimento e aprendizagem.

Na teoria de Piaget, a Construção da Inteligência ocorre na relação entre o sujeito e o objeto. Desta interação o “objeto” precisa resistir a 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 sobre essas tentativas buscando o acerto 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 grupo, a cooperação e o desenvolvimento da autonomia. O quanto a prática de Robótica vem contribuir nestes aspectos, oportunizando ambientes 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, discussões, em que as soluções podem ser encontradas no grupo sem interferência da autoridade do adulto; esse exercício possibilita ao grupo que construa as regras por si próprio. Através das interações no grupo, as crianças comparam e coordenam 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 de muitos pontos de vista, testar uma variedade de hipóteses e construir relações que contribuem para o desenvolvimento do raciocínio coerente. (BRASCHER, 2000, p. 81).

3 COMPREENDENDO A DEFICIÊNCIA VISUAL

A deficiência visual engloba o universo de pessoas cegas e com baixa visão (ou visão subnormal) e é decorrente de problemas de diferentes ordens, a saber: congênita, adquirida, genética ou degenerativa. Dentre as principais causas da deficiência visual, encontram-se: a retinopatia da prematuridade, que consiste na imaturidade da retina decorrente de partos prematuros ou de excesso de oxigênio na incubadora; a catarata congênita, causada pela ocorrência de rubéola ou outras infecções intrauterinas; o glaucoma congênito, doença que pode ser de ordem genética, ou fruto de infecções, dentre outros fatores (MAIOLA; SILVEIRA, 2009).

A questão da acessibilidade para os deficientes sensoriais ou com mobilidade reduzida está estabelecida pela Lei nº 10.098/2000 e regulamentada pelo Decreto nº 5296/2004. Contudo, ainda é possível observar uma enorme dificuldade para que esse público tenha seus direitos assegurados e respeitados. Tanto a lei quanto o decreto preconizam a eliminação de barreiras e obstáculos nas vias públicas a fim de permitir a liberdade de movimento, com segurança e autonomia, aos sujeitos com mobilidade reduzida, assim como mecanismos e técnicas alternativas que possibilitem a comunicação e sinalização às pessoas com deficiência sensorial, além de acesso a informação, ao trabalho, à educação, ao transporte, à cultura, ao esporte e ao lazer. Através do entendimento de que essa lei se aplica as pessoas com diferentes deficiências, ou seja, físicas e sensoriais, buscase neste trabalho estudar as dificuldades e os obstáculos no segmento das pessoas com deficiência sensorial, sobretudo, os cegos, nos espaços sociais.

3.1 Visita a Escola Especializada Hilton Rocha

O grupo de alunos envolvido realizou uma visita a escola Especializada Hilton Rocha, que atende desde alunos em idade escolar e pessoas que perderam a visão em idade adulta onde se desenvolve a readaptação a nova condição visual e adquirir a independência. Nas aulas propostas tem o ensino do Braille, Soroban, Orientação Mobilidade para locomoção independente com uso da bengala e Artesanato.

Os alunos conheceram cada um desses processos e entrevistaram algumas pessoas que estão participando das aulas de reabilitação.

Na entrevista foram formuladas perguntas sobre acessibilidade no contexto da vida diária com especial ênfase nos seguintes aspectos:

- ✓ Uso de bengala, guias humanos ou cão-guia para a locomoção;
- ✓ Solicitação / recebimento de ajuda nos espaços públicos;
- ✓ Principais barreiras que a cidade impõe;
- ✓ Local que apresenta maior desafio de mobilidade;
- ✓ Importância e a qualidade dos pisos táteis (guia e alerta);
- ✓ Sugestões de melhorias de acessibilidade.

Mas uma das principais dúvidas dos alunos era referente a locomoção, como eles se deslocavam até a escola? Como é a locomoção pelas ruas com apoio de um vidente? Como se locomovem dentro de casa?

Foi explicado pela professora que nos atendeu que para se locomover eles necessitam de fazer um mapa mental do espaço que vão passar e isso só é adquirido com a repetição.

As dúvidas foram sendo sanadas e novos conhecidos sobre as estratégias utilizadas para se locomover, para vestir roupas, para varrer casa, reconhecer pessoas.

A maior dificuldade encontrada pelas pessoas entrevistadas é a questão da independência, se necessita ir a um médico precisa sempre de alguém que o acompanhe, ou sai dependendo de informações de pessoas estranhas, que muitas vezes não demonstram a boa vontade em ajuda-los, ou informam de maneira superficial. Se locomover é um risco que eles assumem a cada saída.

As informações obtidas possibilitaram identificar os desafios impostos aos cegos, verificar as condições de acessibilidade e averiguar as expectativas dos cegos frente aos desafios e obstáculos.

Após a entrevista foi relatado a ideia do presente projeto para ouvir a opinião de quem usaria esse recurso, e eles acharam muito interessante, pois ao depender do outro para orientar a se locomover pelas vias é um risco nos dias de hoje.

Nesse encontro também ficou bem claro alguns pontos na cidade e de trajeto dos deficientes que teriam a necessidade de se instalar um semáforo, levando a maior autonomia dos mesmos.

Com isso ficou acordado que assim que tivermos o protótipo construído e testado será levado até o grupo para a experimentação e análise da funcionalidade do mesmo pelo grupo entrevistado.

4 SEMÁFORO ACESSÍVEL

Semáforo Acessível se trata de um protótipo desenvolvido com materiais reciclado e adaptada para a utilização de pessoas com deficiência.

Um protótipo desenvolvido para sinalizar ao deficiente visual, pessoas com baixa visão ou visão subnormal e até mesmo idosos, quando o semáforo está aberto e pronto para ser atravessado.

A sinalização necessária se dará por avisos sonoros, como: “Semáforo aberto, acesso liberado”; “ Semáforo Fechado, atenção aguarde o sinal para atravessar”. Esses avisos sonoros estarão ligados ao funcionamento do mesmo, e a leitura será realizada pelo arduino, e liberado o aviso sonoro ao alto falante.

Todo esse processo está sendo desenvolvido em um mine semáforo, da altura de um dos alunos, em que o grupo está montando e adaptando para assim que tiver em funcionamento ser melhor apresentado as autoridades municipais e interessados. .

5 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a montagem do protótipo proposto estão sendo utilizadas garrafas pet reaproveitadas para a montagem do semáforo, (figura 2) e após a montagem com as garrafas o grupo está aplicando papel mache para a maior fixação e uma aparência mais lisa, assim em seguida será pintado e montado em uma base de madeira que ficará fixa no chão.

Nesse semáforo está sendo passado todas as fiações necessárias para ligar os sensores, botões, alto falantes e placas.

Será utilizado um sensor sonar para detectar a presença de pessoas, onde será feita uma breve apresentação do protótipo. Esse sensor estará interligado com uma placa de programação Arduino, que estará ligada a um módulo de som, onde liberará o aviso sonoro no auto falante.

Um breve relato de algum dos material utilizado no protótipo:

- A placa Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre e de placa única, projetada com um microcontrolador Atmel AVR com suporte de entrada/saída embutido, uma linguagem de programação padrão, a qual tem origem em Wiring, e é essencialmente C/C++. O objetivo do projeto é criar ferramentas que são acessíveis, com baixo custo, flexíveis e fáceis de se usar por artistas e amadores. Principalmente para aqueles que não teriam alcance aos controladores mais sofisticados e de ferramentas mais complicadas.
- Sensores ultra-sônicos são rangefinders úteis. Eles são capazes de fazer leituras de 0 a 255 polegadas, com incrementos de 1 polegada. Um sensor de sonar funciona através do envio de um impulso sônico, o qual é então devolvido como um eco que é então devolvido ao sensor e analisados.
- Módulo Som que utilizando o chip WTV020-S, garantindo reprodução de audio ADPCM WAV. Utilizado para reproduzir sons de voz, baseado em gravações no cartão SD, para eventos e leitura de menus.

O desenvolvimento do protótipo encontra-se em fase de montagem e adaptação dos recursos, fios e placas. Foram realizados testes somente com os circuitos eletrônicos para em seguida começar o desenvolvimento do protótipo.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vimos nos testes feitos e na pesquisa de campo que o protótipo tem uma grande chance de servir aos fins projetados, pois apresentam precisão de acionamento e projeção.

Ainda em fase de montagem e teste, estamos buscando parcerias para efetivar o desenvolvimento e quem sabe instalá-lo na cidade de Volta Redonda nos pontos relatados pelos entrevistados para a experimentação e testes mais efetivos.



Figura 1 – Visita a Escola Especializada Hilton Rocha.



Figura 2 – Montagem do Semáforo Acessível



Figura 3 – Montagem do Semáforo Acessível



Figura 4 – Testes dos Circuitos

7 CONCLUSÕES

Dante do trabalho desenvolvimento ficou bem nítido 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

- Brascher, A. C. Objetivos Socioemocionais das atividades de conhecimento físico. *Ciência & Educação*, v.6, n.2, p.75-87, 2000.
- Piaget, Jean. *O Fazer e Compreender*. São Paulo, Melhoramentos, 1978.
- MAIOLA, Carolina dos Santos; SILVEIRA, Tatiana dos Santos da. *Deficiência Visual*. Indaial: Grupo UNIASSELVI, 2009.
- Zilli, Silvana do Rocio. *A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspectivas e Práticas*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Outubro 2004.

SINAR: UM SISTEMA DE NAVEGAÇÃO AUTÔNOMA PARA ROBÔS E AS PLATAFORMAS ROBÓTICAS CONSTRUÍDAS AO SEU DESENVOLVIMENTO

Francielle da Silva Nunes (Ensino Técnico), Felipe Sofia Zanuzzo (Ensino Técnico),
Osvandre Alves Martins (Orientador), Natal Henrique Cordeiro (Co-orientador)

osvandre@ifsp.edu.br, natalhenrique@ifsp.edu.br

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo IFSP
Campus Votuporanga/SP
Votuporanga, São Paulo

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



Resumo: O problema da locomoção de robôs e de sua interação com um ambiente, para o seu guiamento assistido e autônomo, pode ser visto como um vasto campo de estudos e pesquisas técnico-científicas multidisciplinares, principalmente da área de Ciência da Computação. Considerando isto, um sistema denominado SINAR (Sistema de Navegação Autônoma para Robôs) vem sendo elaborado, construído e evoluído, desde 2012, por meio de sucessivas ações de Pesquisa e Desenvolvimento, principalmente em nível técnico e de iniciação científica. Resultados de ações anteriores são considerados na execução dos trabalhos das ações correntes e subsequentes, buscando-se a evolução, o aperfeiçoamento do sistema e, conseqüentemente, desdobramentos envolvendo uma variedade de métodos, técnicas e tecnologias, bem como pesquisadores aprendizes. Este artigo apresenta o SINAR por meio dos resultados obtidos ao longo de três fases do seu desenvolvimento. Estes resultados envolvem, além de um sistema representado por software e hardware integrados, a construção artesanal de três plataformas robóticas operacionais que vêm suportando a realização dos trabalhos.

Palavras Chaves: Robótica Móvel, Construção de Robôs, Guiamento Assistido, Guiamento Autônomo, Visão Computacional.

Abstract: *The problem about robots moving and interacting with an environment, aiming their assisted and automated guidance, can be viewed as a wide field of multidisciplinary studies and technical-scientific researches, mainly in Computer Science area. By considering that, a system named SINAR (Sistema de Navegação Autônoma para Robôs – Robot Autonomous Navigation System) is under elaboration, construction and evolution, since 2012, by mean of succeeding Research & Development actions, mainly at technical and scientific initiation levels. Previous actions' results are used into the execution of current and subsequent actions, aiming to evolve, to improve the system, and consequently unfold the work by involving a variety of methods, techniques, technologies, and apprentice researchers as well. This paper presents the SINAR by mean of results obtained along three phases of its development. Those results involve, besides a system represented by integrated software and hardware, the handmade construction of three robotic platforms which are*

supporting the work realization.

Keywords: *Mobile Robots, Robot Construction, Assisted Guidance, Autonomous Guidance, Computer Vision.*

1 INTRODUÇÃO

O robôs se mostram como aparatos tecnológicos úteis a várias aplicações, sendo também fascinantes e inspiradores para o desenvolvimento do espírito científico, criativo e inventivo. Ao atuar no seu desenvolvimento, lida-se com um amplo conjunto de conceitos, técnicas e tecnologias, caracterizando este trabalho como multidisciplinar.

Neste contexto, há o problema de propiciar a sua navegação assistida e autônoma, considerando a sua locomoção e interação com o ambiente. Diante disso, decidiu-se iniciar um projeto de pesquisa, em nível de Iniciação Científica, voltado à concepção e ao desenvolvimento do que foi denominado SINAR (Sistema de Navegação Autônoma para Robôs). Consideram-se ações sucessivas e evolutivas de Pesquisa e Desenvolvimento, ao longo de fases representadas por anos ou semestres. Os resultados de fases anteriores, na forma de Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC), artigos técnicocientíficos, relatórios e códigos de programação, são considerados na execução dos trabalhos das iterações correntes e subsequentes, buscando-se aperfeiçoamentos e, conseqüentemente, desdobramentos envolvendo alternativas de métodos, técnicas e tecnologias, bem como, pesquisadores aprendizes.

As próximas seções deste artigo apresentam detalhes sobre os trabalhos de concepção e desenvolvimento do SINAR, em cada fase, incluindo as plataformas robóticas construídas. Os resultados obtidos são listados e detalhados, propiciando uma visão dos métodos, técnicas, ferramentas e tecnologias empregados.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Os trabalhos de Davison [1998] e de Araújo e Librantz [2008], por exemplo, indicam que a aplicação de Visão Computacional, no guiamento em robótica móvel, se apresenta como solução promissora e sujeita a melhorias e

inovações. Diante disso, partiu-se do pressuposto de explorar e lidar com elementos envolvidos na implementação, tanto do guiamento assistido, quanto do autônomo de robôs móveis, com foco no provimento de uma alternativa de solução ao segundo por meio do processamento de imagens obtidas a partir de uma câmera de vídeo.

O foco primário do projeto de desenvolvimento do SINAR encontra-se nos aspectos de software. Contudo, uma série de condições e situações adversas conduziram a equipe a ter que projetar e construir plataformas robóticas destinadas a suportar os trabalhos. Esta construção, em princípio adicional e fora do contexto do projeto, acabou se mostrando interessante e proveitosa à equipe que por um processo artesanal, aproveitando materiais existentes no ambiente do cotidiano.

A Fase I do projeto, realizada no ano de 2012, objetivou a concepção do SINAR e o desenvolvimento da sua primeira versão, representada por unidades de software embarcadas em unidades de processamento embarcadas em um robô móvel e em um computador pessoal. Nesta fase, duas plataformas robóticas foram construídas e efetivamente aplicadas: a MRSII (Mobile Robot from Stuff and Imagination - One) e a Fran Minibot.

Na Fase II, realizada ao longo do ano de 2013, buscou-se melhorar e aprimorar o SINAR, produzindo a versão 2.0 que envolve ajustes nas implementações e o emprego de algumas tecnologias alternativas às empregadas na Fase I.

Por fim, na Fase III, que vem sendo executada ao longo deste ano de 2014, buscam-se avanços explorando novas tecnologias, conceitos e técnicas, alinhando a tendências e incorporando novas funcionalidades. Nesta fase, uma nova plataforma de robô móvel vem sendo construída e esta recebeu o nome de Symbol, devido a essência de sua aplicação no desenvolvimento da versão 3.0 do SINAR.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa bibliográfica e a pesquisa por informações técnicas na Web, considerando a metodologia de trabalho científico citada por Severino [2002], permeia todo o trabalho, em princípio, com foco na obtenção de conhecimentos fundamentais da programação de robôs e da aplicação de alternativas de hardware possíveis de se empregar em seu controle e navegação. Prototipagens mecânicas, eletrônicas e de software, testes e verificações, seguidas da elaboração de documentos na forma de artigos e relatórios de Trabalho de Conclusão de Curso, como o de Zanuzzo [2013], vêm sendo realizadas de forma iterativa e incremental, ou seja, em rodadas sucessivas, aproveitando os resultados anteriores e produzindo novos, até alcançar metas estabelecidas para cada fase.

O SINAR apresenta-se como um sistema em evolução contínua. Não há um número específico de fases previsto e estas vêm sendo definidas a cada ano, buscando avanços e melhorias.

Conforme citado, para suportar os trabalhos de desenvolvimento, foram construídas, até então, três plataformas robóticas. Esta construção primou por não empregar kits robóticos comerciais, dando preferência ao emprego da criatividade, reaproveitando materiais

considerados comuns ao cotidiano da maioria das pessoas. Nos próximos parágrafos desta seção, apresentam-se informações referentes à elaboração e construção mecânica, considerando o chassi, a motorização e a tração, o guiamento e controle e a energização destas plataformas.

Vale salientar que a MRSI-1 e a Symbol possuem objetivos diferentes da Fran Minibot. As duas primeiras, maiores e dotadas de câmera de vídeo destinam-se a suportar desenvolvimentos em guiamento autônomo, considerando Visão Computacional. Já esta última, menor e mais limitada em recursos, foi construída com o objetivo de propiciar trabalhos paralelos quanto ao estudo e investigação de formas para o acionamento controlado de servo motor e de leitura de sensores de distância.

Quanto ao chassi, foram projetadas estruturas constituídas de bases sobrepostas, destinadas a acomodar os componentes mecânicos, elétricos e eletroeletrônicos. Os materiais empregados foram chapa de acrílico de 8mm e o ACM (Aluminum Composite Material), uma chapa de polietileno revestida, em ambas as faces, por lâminas metálicas em alumínio ou aço inox [Kissel e Ferry, 2002, p. 85 apud Nunes. Martins e Cordeiro, 2012], constatada como material empregado nas fachadas de algumas lojas em centros comerciais. Trata-se de um material de fácil manuseio, moldagem e que ofereceu resistência adequada à aplicação. Além do ACM, foram empregados espaçadores entre as bases, construídos a partir de canos de alumínio, presentes nas antigas antenas de TV, e de barras roscadas ou parafusos que atuam como prisioneiros.

A motorização e a tração constituem-se de dois motores acoplados a engrenagens, eixos e rodas independentes. Neste caso, peças oriundas de impressoras do tipo jato de tinta mostraram-se aplicáveis, principalmente os motores do tipo CC (Corrente Contínua) e os tracionadores de papel, a partir dos quais foram elaborados os eixos e uma espécie de caixa de redução da velocidade imposta pela rotação original dos motores. Pedacos de polietileno foram empregados na concepção e montagem de um mancal onde os eixos, as rodas e a motorização se integram. Cita-se também o emprego de Servo-motor, daqueles usados em aeromodelismo, para acomodação de uma câmera de vídeo, usada como dispositivo da visão do robô MRSI-1.

O guiamento e o controle ocorrem por meio de unidades de software responsáveis pelo processamento de dados provenientes da leitura de alguns sensores de distância, bem como da ativação de atuadores, representada pelo acionamento dos motores envolvidos na locomoção dos robôs e no posicionamento da câmera. Este posicionamento representa uma funcionalidade fundamental para a execução de experimentos relacionados à implementação de navegação autônoma, por meio de Visão Computacional, cuja implementação considerou, principalmente, tecnologias como as linguagens Java e Visual C++, biblioteca de Visão Computacional OpenCV (Open Source Computer Vision Library) e comunicação de dados em rede de dispositivos.

As unidades de software implementadas são embarcadas em Unidades de Processamento (UP), representadas por um Microcomputador, um SBC (Single Board Computer) e uma Plataforma de Prototipagem com Microcontrolador.

Quanto a energização, foram empregadas baterias com tensão

de 12 volts e corrente elétrica de 7 Ah (ampère-hora), considerada suficiente à alimentação dos robôs MRSI-1 e Symbol. Devido ao fato dos componentes eletrônicos embarcados exigirem potências distintas e igual ou abaixo de 12 volts, foram necessárias tratativas quanto a retificação de 12 volts para 5 volts, implementadas por meio de conversor. Já a Fran Minibot considera baterias AA 1.2V Ni-MH, totalizando 4.8 volts destinados a três servos motores (2 para a movimentação e 1 para o posicionamento de sensor de medição de distância à frente) e baterias de 9V Ni-MH para alimentação da sua unidade de processamento.

A Figura 1 apresenta um mosaico de imagens que ilustram resultados parciais, decorrentes de estágios da construção das plataformas robóticas do SINAR, realizadas durante as fases de seu desenvolvimento. Nesta figura, note-se o emprego dos materiais citados anteriormente.



Figura 1 - Mosaico de imagens de estágios da construção das Plataformas Robóticas do SINAR.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção apresentam-se os resultados obtidos por meio das atividades de pesquisa e de desenvolvimento realizadas até o momento. Apresentam-se uma visão da arquitetura do SINAR e como as plataformas robóticas Fran Minibot, MRSI-1 e Symbol, ilustradas por meio da Figura 2, se encaixam nesta arquitetura ou foram usadas como ferramenta de desenvolvimento. Apresentam-se também, as tecnologias e técnicas consideradas nos trabalhos de cada fase.



Figura 2 - As Plataformas Robóticas do SINAR: Symbol, MRSI-1 e Fran Minibot.

4.1 Uma Visão da Arquitetura do SINAR

Em nível de sistema apresenta-se, por meio da Figura 3, um diagrama que ilustra uma visão da arquitetura do SINAR na versão 1.0. Nela, destacam-se os dispositivos, as unidades de processamento e de software embarcado, bem como as conexões entre eles. Note-se dois dispositivos principais (Plataforma Robótica MRSI-1 e Computador) que envolvem outros dispositivos e unidades de software embarcado. O DPC (Dispositivo de Posicionamento de Câmera) é representado por um Servomotor e responsável por posicionar uma Câmera de Vídeo acoplada, considerando comandos de uma UPSM (Unidade de Processamento de Sensores e acionamento de Motores). Esta, considera ângulos obtidos de uma UPVC (Unidade de Processamento de Visão Computacional), bem como dados dos Sensores de Auxílio à Navegação, para acionar os Motores. Por fim, a EMC (Estação de Monitoramento e Controle) do robô se conecta à UPSM, por meio de tecnologia de comunicação sem fio, propiciando o monitoramento e o controle ou o guiamento assistido do robô. Os tipos das conexões são apresentados ao seu lado.

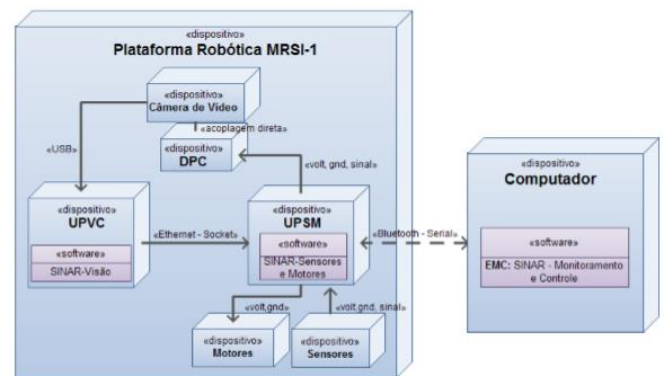


Figura 3 – Visão da Arquitetura do SINAR versão 1.0 – Dispositivos, Unidades de Processamento e Conexões.

A implementação dos dispositivos e unidades de processamento, expressos na arquitetura do SINAR versão 1.0, foi realizada considerando as seguintes tecnologias:

- Webcam – câmera de vídeo comumente usada em computadores pessoais;
- DPC – Servo-motor comumente empregado em aeromodelismo, acoplado diretamente à Câmera de Vídeo – este se conecta à UPSM por meio de cabo padrão com três fios (voltagem - volt, terra - gnd e sinal);
- UPSM – plataforma de prototipagem Arduino, DFRduino Romeo All-in-One v1.0 e mais dois módulos de expansão: um para comunicação no padrão Ethernet, entre a UPVC e a UPSM, e um módulo para Comunicação Serial, padrão RS-232, via Bluetooth, entre a UPSM e a EMC;
- UPVC – SBC Raspberry Pi Model B, com o sistema operacional GNU/Linux Debian Wheezy (Kernel: 3.2.27+), juntamente com a biblioteca de visão computacional OpenCV 2.4.9 – esta recebe as imagens da Webcam, via cabo USB (Universal Serial Bus);
- Motores - motores do tipo CC (Corrente Contínua) extraídos de impressoras do tipo jato detinta;

- Sensores de Auxílio à Navegação – conjunto de sensores de medição de distância baseados em infravermelho (SHARP GP2Y0A2), notáveis na Figura 4B, e sensores de medição de distância baseados em ultrassom (URM37 V3.2), visível na parte traseira do MRSI-1 a partir da Figura 4A; e
- EMC – Microcomputador com software específico desenvolvido com as tecnologias Java (SINAR versão 1.0) e Visual C++ (SINAR versão 2.0) para comando e controle do robô via comunicação Serial sobre Bluetooth.

O mosaico representado pela Figura 4 apresenta duas imagens (A e B) que destacam os dispositivos e as unidades de processamento, presentes na MRSI-1 e que implementam os elementos da arquitetura apresentada anteriormente.

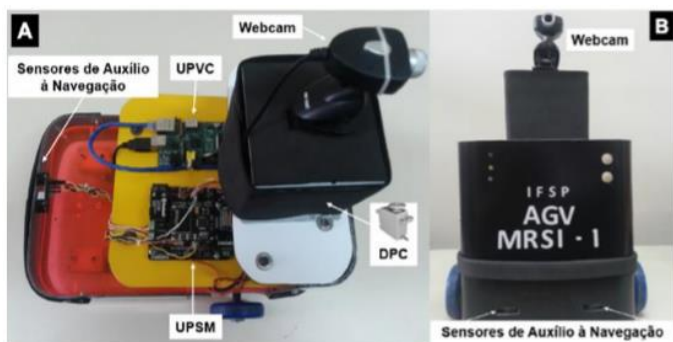


Figura 4 - Dispositivos e Unidades de Processamento da arquitetura do SINAR na MRSI-1(A e B).

Considerando a proposta do trabalho, quanto a prover navegação assistida e autônoma, o SINAR versão 1.0 possui um cenário de execução que pode ser ilustrado pela Figura 5, imagem A. A interface gráfica de usuário, referente à EMC e a partir da qual o robô pode ser controlado remotamente, é ilustrada pela Figura 5, imagem B.

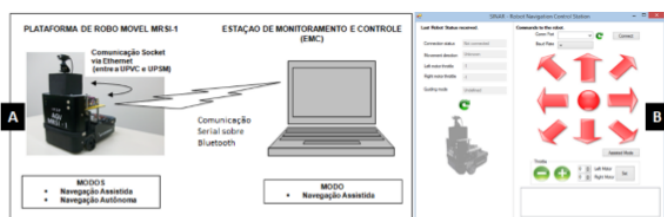


Figura 5 - Cenário de execução do SINAR (A) e ilustração da interface gráfica da EMC (B).

4.1.1 Detalhes do Guiamento Assistido e do Guiamento Autônomo baseado em Visão Computacional

Duas conexões de rede, entre as unidades de processamento da arquitetura do SINAR (UPSM, UPVC e EMC), foram implementadas. Cada conexão representa um canal de comunicação por onde circulam mensagens em formatos distintos, conforme um protocolo de comunicação específico. Mensagens entre a EMC e a UPSM possuem um formato padronizado que envolve: um cabeçalho, um comando e um rodapé. Os comandos referem-se a: mudar o modo de guiamento (Assistido para Autônomo e vice-versa), parar, ir à frente, ir à atrás, virar à direita, virar à esquerda e acelerar os motores, distintamente. Com exceção da mudança de modo, as demais mensagens são empregadas no Guiamento

Assistido.

Quanto ao Guiamento Autônomo, foram empregados algoritmos de Visão Computacional inerentes à biblioteca OpenCV. Neste caso, os algoritmos relacionados à detecção de cor ou forma mostraram-se mais satisfatórios por apresentarem um tempo de resposta menor que os que combinam ambas. A técnica de processamento de imagem por meio de Máscaras de Matiz e Saturação, usada para detecção de cor, representou a alternativa explorada que apresentou resultados satisfatórios, principalmente quanto a desempenho.

Sendo assim, implementou-se um software na linguagem C++, embarcado na UPVC e intitulado MRSI1-VisionByMasks (Visão por Máscaras, do MRSI-1).

Inicialmente, após a inclusão das bibliotecas necessárias e da definição dos valores dos parâmetros de PID (ProportionalIntegral-Derivative), definiu-se o alcance de matiz desejado, assim como os valores mínimo e máximo para a saturação da cor, e a posição almejada do alvo na tela; no caso, o valor do pixel central no eixo x.

Considerando exemplos de processamento de Máscaras de Matiz e Saturação, via OpenCV, desenvolvidos por Jolliton [2011], constatou-se o seguinte conjunto de passos úteis à integração do processamento das imagens e o controle da movimentação do robô, propiciando a sua navegação: a) captura das imagens provenientes da câmera; b) alocação das mesmas em quadros; c) conversão do sistema de cores RGB (Red-Green-Blue) para HSV (Hue-Saturation-Value - MatizSaturação-Valor (Brilho ou Intensidade)); d) extração de Matiz e Saturação em canais; e) criação de máscaras com esses canais referentes às variações de Matiz e Saturação previamente definidas; f) fusão dessas máscaras e aplicação de filtro para supressão de ruído; g) detecção da região em interesse; h) cálculo da posição central dessa região; e i) processamento de seu rastreamento (PID).

O PID refere-se à saída do processamento de detecção e rastreamento de região de interesse, como se observa na Figura 6, conforme cor especificada (vermelho). A posição da região na imagem processada representa um alvo e esta é enviada à UPSM, via comunicação Ethernet Socket, para que seja ajustado o posicionamento da câmera. A estratégia empregada foi de posicionar a câmera de vídeo de forma a manter a região de interesse no centro da imagem e comandar os motores de maneira a manter a posição da câmera sempre “olhando para frente”. A saída referente à PID encontra-se em milissegundos e é interpretada como uma posição angular pela UPSM.

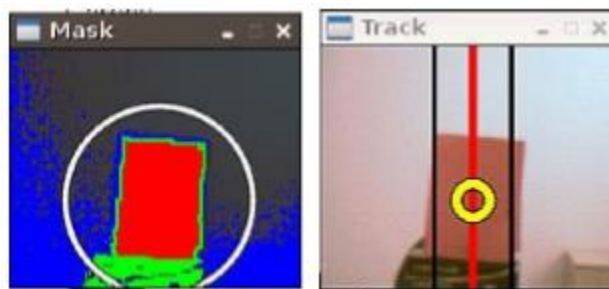


Figura 6 - Exemplos de detecção de região de interesse (Mask) e rastreamento (Track).

Quanto às mensagens entre a UPVC e a UPSM, estas são

constituídas de uma letra que indica a detecção, ou não, da região de interesse (“a” = detectada e “b” = não detectada) e um número inteiro que varia de 700 a 2300 e se refere a um valor, em milissegundos, considerado no posicionamento do DPC pela UPSM (posição angular).

Constatou-se que o emprego de Máscaras de Matiz e Saturação está sujeito a interferências da iluminação, devido a fenômenos inerentes à natureza de luz e, conseqüentemente, da cor, seja por refração ou reflexão, por exemplo, bem como das características da câmera empregada. Também há de se considerar o alcance da visão, restrito a alguns fatores, tais como dimensão do objeto alvo e suas propriedades reflexivas. Considerando os detalhes expostos anteriormente, Martins [2013a] apresenta um vídeo de demonstração dos guiamentos autônomo e assistido da MRSI-1, por meio do SINAR versão 2.0.

4.2 A Fran Minibot e o seu guiamento autônomo por sensor de distância

A plataforma robótica Fran Minibot foi construída, ao longo da Fase I, com o objetivo original de propiciar o trabalho paralelo de membros da equipe de pesquisa e desenvolvimento do SINAR. A ideia foi tornar possível a realização de atividades de investigação da aplicação de sensores de distância, para auxílio à navegação em robótica móvel, enquanto atividades de investigação da aplicação de Visão Computacional para o Guiamento Autônomo estavam sendo realizadas.

A sua construção considerou os mesmos princípios e diretrizes adotados quanto a materiais e métodos citados. Neste caso, mais uma vez, o ACM representou um importante material para a construção do chassi, por ser consideravelmente leve, resistente para a aplicação em questão, além de ser fácil de ser cortado, moldado e perfurado.

Dois colchetes abertos foram alojados nos para-choques de forma que ao baterem em um obstáculo, eles fecham contato de um circuito elétrico de 5 volts, produzindo um sinal que indica a colisão com algo rasteiro e que não foi detectado pelo sensor de distância.

A motorização e a tração foram constituídas, basicamente, por dois motores e duas rodas independentes. Inspirando-se no trabalho de Lacerda, Pacheco e Lima [2012], servos motores do tipo 9GR foram empregados. Estes possuem, originalmente, um único grau de liberdade na ordem de 90° e para atuar como motores de rotação contínua (360°), sofreram alterações em suas engrenagens e eletrônica de controle, conforme a instruções de Stigern [2009]. Peças do sistema de tração de papel, existentes em impressoras do tipo jato de tinta, foram empregados como rodas e estas foram integradas aos motores por meio de fixação direta.

O guiamento e o controle são realizados por meio de uma UP representada por uma Plataforma de Prototipagem Arduino. Este considera dados provenientes de um sensor de distância e o acionamento de atuadores, representados pelos servos motores. Dois tipos de sensores foram estudados e posteriormente integrados na MRSI-1: um baseado na tecnologia infravermelho (SHARP GP2Y0A21YK) e outro baseado na tecnologia de ultrassom (DFRobot URM37 V3.2). No caso da Fran Minibot, o sensor de distância foi instalado

na parte frontal, sobre outro servo motor (JR NES-507) que atua como um pescoço, propiciando o direcionamento do sensor durante a realização de varreduras para medições de distâncias em um ângulo de 180°.

Conhecidos os comportamentos dos dois tipos de sensores de distância e tendo elaborado algoritmos capazes de obter valores de medições em centímetros e com acurácia aceitável no contexto da aplicação, além da aplicação destes sensores na MRSI-1, decidiu-se implementar um guiamento autônomo para a Fran Minibot, visando o deslocamento e o escape de ambientes na forma de labirintos de baixa complexidade.

Em termos de algoritmo da navegação autônoma, adotou-se a estratégia de manter movimentação à frente e, quando detectado um obstáculo, interrompe-se o movimento e realizase uma varredura de 180°, obtendo médias aritméticas de distâncias à direita e à esquerda. O lado que apresentar distância média superior representa maior probabilidade de escape e, portanto, é escolhido como nova direção para movimentação. Um giro de cerca de 90° é realizado em seu eixo e o movimento à frente é reiniciado. Estes passos, além de mais alguns detalhes, rumo à implementação, encontram-se no pseudocódigo apresentado na Figura 7.

Figura 7 - Pseudocódigo do algoritmo principal referente à

```

DISTANCIA_MINIMA = 15 // distância mínima de objetos em cm.
colidiu = falso // usada para verificar se houve colisão nos parachoques.

para sempre faca
  d = OBTER_DISTANCIA_A_FRENTE()
  colidiu = OBTER_ESTADO_CIRCUITO_PARACHOQUES()
  se (d < DISTANCIA_MINIMA ou colidiu) então
    PARA_MOVIMENTO()
    MOVE_ATRAS()
    PARA_MOVIMENTO()
  se (MEDIA_DISTANCIAS_SENSOR(direita) >= MEDIA_DISTANCIAS_SENSOR(esquerda)) então
    VIRAR(direita)
  senão
    VIRAR(esquerda)
fimse
fimse
colidiu = falso
IR_EM_FRENTE()
fimpara
  
```

estratégia de guiamento autônomo implementada na Fran Minibot.

A Figura 8, imagem A, ilustra o resultado final da construção da Fran Minibot e a Figura 8, imagem B, representa o registro de um momento de execução da navegação autônoma para escape de um labirinto. No caso, Martins [2013b] apresenta um vídeo de demonstração da Fran Minibot escapando de um labirinto de baixa complexidade. Uma série de testes como este foi realizada e obteve-se uma média de cerca de 85% de sucesso.

Reconhece-se que a estratégia de sempre virar à direita, caso as médias de distâncias à direita e à esquerda sejam iguais, interfere nos resultados, contribuindo ao fracasso de determinadas missões. Para estes casos, sabe-se que a Inteligência Artificial possui recursos que podem ser investigados e aplicados a partir de então.

Os resultados referentes à navegação autônoma da Fran Minibot aliados a implementações de melhorias na MRSI-1 e no software da EMC, representaram resultados da Fase II do projeto do SINAR e, conseqüentemente, de sua versão 2.0.

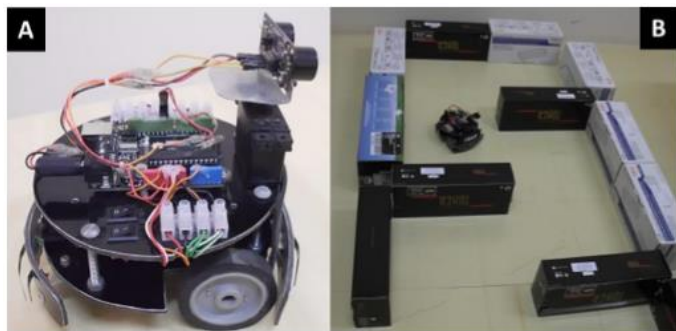


Figura 8 - Ilustração do resultado final de construção da Fran Minibot e da execução do escape de um labirinto.

4.3 A Fase III do SINAR e a Plataforma Symbol

Durante as pesquisas e desenvolvimentos na Fase II do SINAR, contou-se a existência do ROS (Robot Operating System). Conforme Martinez e Fernández [2013], trata-se de um framework amplamente utilizado na área de robótica, que representa uma estrutura flexível para desenvolver software a ser embarcado em robôs.

Complementarmente, Quigley et al. [2009], citam que o ROS é um rico conjunto de ferramentas que gerencia, de forma eficiente, a mediação entre Sistema Operacional e demais aplicações, fornecendo bibliotecas reutilizáveis e ferramentas que são projetadas para trabalhar de forma independente. Santos [2013] apresenta alguns exemplos de robôs desenvolvidos e que empregam o ROS, dentre eles, cita-se o Aldebaran Nao, um robô humanoide, desenvolvido com finalidades educacionais, que integra uma camada sensorial, incluindo duas câmeras de vídeo, quatro microfones, sensor sonar do tipo rangefinder, emissor e receptor de infravermelhos, sensores de tato e de pressão.

Os fatos citados sobre o ROS, representam os motivadores para esta evolução do SINAR, buscando o seu alinhamento com tendências quanto a software embarcado para navegação e controle.

Desta forma, busca-se o aperfeiçoamento do SINAR e, conseqüentemente, desdobramentos envolvendo novos métodos, técnicas e tecnologias. Sendo assim, definiu-se, para o ano de 2014, a chamada de Fase III do Projeto do SINAR, cujo objetivo é implementar uma navegação autônoma baseada na detecção de formas (símbolos). Neste contexto, consideram-se recursos de Visão Computacional associados ao ROS.

Diante dos desafios da Fase III do SINAR, optou-se por construir uma terceira plataforma robótica que, de certa forma, representa uma evolução da MRSI-1. Iniciou-se então, no primeiro semestre de 2014, o projeto e construção da Symbol, considerando os princípios, materiais e métodos empregados na construção da MRSI-1, mas com atenção a outras tecnologias. A Figura 9 ilustra a Symbol em estágio de desenvolvimento próximo ao completo, restando ainda, a integração de sensores de distância para auxílio à navegação, ao longo das superfícies frontal e traseira.

Considerando a Symbol, um microcomputador (Notebook) e

um Roteador Nano wireless IEEE 802.11n, portátil e possível de ser energizado a partir da porta USB deste microcomputador, bem como o requisito de transmitir a visão do robô à EMC, optou-se por adotar a comunicação baseada na tecnologia TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol). Desta forma, alguns ajustes na arquitetura do SINAR, para a versão 3.0, mostraram-se necessários e a Figura 10 apresenta uma visão desta nova versão da arquitetura.



Figura 9 - Ilustração da Plataforma Robótica Symbol.

A implementação dos dispositivos e unidades de processamento, expressos na arquitetura da versão 3.0 do SINAR, está sendo realizada com base nas seguintes tecnologias:

- Câmera de Vídeo – Câmera IP baseada no projeto Open IP Camera e dotada de mecanismo próprio para posicionamento, representando o DPC;
- UPSM – plataforma de prototipagem Arduino, DFRduino Romeo All-in-One v2.0 mais módulo de expansão, para comunicação no padrão Ethernet com a UPVC, além de software específico para leitura de sensores e acionamento dos motores;
- UPVC – SBC PCDuino V2, com o sistema operacional GNU/Linux Ubuntu 12.04 NANDI embarcado juntamente com o ROS, a biblioteca de visão computacional OpenCV, além de unidades de software específicos para Visão e Comunicação, implementados nas linguagens C++ e Python;
- Motores - motores do tipo CC, também extraídos de impressoras do tipo jato de tinta;
- Sensores de Auxílio à Navegação – conjunto de sensores de medição de distância baseados em infravermelho, e sensores de medição de distância baseados em ultrassom; e
- EMC – Microcomputador, preferencialmente um notebook, com software específico desenvolvido nas linguagens C++ e Python, evoluindo a versão 2.0 por meio do acréscimo de funcionalidades referentes à visualização da visão do robô.

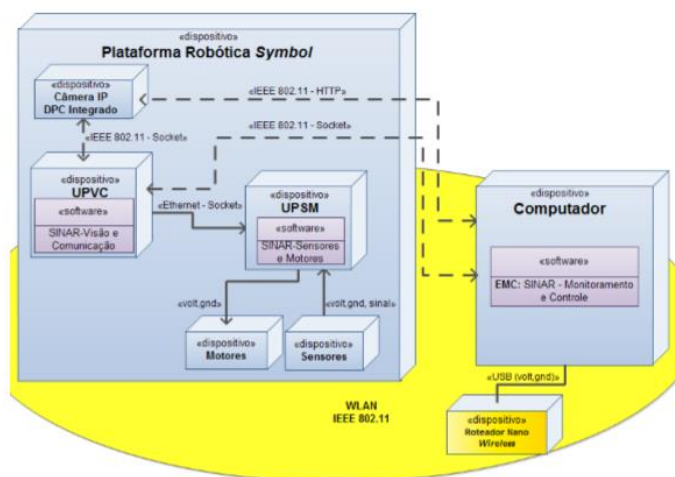


Figura 10 - Uma Visão da Arquitetura Projetada ao SINAR versão 3.0 – Dispositivos, Unidades de Processamento e Conexões.

Salienta-se que os trabalhos de desenvolvimento do SINAR versão 3.0 encontram-se com execução planejada até o final do segundo semestre de 2014.

5 CONCLUSÕES

A realização dos trabalhos no contexto do SINAR foram de caráter multidisciplinar, uma característica da robótica, propiciando o estudo, a investigação, a aplicação de conceitos e a realização de práticas criativas relacionadas a: mecânica, pela construção do chassi, da motorização e da tração das plataformas robóticas; elétrica e eletrônica, pela integração de componentes eletrônicos nestas plataformas; computação, pela programação de software embarcado nas unidades de processamento; e integração de sistemas, pela necessidade de realizar o emprego organizado e conjunto de diversos componentes eletrônicos, elétricos e mecânicos.

As abordagens ao processamento de dados de sensores de distância e de imagens aos guiamentos apresentados, mostraram resultados satisfatórios, porém acredita-se que possam ser melhorados em novas iterações de pesquisa e desenvolvimento. Neste sentido, o guiamento autônomo que pode ser melhorado com o emprego de recursos de Inteligência Artificial, ainda não explorados. Por outro lado, acredita-se ter realizado passos importantes no sentido de viabilizar investigações e experimentações neste contexto, uma vez que agora se tem um sistema e plataformas robóticas operacionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, S. A. de; Librantz, A. F. H. (2008). Visão e inteligência computacionais aplicadas a navegação autônoma de robôs DOI: 10.5585/Exacta. v4i2. 768. Exacta, v. 4, n. 2, p. 343– 352.

Davison, A. J. (1998). Mobile Robot Navigation Using Active Vision. [s.l.] University of Oxford.

Jolliton, F. (2011). Pan tracking webcam using OpenCV and Arduino. Disponível em: <<http://doc.tuxee.net/tracking>>. Acesso em 31 out.

2012.

Lacerda, J. and Pacheco, F.; Lima, C. (2012). Faça seu próprio robô. Disponível em: <<http://meurobot.blogspot.com.br/>> Acesso em: 29 mar. 2013

Martinez, A. and Fernández, E. (2013). Learning ROS for Robotics Programming. Birmingham: Packt Publishing,

Martins, O. A. (2013a) MRSI-1 – IFSP campus Votuporanga. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=jEVNnMVnxo>. Acesso em: 03 jul. 2014.

Martins, O. A. (2013b). FranMinibot – IFSP campus Votuporanga. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=4hLqrwRs9wI>. Acesso em: 03 jul. 2014.

Nunes, F.; Martins, O. A. and Cordeiro, N. H. (2012). Construção de uma plataforma de robô móvel por meio do reaproveitamento de materiais. In: 3o Congresso de Iniciação Científica e Tecnológica do IFSP (INOVA), AvaréSP.

Quigley, M. et al. (2009). ROS: an open-source Robot Operating System. Menlo Park: Stanford University.

Santos, N. M. B. (2013). Atualização de Demonstrador Robótico para Utilização do "ROS". 72 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.

Severino, A. J. (2002). Metodologia do trabalho científico. [s.l.] Cortez.

Stigern. (2009). Guide: How to make a 9g micro servo continuous. Disponível em: <<http://stigern.net/blog/?p=96>>. Acesso em: 01 mar. 2013.

Zanuzzo, F. S. (2013). Guiamento Assistido e Autônomo de Robô Móvel Envolvendo o Emprego de Máscara de Matiz e Saturação em Visão Computacional. Votuporanga: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Votuporanga.

Agradecimentos ao IFSP.

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

SINAWIRELESS

Alex Rafael de Oliveira Kologeski (7º ano do Ensino Fundamental), Bruno Correa Cipriano (9º ano do Ensino Fundamental), Jemerson Diego Gomes Machado (8º ano do Ensino Fundamental), Lucas Macedo Peixoto (8º ano do Ensino Fundamental), Luís Fernando Soares de Brito (8º ano do Ensino Fundamental), Taizi Meireles Batista (8º ano do Ensino Fundamental)

Rozane Beust de Oliveira (Orientador), Camila Marques Vígolo de Farias (Co-orientador)

rozbeust@yahoo.com.br, camila.timba@hotmail.com

Escola Municipal de Ensino Fundamental Timbaúva
Porto Alegre, Rio Grande do Sul

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: A partir das dificuldades de mobilidade urbana que pessoas com baixa visão e cegas se deparam todos os dias em nossas cidades, principalmente, dificuldade para atravessar ruas, criou-se um aplicativo para celular para solucionar esse problema, o Sinawireless. Esse um aplicativo para celular ajuda deficientes visuais a localizar os semáforos com botoeiras sonoras (aquelas que emitem um som enquanto o sinal está verde para o pedestre). A ideia é que os semáforos sejam mapeados para serem localizados pelo aplicativo através de GPS. Quando o usuário quiser chegar num destino, ele aciona o aplicativo e este procura um semáforo e dá as coordenadas de como chegar até ele, através de voz. A comunicação do aplicativo com o semáforo se completa com a informação da largura da via e tempo que o pedestre terá para atravessar.

Palavras Chaves: não disponível.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

A Equipe Elétrica é formada por alunos do Ensino Fundamental II (7º, 8º e 9º anos), com o objetivo geral de aprender mais sobre robótica, vencer desafios, desenvolver estratégias, conviver com regras, valorizar suas possibilidades e participar de eventos e competições. Com atividades iniciadas em meados de 2007, a Equipe Elétrica já participou de várias competições e mostras, como FLL (*First Lego League*), OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica), Salão UFRGS Jovem, Desafio Marista, RoboCup Junior Dance e MNR (Mostra Nacional de Robótica).

2 OBJETIVO

A partir das dificuldades de mobilidade urbana que pessoas com baixa visão e cegas se deparam todos os dias em nossas cidades, principalmente, dificuldade para atravessar ruas, criou-se um aplicativo para celular para solucionar esse problema.

3 JUSTIFICATIVA

O que vemos em nossas cidades é um verdadeiro descaso com pessoas idosas e com algumas deficiências, principalmente com dificuldades de mobilidade e as com baixa visão ou cegas. As calçadas têm muitos obstáculos e são muito irregulares, assim como os semáforos para pedestres, ou são em pequenas quantidades, ou tem um tempo muito curto para a travessia. Especificamente para pessoas cegas existem as botoeiras sonoras, que são semáforos que emitem um som quando estão aptas para a travessia do pedestre. Essas botoeiras ainda são poucas e não são todas as cidades que as possuem.

4 DESENVOLVIMENTO

Primeiramente fez-se uma caminhada pela comunidade para verificar as condições de mobilidade. Verificando as condições das calçadas e o perigo de atravessar ruas, imaginou-se que o nível de dificuldade de pessoas cegas deve ser bem pior.



Para verificar essa hipótese procuramos a Casa Lar do Cego Idoso, uma entidade onde vivem pessoas cegas. Numa entrevista com o presidente da associação que mantém a casa e que é deficiente visual também, confirmamos que as dificuldades de mobilidade dos deficientes visuais são bem

grandes. Apesar de todos os obstáculos que existem nas calçadas, atravessar ruas é o desafio maior. Existem poucos semáforos com botoeiras sonoras (emite um som enquanto o sinal está para o pedestre), em Porto Alegre são apenas 56.



Para solucionar esse problema criou-se o SINAWIRELESS, um aplicativo para celular para ajudar deficientes visuais a localizar os semáforos com botoeiras sonoras (emite um som enquanto o sinal está verde para o pedestre). A ideia é que os semáforos sejam mapeados para serem localizados pelo aplicativo através de GPS. Quando o usuário quiser chegar num destino, ele aciona o aplicativo que “procura” um semáforo e dá as coordenadas de como chegar até ele, através de voz. A comunicação do aplicativo com o semáforo se completa com a informação da largura da via e tempo que o pedestre terá para atravessar.

Para demonstrar a ideia foi construída uma maquete com material Lego Mindstorms com controlador RCX.



Lego Mindstorms



RCX

Funcionamento da maquete: uma pessoa cega simula usar o aplicativo Sinawireless, que, com voz, o orienta para seguir em frente onde existe um semáforo para pedestre com botoeira sonora. Enquanto a pessoa se desloca há movimento de veículos. Ao mesmo tempo que a pessoa aciona a botoeira sonora, através de um sensor de toque, um carro construído com material Lego, usando um controlador RCX, para seu

movimento e transmite uma mensagem para o RCX que comanda os semáforos.

O semáforo dos carros que estava verde, muda para vermelho e o semáforo de pedestres que estava vermelho muda para verde, permitindo a travessia do cego. O Sinawireless informa a largura da via e quanto tempo terá para fazer a travessia.



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De uma maneira geral, o desenvolvimento desse projeto possibilitou muitos aprendizados, da importância do trabalho em grupo à importância de se preocupar com o próximo e suas dificuldades. Da ideia à prática o caminho ainda será longo, temos um pouco de conhecimento na construção de aplicativos para celular e precisamos que setores públicos responsáveis pelo trânsito em nossas cidades acreditem nessa ideia. Nós acreditamos que esse aplicativo vai ser muito útil.

AGRADECIMENTO

Nosso agradecimento aos ex-alunos Elen Regina dos Santos, Thainá Pavão Franco, Larine Rosa, William Garcia da Silva, William Amaral de Lima e Wellington Abel Silva Bittencourt por terem ajudado na pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[Ahttp://www2.portoalegre.rs.gov.br/eptc/](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/eptc/)

<http://blogs.diariodepernambuco.com.br/mobilidadeurbana/2012/11/zonas-de-pedestre-a-ruatambem-e-deles/>

<http://informatica.hsw.uol.com.br/rede-wifi.htm>

http://www.alesc.sc.gov.br/porta_l/index.php

<http://ensaiosfragmentados.blogspot.com.br/2011/03/mobilidadeurbana-e-o-transito.html>

Mobilidade e Acessibilidade Urbanas Sustentáveis: A Gestão da Mobilidade no Brasil, Priscilla Alves, Archimedes Azevedo Raia Junior

<http://www.cidades.gov.br/index.php/inicio-semob>

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi>

<http://blogpontodeonibus.wordpress.com/2012/07/09/sistemaque-auxilia-deficientes-visuais-em-transporte-publico-seraampliado-em-sao-carlos/>

<http://www1.folha.uol.com.br/coluna/ribeiraopreto/1118154-celular-avisa-cego-que-onibuschegou-ao-ponto-em-sao-carlossp.shtml>

GPS: a navegação do futuro - Fontana, Sandro Paulo • GPS: uma abordagem prática - Rocha, José Antônio M. R.

Avaliação da mobilidade em espaços urbanos com deficiências para pessoas com dificuldade de locomoção - Aguiar, Fabíola de Oliveira, Silva, Antônio Néilson Rodrigues da Ramos, Rui A. R. Yuassa, Vanessa Naomi

O direito constitucional da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida – Feijó, Alessandro Rahbani Aragão

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



SISTEMA DE MONITORAMENTO DE TRANSPORTE COLETIVO UTILIZANDO ARDUINO

Northon Farias Iserhardt (2º ano do Ensino Médio)

Filipe de Oliveira de Freitas (Orientador), Patrícia Nogueira Hübler (Co-orientador), Silvia de Castro Bertagnolli (Co-orientador), Vitor Secretti Bertoncello (Co-orientador)

filipeifrscanoas@gmail.com, patricia.hubler@canoas.ifrs.edu.br, silvia.bertagnolli@canoas.ifrs.edu.br, vitor.bertoncello@canoas.ifrs.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Canoas, Rio Grande do Sul

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Atualmente, o transporte coletivo público é muito importante para a população e para a economia do país, já que é meio de locomoção que a grande maioria da população utiliza para se deslocar nas regiões urbanas. Assim, com o objetivo de melhorar este recurso tão importante para a população, foi elaborado o presente trabalho, que se propõe a trazer para o usuário informações relacionadas ao transporte público, como, por exemplo, localização de terminais de transporte, linhas disponíveis, horários de cada linha, tudo sendo baseado em tempo real e disponível online para o usuário. Os dados que são apresentados em tempo real para o usuário são obtidos graças ao processamento da localização geográfica enviados por cada recurso de transporte, como os ônibus, por exemplo. A infraestrutura de hardware por trás dessa solução se dá com uma placa Arduino, a qual possui acoplada uma placa de captura de dados de localização geográfica e de comunicação de dados móveis, permitindo transmitir os dados de cada unidade de transporte para uma central de processamento, que por sua vez, disponibiliza os dados para os usuários que buscarem o serviço. A solução busca explorar as possibilidades de aplicar o Arduino (plataforma robótica muito utilizada atualmente em projetos de desenvolvimento de dispositivos robóticos) em situações do cotidiano. O projeto encontra-se em andamento, mas já possui alguns resultados parciais que serão apresentados neste artigo.

Palavras Chaves: Arduino, transporte coletivo, dispositivos robóticos.

Abstract: Currently, the public mass transportation is very important for the population and the economy of the country as a means of locomotion is that the vast majority of the population uses to move in urban areas. Thus, in order to improve this important resource for the population, this work, which intends to bring to the user related to public transportation information, eg, location of transport terminals, lines available, schedules was prepared of each line, all being based on real-time and available online to the user. The data is displayed in real time to the user are obtained so to the processing of geographic location sent by each feature of transport such as buses, for example. The hardware infrastructure behind this solution is with an Arduino board, which has attached a capture shield data and

geographic location of mobile data communication, allowing transmit the data of each transport unit to a central processing which in turn, makes the data available to users who search the service. The solution aims to explore the possibilities of applying the Arduino (robotic platform currently used in projects with robotics devices development) in everyday situations. The project is in progress, but already has some preliminary results that will be presented in this article.

Keywords: Arduino, mass transport, devices robotics.

1 INTRODUÇÃO

O transporte coletivo é caracterizado como um meio de transporte, onde os usuários não são donos destes meios e pagam certa quantia, para uma empresa pública ou privada, para usufruir destes serviços. Esse tipo de transporte é muito usual em grandes cidades, devido as distâncias que devem ser percorridas para que as pessoas consigam sair de um ponto origem e chegar a outro ponto de destino, o que na maioria das vezes é o local de estudo ou de trabalho.

O transporte coletivo urbano surge em 1825, na cidade de Nantes na França, com a invenção do primeiro veículo para este fim. Ele foi denominado de “omnibus”, que do latim significa “para todos”, e era puxado a cavalo. Já em 1832 surge em Nova York, o “bonde” um transporte coletivo sobre trilhos, ainda puxado a cavalo, que se popularizou muito na Europa e chegou ao Brasil no ano de 1859. O bonde passa a ser elétrico, no Brasil, no ano de 1892 (Ferraz e Torres, 2004). Em 1908, o primeiro ônibus a gasolina do Brasil entra em serviço, na cidade do Rio de Janeiro. Com o aumento da população brasileira, o uso dos ônibus à gasolina foi aumentando e os veículos ganhando a forma que tem hoje.

Atualmente, nas cidades do país existem vários tipos de transportes públicos como BRT (Bus Rapid Transit), trens, ônibus, metrô, catamarã, balsas entre outros. De acordo com o tamanho da cidade e as distâncias a serem percorridas a diversidade de meios de transporte aumenta, pois as distâncias e o número de pessoas a serem atendidas por este tipo de transporte aumenta consideravelmente.

Para melhorar o transporte, alguns municípios desenvolveram Sistemas Inteligentes de Transportes (SIT), que auxiliam no gerenciamento e operação do mesmo. Com o objetivo de aprimorar este serviço, o SIT foi dividido em subsistemas, sendo um deles, o Sistema Avançado de Transporte Público (SATP).

O SATP utiliza tecnologias AVL (*Automated Vehicle Location*) para rastrear e determinar a localização de um veículo e pode ser dividido em três categorias: Sistemas de Ajuda à Operação (SAO), Sistemas de Informação ao Usuário (SIU) e Sistemas Automatizados de Arrecadação Tarifária (SAAT).

Os sistemas de ajuda à operação servem como um controle da empresa para assegurar a localização de um veículo e podem enviar para ela dados como: velocidade média, tempo parado, rotação do motor, tempo percorrido, entre outras, para que seja possível planejar melhor os itinerários de suas rotas (Silva, 2000).

Já os sistemas de informação ao usuário levam ao público dados como: tempo de espera, localização do veículo, itinerário, etc., utilizando dados colhidos diretamente dos veículos, em tempo real, através de comunicação móvel e equipamentos de localização geográfica. Estes dados são processados e podem ser apresentados em tempo real aos usuários através de diversos meios, como microcomputadores, celulares, *tablets* e também painéis públicos em terminais. Estes sistemas tornam o serviço de transporte mais transparente e confiável na visão do usuário, tornando mais prática a sua utilização (Silva, 2000).

O primeiro município brasileiro a utilizar um SATP-SAO foi São Paulo, em 1995, depois vieram cidades como Belo Horizonte, em 1997, e Porto Alegre, em 1998. Atualmente, alguns municípios utilizam SATP, porém não usam SIU. Poucos são os municípios, como Curitiba, Porto Alegre, São Paulo, Belo Horizonte e Vitória, que coletam dados e repassam para seus usuários.

Como exemplo de SIU em funcionamento, o projeto “Olho Vivo” da empresa “São Paulo Transporte” (SPTrans), que apresenta localização de ônibus, informações de pontos e outras informações. Há também um site da empresa governamental “Urbanização de Curitiba” (URBS) onde é possível verificar o itinerário e localização do ônibus.

Com base nesse contexto, uma motivação para a elaboração deste trabalho é a existência de poucos sistemas em funcionamento no Brasil que tragam informações ao usuário de transporte coletivo. Assim o presente artigo busca mostrar o estudo e desenvolvimento de um sistema de monitoramento do transporte coletivo voltado ao usuário. Com ele, pretende-se criar um modo de monitoramento do transporte coletivo, que facilite e aumente a utilização destes transportes, trazendo comodidade, menos tempo de espera nas paradas, segurança e transparência de informações de transporte para os usuários.

Este tipo de sistema busca o aperfeiçoamento, utilizando a plataforma Arduino com *shield* GPS (*Global Positioning System*) acoplado para monitoramento dos meios de transporte e comunicação de dados móveis. Pretende-se ao término deste trabalho, ter como resultado um sistema virtual online (site) que auxilie o usuário em sua locomoção com o transporte coletivo.

Este artigo encontra-se organizado nas seguintes seções: a seção 2 busca mostrar como está sendo o desenvolvimento do sistema proposto, com enfoque no hardware na seção 2.1 e enfoque no software na seção 2.2. Já a seção 3 apresenta a metodologia utilizada para o desenvolvimento do trabalho; e na seção 4 são apresentados alguns resultados parciais e as conclusões obtidas até o presente momento.

2 O SISTEMA DE MONITORAMENTO

A solução proposta visa oferecer diversas informações ao usuário, através de um SIU. Pode-se dizer que ela é composta por duas partes: uma parte da solução consiste basicamente na utilização de hardware, que deverá ser alocada dentro de um meio de transporte a ser monitorado e a segunda parte é formada basicamente por software, que receberá comunicação dos meios de transporte e será responsável pelo processamento dos dados e disponibilização de informações aos usuários. A Figura 1 ilustra o fluxo das informações, desde a identificação de localização de um meio de transporte até a informação chegar ao usuário.

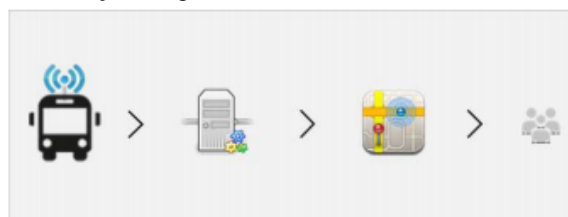


Figura 1 – Etapas da Solução

A proposta apresentada por este trabalho pode ser dividida em duas grandes áreas: (i) hardware para o controle, em tempo real, da localização e informações do meio transporte monitorado; e (ii) software para acompanhar e mostrar de forma clara e visual as informações obtidas dos dados coletados via hardware, além de através da plataforma Arduino e dos *shields* acoplados ofereça a funcionalidade esperada para a solução.

A seguir será aprofundado um pouco mais sobre a utilização dos recursos de hardware e de software na solução proposta.

2.1 Solução de Hardware

A solução proposta possui uma parte definida como de hardware. É denominada parte, pois trabalha fisicamente separada do restante da solução.

Com relação ao hardware foi selecionada a plataforma Arduino. Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica, criada por Massimo Banzi e David Cuartielles em 2005 na Itália. É de uso livre, ou seja, permitem-se adaptações ou modificações na placa e no software de seu microcontrolador, de forma espontânea, trazendo ao desenvolvedor um grande leque de possíveis controladores para serem criados. Por essa grande funcionalidade, acessibilidade e facilidade na criação de novos controladores, foi então definida a plataforma Arduino como base para a solução de hardware. A linguagem utilizada para a programação do Arduino é uma DSL (*Domain Specific Language*), a qual pode ser considerada uma adaptação das linguagens de programação C e C++ (McRoberts, 2011).

Existem para a plataforma Arduino, os *shields*. Eles são placas

que podem ser acopladas ao Arduino estendendo as suas capacidades. Existem diferentes *shields*, cada um com uma função específica, por exemplo, controladores de motores, placas solares, etc.

Neste projeto serão utilizados dois *shields* na plataforma Arduino. Um *shiled* para recepção de dados de localização de satélite, também conhecido como GPS - *Global Positioning System*. O segundo *shield*, é uma solução de comunicação de dados sobre a plataforma GSM, a mesma utilizada popularmente para telefonia celular, esta será utilizada para a transmissão dos dados de localização recebidos pelo *shield* de GPS.

A integração dos *shields* com a plataforma Arduino é feita através do acoplamento e conexão de pinos que a placa Arduino dispõe. A Figura 2 esquematiza a solução utilizada no projeto.



Figura 2 – Plataforma Arduino e *shield* GPS-GSM acoplado

Esta solução de hardware quando ligada, já está programada para enviar os dados para um servidor central da solução, a cada instante de tempo. Caso essa unidade não capture dados de localização, ela envia sinais de que a unidade está ativa, para que o servidor saiba de que ela está funcionando.

Cada unidade, como a esquematizada pela Figura 2, possui um código identificador gravado no seu próprio código de instrução de funcionamento. É através desse código, que quando as informações são transferidas para o servidor central, a unidade de transporte é identificada pelo sistema, não gerando conflitos, caso mais de uma unidade esteja em circulação e se comunicando ao mesmo tempo.

Portanto, os dados transmitidos consistem de código identificador, dados de localização (latitude e longitude) e instante de captura (data e horário).

Como já mencionado, além dos recursos de hardware a proposta deste trabalho também envolve o desenvolvimento de um software para acompanhamento dos dados gerados. Os aspectos relacionados com o software utilizado/desenvolvido serão apresentados na próxima seção.

2.2 Solução de Software

Integrante da solução proposta, a parte de software é dada no

projeto, dentro do fluxo ilustrado pela Figura 1, a partir do servidor central que recebe os dados da solução de hardware. Esta parte de software pode-se afirmar que faz a transformação dos simples dados recebidos pelas unidades de transporte em informações úteis para o usuário.

Estas informações são passadas para o usuário através de um website. Este website foi previsto para que o usuário selecione algum município que esteja utilizando o serviço e a partir daí possa selecionar alguma linha de ônibus cadastrada neste município e que esteja sendo monitorada pelo serviço.

O usuário com isso consegue através do website, visualizar o mapa do município e a rota que a linha selecionada faz no município, assim como todos os seus pontos de parada.

Como ações possíveis, o usuário pode então selecionar um ponto de parada de seu interesse e assim, obter instantaneamente os próximos horários, calculados em tempo real, de acordo com o posicionamento das unidades que fazem a linha selecionada.

A Figura 3, abaixo, ilustra uma visualização do website, no contexto explicado. Com ele o usuário consegue ver de forma interativa e visual:

- A linha que o meio de transporte percorre – no caso abaixo o ônibus;
- a rota deste meio de transporte com os seus pontos de parada, bem como a posição atual do referido veículo;
- os horários de partida/chegada do veículo em determinado ponto de parada, inclusive apresentando a tabela horária;
- outras linhas que passam por um determinado ponto de parada, que o usuário pode selecionar.

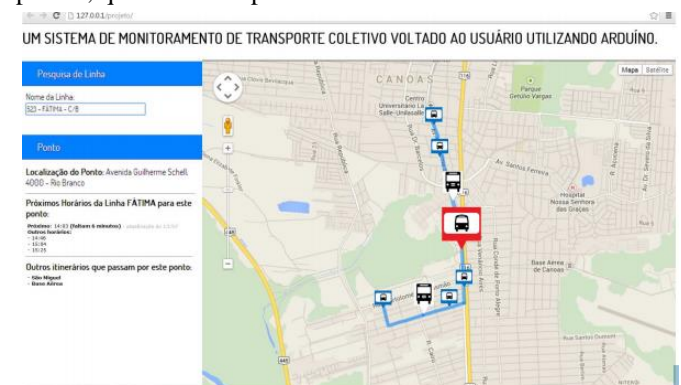


Figura 3 – Visualização do website da solução

No armazenamento dos dados, assim como no desenvolvimento do website, foram utilizadas somente ferramentas livres, como a linguagem PHP e Sistema Gerenciador de Banco de Dados MySQL. Para a visualização do mapa, assim como as rotas, as posições atuais das unidades de transporte, foi utilizada a API (*Application Programming Interface*) de desenvolvimento com o *Google Maps*.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho de desenvolvimento de um sistema de monitoramento de transporte partiu da necessidade comum de

um SIU, que auxilie os usuários do transporte coletivo, fornecendo informações reais e claras.

O desenvolvimento do sistema está atualmente em andamento. Para testes e validação, pretende-se alocar um dispositivo de coleta de dados em uma unidade de transporte coletivo, no município de Canoas, no estado do Rio Grande do Sul.

A partir disso, identificar/selecionar um conjunto de pessoas que já utilizavam a linha em teste diariamente para passar a utilizar o sistema durante vinte dias.

Após esse período, aplicar um questionário às pessoas convidadas, abordando principalmente se estas pessoas identificaram facilidades no seu dia a dia com a utilização do sistema e se gostariam de ter sempre o sistema a disposição para consultas em tempo real do transporte coletivo, inclusive em outras linhas.

As respostas serão avaliadas e a partir disso, será feita a validação do sistema e apontados os pontos positivos e negativos do trabalho.

4 CONCLUSÕES E RESULTADOS PARCIAIS

O projeto, assim como o desenvolvimento desta solução está em andamento. Mesmo assim, já existem resultados avaliáveis, como a apresentação do website, mostrando as informações coletas no mapa.

Após estudos e ganho de conhecimento na área do tema é visível que são poucos os SIU em funcionamento apesar de serem necessários. Os usuários precisam de um sistema que simplifique a ação de utilizar o transporte coletivo, que é tão essencial para sua vida no dia a dia, trazendo conforto e ganho de tempo.

Este projeto é uma grande inovação na criação de um SIU, utilizando a plataforma Arduino. Com certeza ele trará grandes resultados para o usuário do transporte coletivo, podendo ser aplicado facilmente em diversos meios de transporte bem como em diversas cidades. Além disso, ele é um projeto com um valor econômico reduzido, mas com um valor social muito grande, uma vez que simplificara o dia a dia das pessoas que se deslocam na zona urbana.

Espera-se que ao término do projeto, a inovação de utilizar a plataforma Arduino no desenvolvimento de um SIU traga resultados importantes para a comunidade e também que incentive desenvolvedores a criarem novos SIU, sempre visando o bem social.

AGRADECIMENTOS

A equipe do projeto agradece ao CNPq por financiar a bolsa PIBIC-EM dos alunos Filipe de Oliveira de Freitas e Northon Farias Iserhardt e pelos recursos financeiros concedidos ao projeto que viabilizam a compra de placas, sensores e *shields*, e ao IFRS por fornecer apoio financeiro à aquisição de alguns materiais de consumo e permanentes necessários à execução do projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ferraz, Antônio Clóvis “Coca” P.; Torres, Isaac G. E. (2004) Transporte Público Urbano. Rimal, São Carlos – SP.

Silva, Danyela Moraes da. (2000) Sistemas Inteligentes No Transporte Público Coletivo Por Ônibus. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/3134/000287914.pdf>>. Acesso em: 01 junho 2014.

Ladeira, M. C. M. ; Michel, F. D.; Pavanatto, S. A. (2009) Monitoramento da Operação de Transporte Público: O Caso de Porto Alegre. Disponível em: <http://www.cbtu.gov.br/monografia/2009/trabalhos/artigos/planejamento/3_255_AC.pdf>. Acesso em: 01 junho 2014.

SISTEMA DE SEGURANÇA AUTOMOTIVO PARA CRIANÇAS/BEBÊS



Leonardo Veloso Ferreira de Oliveira (Orientador)

leonardovfdeoliveira@hotmail.com

Instituto Nossa Senhora da Glória
Macaé, Rio de Janeiro

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Já ocorreram relatos de crianças que foram esquecidas no banco de trás e acabaram morrendo. Além do abandono de incapaz ser um crime, mesmo em caráter culposo, sem intenção. Outro problema que se faz muito presente nos dias de hoje é a falta de utilização do cinto de segurança do bebê conforto, que é indispensável. Para prevenir esse problema, desenvolveu-se um mecanismo que avisa, através de sinal sonoro e mensagem de texto, quando o motorista sai do carro e deixa a criança sozinha e outro que sinaliza o uso do cinto do bebê conforto. A lógica de programação, que inclui controle pelo Arduino analisa três pontos de pressão. Se o motorista não está no carro, primeiro ponto, a criança está na cadeira, segundo ponto de pressão e as portas estão fechadas, terceiro ponto, então um alarme é acionado. Em qualquer outra situação o alarme não é acionado. Em relação ao outro dispositivo, a partir do momento em que a criança se encontra no bebê conforto, um *led* que está embutido no painel do veículo é aceso, identificando a não utilização do dispositivo de segurança.

Palavras Chaves: Bebê conforto, programação, Arduino, cinto de segurança, alarme.

Abstract: *There has been cases of children that were forgotten on the back seat and died. Besides abandoning a child unattended even without intent is a crime. Another problem which is present during these days is not using seat belt while using baby seat which is unacceptable. To solve this problem, a mechanism has been created to alert the driver through sound and text to alert the driver while he steps out of the car and leaves the child unattended and another alarm for the baby seat. The logic behind the programming that includes the 3 important points. If the driver isn't in the car, first point. The child is on the chair, second point, and the door are locked, third point. A alarm will activate for these. During any other situation the alarm is not activated. In relation to another device, after a child is placed in the baby seat, a light which is built into the drivers panel will light up, identifying the unused safety device.*

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com levantamentos recentes do IBGE (2013), no ano de 2012 foram registrados 2,8 milhões de nascimentos, quantidade igual ao registrado no ano de 2011. Considerando também o levantamento de nascimentos não registrados essa

quantidade chega à casa dos 10 milhões de nascimentos em um ano.

Por outro lado, segundo Barboza (2014), anualmente, aproximadamente seis mil crianças morrem e cento e quarenta mil são hospitalizadas, vítimas de acidentes de trânsito. Há ainda os acidentes envolvendo crianças que são esquecidas dentro de veículos sofrendo asfixia, desidratação e, em casos extremos, parada cardíaca seguida de morte. Entretanto, cerca de 90% dessas mortes poderiam ser evitadas com a utilização correta de um equipamento de segurança.

Novos sistemas de segurança em veículos vêm sendo desenvolvidos para garantir a integridade física de seus passageiros. Pode-se destacar o uso do cinto de segurança, assentos especiais para crianças, air-bag e o sistema ABS (sistema que evita que as rodas bloqueiem quando o pedal de freio é pisado fortemente).

Contudo, faz-se necessário ainda a criação de sistemas de segurança capazes de indicar por exemplo, quando uma criança for esquecida no interior do veículo ou quando a mesma está sem o cinto de segurança.

1.1 Contextualização do problema

Um fator que tem exigido muita atenção é o constante esquecimento de crianças pequenas no banco de trás e a falta da utilização do cinto de segurança no assento especial para crianças (bebê conforto).

Segundo Smith (2009), nos Estados Unidos, morrem de 15 a 25 crianças esquecidas no carro. Em quase todos os casos foram constatados o crime culposo, sem intenção. Segundo Malheiros (2011), os juízes entendem que a dor de um pai que perde um filho nessas circunstâncias já serve como castigo.

Desde 1998 foram registrados 550 casos nos EUA, com Texas e Flórida em primeiro e segundo lugares na lista de estados com o maior número de mortes de crianças com idades abaixo de dois anos causadas por asfixia ou por temperaturas excessivamente altas em um carro trancado. (Terra, 2012).

Com base em Barboza (2014), a alta temperatura aliada à falta de oxigênio dentro de um carro fechado, especialmente para o organismo de criança, causa asfixia, desidratação e a dilatação dos vasos sanguíneos, podendo provocar a perda de consciência e parada cardíaca, consequentemente, a morte.

Para se ter uma ideia da temperatura de pico no interior do veículo, 11 o Corpo de Bombeiros de Brasília deixou um veículo exposto ao sol de meio-dia com um termômetro digital de alta precisão, num dia ensolarado. O resultado mostrou que, em meia hora, a temperatura indicada no termômetro era de 74 °C. O mesmo teste foi realizado com as condições atmosféricas de um dia nublado, e a temperatura indicada foi de 54° C. Portanto existe perigo, mesmo em dias nublados, pois ambas as temperaturas podem matar a criança que esteja confinado no veículo (Barboza, 2010). É possível encontrar simulações das condições relatadas e o efeito causado nas crianças, como demonstra o vídeo “Chocante mãe esquece bebê dentro do carro”.⁹

No Brasil há relato de um taxista que quebrou o vidro para salvar uma criança de 4 anos que ficou cerca de meia hora presa sob sol de 30 graus em Belém, a mesma foi esquecida no carro pelo pai (Fonseca, 2013). Outro relato aconteceu em Volta Redonda onde um bebê morreu asfixiado, por ficar trancado no carro do pai por cerca de quatro horas (Souza, 2012).

Os acidentes em que pais esquecem seus filhos no carro se tornaram algo “alarmantemente comum” devido às distrações causadas pelo ritmo de vida atual, segundo especialistas. (Souza, 2012).

Uma pesquisa realizada na cidade de Curitiba, pela Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia – SBOT e a Diretoria de Trânsito de Curitiba – Diretran, em 2006, demonstra que quando se trata do uso da cadeira de segurança, numa amostra de 456 veículos e 576 crianças, 82,8% estavam sendo transportadas de forma inadequada e somente 17,2% de forma correta, seja no bebê conforto ou com cinto de segurança, apropriados ao peso e altura da criança (Portal do Trânsito, 2014).

O uso do cinto de segurança se torna fundamental principalmente no bebê conforto, pois quando ocorre uma colisão ou freada, os corpos tendem a ser arremessados para frente. Se não houvesse o cinto, haveria a colisão com o interior do carro, causando ferimentos.

Como a criança não possui alto – defesa em relação a tais problemas é indiscutível o uso dos acessórios de segurança obrigatórios.

1.2 Objetivo

Desenvolver um sistema de segurança capaz de prevenir acidentes com crianças que utilizam o bebê conforto.

1.3 Objetivos específicos

- Criar um protótipo de veículo para simular as condições de esquecimento da criança no interior do mesmo e o uso do cinto de segurança no bebê conforto;
- Programar um microcontrolador para realizar a verificação das condições de segurança: se a criança está no bebê conforto, com motorista no seu assento e porta fechada; se a criança está no bebê conforto, o motorista fora do assento e porta aberta; e se a criança está sozinha

no veículo com a porta fechada.

- Implementar sistemas de aviso caso alguma situação de risco ocorra. Indicativo luminoso para verificação do cinto de segurança no bebê conforto, aviso sonoro e envio de SMS no caso da criança ser esquecida dentro do veículo.

1.4 Justificativa

Um ponto forte do projeto é o baixo custo em relação às soluções presentes no mercado. Apesar de não existir nenhum mecanismo que atinja o mesmo propósito com tanta facilidade e eficiência, os produtos similares existentes têm um custo mais elevado tornando seu acesso mais restrito para a população de modo geral.

Por evitar dois tipos de acidentes fatais, esse sistema de segurança se torna um atrativo para pessoas que possuem e/ou transportam crianças em veículos.

Através dos dados encontrados se percebeu os constantes acontecimentos e a necessidade de contribuir com a redução desse tipo de problema, com a criação de um meio de tentar salvar a vida dessas crianças utilizando um mecanismo de segurança integrado no bebê conforto.

1.5 Metodologia

A fim de desenvolver um projeto que ajude a prevenção de acidentes com crianças no interior de veículos, serão utilizadas as seguintes técnicas:

- Consulta dos *data sheets* de fabricantes de todos os componentes utilizados no projeto.
- Estudo de bibliografias relacionadas à área.
- Montagem prática de circuitos eletrônicos.
- Uso da plataforma Arduino.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este projeto tem como principais componentes: transistor BC540, Arduino Mega, módulo *shield* GPRS, resistores, LED e *push-button*. A seguir serão descritos cada um destes componentes, destacando suas definições e forma de funcionamento. A lista completa dos materiais utilizados pode ser consultada no Anexo I.

2.1 Transistor

De acordo com (Braga, 2005), “os transistores bipolares são componentes semicondutores que, podem ser encontrados em dois tipos básicos: NPN e PNP. Possuem 3 pinos: base, coletor e emissor”.

São utilizados principalmente como amplificadores e interruptores de sinais elétricos, também são usados como retificadores elétricos em um circuito podendo ter outras variadas funções. (Braga, 2005).

O transistor é montado justapondo-se camadas de silício, onde a primeira camada P (positiva), a segunda camada N (negativa) e a última camada P (positiva), criando-se um

⁹ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wwcZbb-9-ts>.

transistor do tipo PNP. O transistor do tipo NPN é obtido de modo similar. A camada do centro é denominada base, e as outras duas são o emissor e o coletor. No símbolo do componente, o emissor é indicado por uma seta, que aponta para dentro do transistor se o componente for PNP, ou para fora, se for NPN. (Braga, 2005).

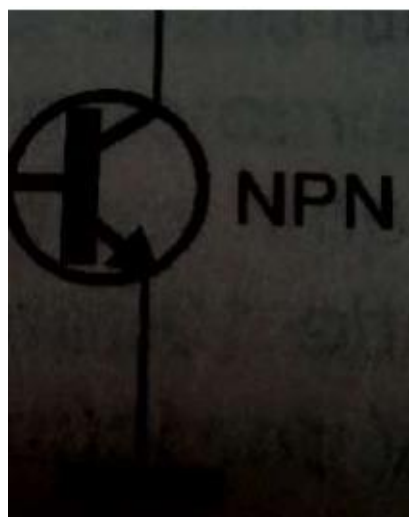


Figura 1 – Simbologia do Transistor (Braga, 2005)

No transistor de junção bipolar (BJT – *Bipolar Junction Transistor*) como é mostrado na figura 2, o controle da corrente coletor – emissor é feito injetando corrente na base. O efeito transistor ocorre quando a junção coletor – base é polarizada reversamente e a junção base – emissor é polarizada diretamente. Uma pequena corrente de base é suficiente para estabelecer uma corrente entre os terminais de coletor – emissor. Esta corrente será tão maior quanto maior for a corrente de base, de acordo com o ganho. Isso permite que o transistor funcione como amplificador pois ao se injetar uma pequena corrente na base se obtém uma alta-tensão de saída. No entanto, o transistor de silício só permite seu funcionamento com uma tensão entre base e emissor acima de 0,7 V e 0,3 V. (Braga, 2005).

Os transistores ao conduzir a corrente geram calor. Quanto mais intensa a corrente que controlam, mais calor produzem. Assim, existe um limite para a corrente que um transistor pode controlar como chave, e este limite é dado por fatores como o tamanho de sua pastilha de silício e o tipo invólucro usado. (Braga, 2005).

Outra característica importante que precisamos observar em um transistor quando vamos usá-lo é a tensão máxima, que pode aparecer entre seu coletor e emissor, que deve ser verificado no data *sheet* de cada transistor (Anexo II).



Figura 2 – Transistor BC 540 (Braga, 2005)

2.2 Arduíno Mega

Arduíno é uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre, projetada com um microcontrolador *Atmel AVR* de placa única, com suporte de entrada/saída embutido, uma linguagem de programação padrão, na qual tem origem em *Wiring*, e é essencialmente C/C++. O download do software necessário para a programação da placa Arduíno pode ser realizado no site oficial do projeto, que se encontra na referência bibliográfica.

Em termos práticos, uma placa Arduíno é um pequeno computador programável capaz de processar entradas e saídas entre o dispositivo e os componentes externos conectados a ele. Arduíno é um exemplo de plataforma de computação física ou embarcada, ou seja, um sistema que pode interagir com seu ambiente por meio de hardware e software (Michael McRoberts).

O Arduíno também pode ser estendido utilizando os *shields* (escudos), que são placas de circuito contendo outros dispositivos (por exemplo, receptores GPS, displays de LCD, módulos de Ethernet etc.), estes *shields* são conectados ao Arduíno para obter funcionalidades adicionais. (João Alexandre da Silveira).

Existem vários modelos de placas Arduíno, com especificações diferenciadas de acordo com a aplicação de cada uma. Este projeto utiliza uma placa Arduíno Mega 2560 conforme ilustrado na figura 3, que oferece mais memória e um número maior de pinos de entrada/saída se comparada a outros modelos. O Arduíno Mega possui 54 pinos de entradas/saídas digitais, 16 entradas analógicas, 4 UARTs (portas seriais de hardware), um oscilador de cristal de 16 MHz, uma conexão USB, uma entrada de alimentação, uma conexão ICSP e um botão de reset (João Alexandre da Silveira). As especificações da placa podem ser consultadas no Anexo III.



Figura 3 – Arduíno Mega (SpikenzieLabs, 2014)

2.3 Módulo Shield GPRS

Para o envio de mensagens de texto através do Arduíno, foi utilizado neste projeto um módulo GPRS Shield EFCOM (Figuras 4 e 5). Este shield é um pequeno componente sem fio compatível com placas Arduíno e possui um módulo SIM900 que permite operações de voz, SMS (Serviço Curto de Mensagens) e dados em quatro bandas (GSM/GPRS 850/900/1800/1900MHz).

O módulo GPRS é configurado e controlado através de seu UART¹⁰ usando comandos AT¹¹



Figura 4 – Imagem superior do Módulo (Rodrigues, 2012)

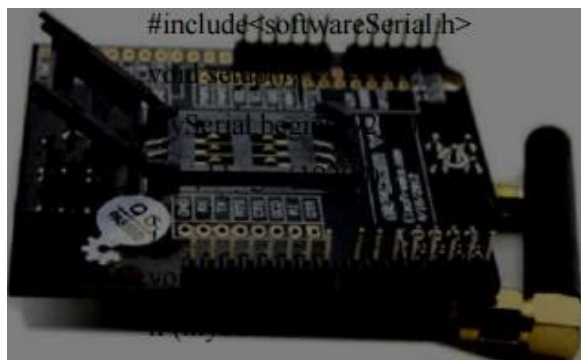


Figura 5 – Parte inferior do Módulo (Rodrigues, 2012)

¹⁰ UART. Acrônimo de Universal Asynchronous Receiver-Transmitter. Um módulo geralmente composto de um único circuito integrado que contém, ao mesmo tempo, os circuitos de transmissão e recepção necessários para comunicações seriais assíncronas.

¹¹ Comando AT são usados para configurar e controlar UARTs. Uma lista detalhada de comandos e sintaxe pode ser consultada no endereço http://elec Freaks.com/store/download/datasheet/rf/SIM900/SIM900_AT%20Command%20Manual_V1.03.pdf.

A placa requer a utilização de uma fonte de 2A, que é de extrema importância, pois quando está em funcionamento a corrente tem picos muito altos, e para o desempenho perfeito o ideal é ter uma fonte extra de 9 V e 1 A, para não causar problemas no Arduíno, que precisa de 5 V.

O Shield é configurado e controlado via comandos AT. A placa conta com bloco de jumpers que permitem selecionar em qual canal UART vai se comunicar com o microcontrolador (D0-D3, para serial via hardware e software). As demais especificações se encontram disponíveis no Anexo IV.

Com a intenção de testar o envio de mensagem pelo software de comunicação Serial, os seguintes passos foram realizados.

Upload do código abaixo para o Arduíno:

```
#include<softwareSerial.h>
void setup(){
  mySerial.begin(19200);
  Serial.begin(19200);
}
void loop(){
  if (mySerial.available())
  Serial.write(mySerial.read());
  if (Serial.available())
  mySerial.write(Serial.read());
}
```

Quadro 1 – Código de teste para envio de mensagem usando Comunicação Serial

Também foi feito o download do programa para comunicação com a porta Serial no seguinte link: <https://musicshield.googlecode.com/files/sscom32E.exe>.

O programa não exige instalação, é apenas executado e alguns itens têm que ser configurados, conforme mostrado na figura 6 a seguir:



Figura 6 – Monitor Serial, configurações a serem realizadas

ComNum é referente à porta de comunicação onde está o Arduino (COM4, COM5 etc) BaudRat, referente à taxa de frequência para a transmissão Serial. Definir em 19200.

Deixar marcada a opção SendNew.

A montagem deve ser seguida da seguinte forma:

1. Conectar Arduino em um computador, para que esteja devidamente alimentado.
2. Abrir o programa do Arduino e enviar o código para ele.
3. Desconectar o cabo de alimentação do Arduino.
4. Verificar se o GPRS_TX e GPRS_RX jumpers no Escudo GPRS são montados em posição SWSerial – que é o desejado, GPRS_TX para ser conectado a D2 (RX) e GPRS_RX a D3 (TX)
5. Acoplar o Módulo GPRS com o chip e antena, no Arduino.
6. Ligar o cabo de alimentação e a fonte extra no Arduino.
7. Apertar o botão *power* por três segundos para ligar o módulo, esperar até que comece a piscar o indicador de internet.
8. Apertar o botão reset no Arduino para que o código seja executado desde o início.
9. Abrir o programa de Comunicação Serial. Na barra de inserção digite AT+CMGF=1, em seguida clique em SEND. Este comando habilitará o modo de envio de texto. O módulo irá “responder” OK. Agora basta digitar AT+CMGS=”+5522XXXXXXX”, onde os X's representam o número do telefone que receberá a mensagem. Clicando em SEND, o módulo ficará esperando a mensagem. Digite a mensagem e quando terminar pressione CTRL+Z para enviá-la. Todo o passo 9 está demonstrado na figura 7 abaixo:



Figura 7 – Configurações para o envio da mensagem: passo 9.

Se tudo foi executado da maneira correta, a mensagem será recebida no destinatário. Isso é um sinal de que o módulo está funcionando.

2.4 Push-button

Um botão de pressão, ou simplesmente botão é um mecanismo de interruptor simples para controlar algum aspecto de uma máquina ou um processo. Os botões são normalmente feitas de material rígido, geralmente de plástico ou de metal. A superfície é geralmente plana ou conformada para acomodar o dedo humano ou a mão, de modo a ser facilmente comprimido ou pressionado.



Figura 8 – Push – button (Sanguino, 2011)

2.5 LED

O diodo emissor de luz também é conhecido pela sigla em inglês LED (Light Emitting Diode). Sua funcionalidade básica é a emissão de luz em locais e instrumentos onde se torna mais conveniente a sua utilização no lugar de uma lâmpada.

O LED é um diodo semiconductor (junção P – N) que quando é energizado emite luz visível. A luz não é monocromática (como em um laser), mas consiste de uma banda espectral relativamente estreita e é produzida pelas interações energéticas dos elétrons. O processo de emissão de luz pela aplicação de uma fonte elétrica de energia é chamado eletroluminescência.



Figura 9 – LED's (Aney, 2005)

3 DESENVOLVIMENTO

Foi criado um protótipo para demonstrar como a ideia seria na prática. Adquiriu-se um carrinho de cinco lugares onde o seu interior foi modificado para possível visualização e identificação dos componentes indispensáveis do interior do veículo, que seriam: no banco do motorista, no local onde se encontra o bebê conforto e na porta. Em cada lugar foi colocado um tipo de sensor para o possível acionamento de um alarme e para tornar este dispositivo mais eficaz foi inserido no mesmo um método de envio de SMS quando a criança estiver em risco de morte. O seu funcionamento se dá a partir do momento em que a criança se encontra sozinha

dentro do veículo com a porta fechada. Sendo essa a principal condição para o seu acionamento, nas outras condições a programação entende que é uma situação normal (sem risco).

Para melhor entendimento, o processo de desenvolvimento foi dividido na explicação da montagem do circuito e na explicação da programação do microcontrolador.

3.1 Montagem física do projeto

O desenvolvimento do projeto teve início com a compra de um carrinho que atendesse as condições mínimas de abrir a porta do motorista e possuir espaço interior para facilitar a visualização dos componentes. Devido à dificuldade de encontrar um carrinho que atendesse às especificações, optou-se por comprar um modelo simples e modificá-lo.

A figura 10 mostra os cortes que foram feitos na porta e no teto, de modo que pudesse ser inserido posteriormente os *push-buttons*.



Figura 10 - Protótipo modificado

Foram inseridos três *push-buttons* em pontos específicos do carro para verificar as condições de segurança (se a criança está usando cinto e se a criança foi esquecida no carro). Foi acrescentado no painel do veículo um LED vermelho, com a função de indicar se a criança está presa devidamente ao cinto de segurança do bebê conforto, como demonstrado na figura 11. Os *push-buttons* e o LED foram conectados à *protoboard* através de fios (*jumps*) soldados aos mesmos, bem como o transistor e a sirene. Para a conexão dos componentes ao Arduino foi preciso acrescentar resistores de 330 Ohms, para evitar a passagem de tensão em excesso aos componentes nos quais estavam conectados. Conforme ilustrado na figura 12.



Figura 11 – Interior do veículo

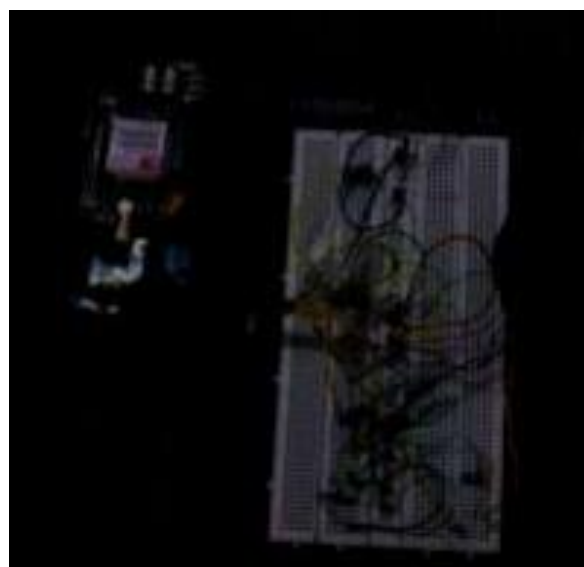


Figura 12 – Circuito Eletrônico

Como é possível observar também na figura 12, o módulo GPRS foi acoplado no Arduino mega. O uso do mesmo se deu pela necessidade do envio de uma mensagem SMS para o usuário cadastrado no programa, a fim de expandir as possibilidades de socorro para o bebê que se encontra preso, sozinho dentro do veículo.

De início comprou-se um chip de telefone e uma fonte de alimentação extra, pois o GPRS necessita de mais que 5 Volts para funcionar.

Com os testes realizados no item 2.2 e a certeza do funcionamento do módulo, o código do projeto foi enviado para a placa Arduino e o escudo GPRS montado de acordo com as especificações, de modo que um não interferisse no funcionamento do outro.

Para melhor entendimento do processo de montagem, foram criados alguns desenhos de referência que poderão ser melhores interpretados nos anexos VI e VII. O diagrama funcional deu uma visão geral do funcionamento do projeto e o diagrama eletrônico foi que possibilitou a montagem do circuito entre os componentes e o Arduino.

3.2 Programação

Para a programação do Arduino, de modo que este verificasse as condições de segurança no carro e sinalizasse quando algo que estiver errado, foi elaborado o algoritmo apresentado no Quadro 2.

```

Ler o sensor do motorista
Ler o sensor da porta
Ler o sensor do bebê conforto
Ler o sensor do cinto
Se o cinto não estiver conectado então
    Acender o LED no painel do veículo
Se porta fechada E motorista ausente E criança no bebe conforto então
    Acionar a sirene
    Enviar uma mensagem de texto
    
```

Quadro 2 - Algoritmo do projeto

A implementação do algoritmo em Arduino (o código completo pode ser consultado no Anexo VIII inicia com a declaração das variáveis necessárias, conforme o quadro 3:

```

1 int BUZZER = 51;
2 int CHAVE1 = 49;
3 int CHAVE2 = 47;
4 int CHAVE3 = 21;
5 int CHAVE4 = 43;
6 int led = 41;
7 int BEBE;
8 int MOT;
9 int cinto;
10 volatile int BOTAOP;
    
```

Quadro 3 - Declaração de variáveis

As variáveis das linhas 1 à 6 representam os pinos do Arduino nos quais estão conectados os *push-buttons*, o *LED* e a sirene. A variável BEBE representa o valor lido no botão localizado no bebê conforto, a variável MOT representa o valor lido no botão localizado no assento do motorista, a variável cinto refere-se à verificação do uso do cinto de segurança e a variável BOTAOP representa o valor lido no botão localizado na porta do motorista.

Foram criadas três funções conforme o quadro 4 visando simplificar a escrita do código. A função lerestado() faz a leitura de cada *push-button* e armazena a informação nas respectivas variáveis. A função desligaBuzzer() envia um bit zero (LOW) para o pino onde está conectado a sirene, fazendo com que esta seja desligada.

A função enviarSMS() é responsável pelo envio da mensagem de celular e é acionada quando uma criança é esquecida dentro do veículo. O código para envio da mensagem é relativamente simples e consiste apenas em enviar comandos para a comunicação serial. Estes comandos serão interpretados pelo módulo GRPS (seção 2.3) conectado ao Arduino Mega (seção 2.2). Na linha 24 acontece a configuração do modo de funcionamento do módulo AT+CMGF=1 significa que o módulo funcionará no modo de envio de texto. Na linha 26 é realizada a configuração do número que receberá a mensagem

de texto. Na linha 28 define-se a mensagem que será enviada e na linha 30 é enviado o código ASCII 26 que corresponde ao comando CTRL+Z, necessário para o encerramento do processo.

```

12 void lerestado(){
13 BEBE = digitalRead(CHAVE1);
14 MOT = digitalRead(CHAVE2);
15 BOTAOP = digitalRead(CHAVE3);
16 cinto = digitalRead(CHAVE4);
17 }
18 void desligaBuzzer(){
19 digitalWrite(BUZZER,LOW);
20 }
21 void enviarSMS(){
22 Serial.print("\r");
23 delay(100);
24 Serial.print("AT+CMGF=1\r");
25 delay(100);
26
27 Serial.print("AT+CMGS=\""+5522988354
006\"");
28 delay(100);
29 Serial.print("Crianca presa no
veiculo!\r");
30 Serial.write(26);
    
```

Quadro 4 - Funções

No processo de configuração inicial, representado pela função setup() do Arduino (Quadro 5, abaixo), são definidos os modos como os pinos usados funcionarão, ou seja, se enviarão bits (OUTPUT) ou receber bits (INPUT).

Ainda na função setup() há um ponto importante na linha 42. Foi usada uma interrupção externa no Arduino, ou seja, o microprocessador irá parar o que estiver executando e executar a função desligaBuzzer() quando no pino 21 (indicado pelo número 2 na função da linha 42) ocorrer uma mudança de HIGH para LOW (indicado pela palavra reservada FALLING). De maneira prática, estando o aviso sonoro ativado (sirene) quando a porta for aberta a sirene é desligada.

4 TESTES

O projeto tem como base três condições, sendo uma delas a condição chave.

- Primeira condição: Criança e motorista nos seus devidos lugares e porta fechada. De acordo com a programação desenvolvida, essa é uma condição normal, pois não tem perigo para a criança.
- Segunda condição: Criança no bebê conforto, motorista fora do assento e porta aberta. Novamente é encontrada uma situação normal, pois teoricamente o responsável está perto do veículo e a criança não corre riscos.
- Terceira condição: Criança sozinha no veículo com a porta fechada. Situação de perigo.

O dedo indicador direito na figura 13, representa a criança no bebê conforto, como o LED está aceso, ela não faz uso do cinto de segurança.



Figura 13 – bebê sem o cinto de segurança

Na figura 14 o indicador direito representa o bebê na cadeirinha e o indicador esquerdo mostra o botão referente ao cinto que foi colocado.



Figura 14 – Bebê com o cinto de segurança

```
33 void setup()
34 {
35 Serial.begin(19200);
36 pinMode(BUZZER, OUTPUT); // declare
LED as output
37 pinMode(CHAVE1, INPUT); // declare
pushbutton as input
38 pinMode(CHAVE2, INPUT);
39 pinMode(CHAVE3, INPUT);
40 pinMode(CHAVE4, INPUT);
41 pinMode(led, OUTPUT);
42 attachInterrupt(2,desligaBuzzer,FALLING);
43 }
```

Quadro 5 – Modo de funcionamento dos pinos usados

As rotinas de verificação e execução das funções acontece na função loop(), quadro 6. O processo inicia-se com a leitura dos valores dos *push-buttons* seguido de algumas estruturas condicionais. A primeira delas, linhas 46 a 52, verifica se o cinto de segurança do bebê conforto está sendo usado enquanto há criança no assento. Se o cinto não estiver sendo usado o LED do painel é aceso, linha 47. A segunda estrutura condicional, linhas 53 a 59, é responsável pela verificação da situação de esquecimento da criança dentro do veículo. Nesta verificação se a criança estiver no bebê conforto e o motorista estiver ausente e a porta estiver fechada (linha 53), então a sirene é ativada (linha 57) e uma mensagem de texto é enviada (linha 58) para um celular pré-definido.

```
44 void loop(){
45 lerestado();
46 if (BEBE == 1 && cinto == 0){
47 digitalWrite (led, 1);
48 }else{
49 if (BEBE == 1 && cinto == 1){
50 digitalWrite (led, 0);
51 }
52 }
53 if (BEBE == HIGH && MOT == LOW && BOTAOP
== HIGH){
54 delay(5000);
55 lerestado();
56 if (BEBE == HIGH && MOT == LOW && BOTAOP
== HIGH){
57 digitalWrite (BUZZER, HIGH);
58 EnviarSMS();
59 }
60 }else{
61 digitalWrite (BUZZER, LOW);
62 }
63 }
```

Quadro 6 - Rotinas de verificação

A primeira condição é mostrada na figura 15, onde o indicador direito identifica a criança, o esquerdo, o motorista e o polegar a porta.

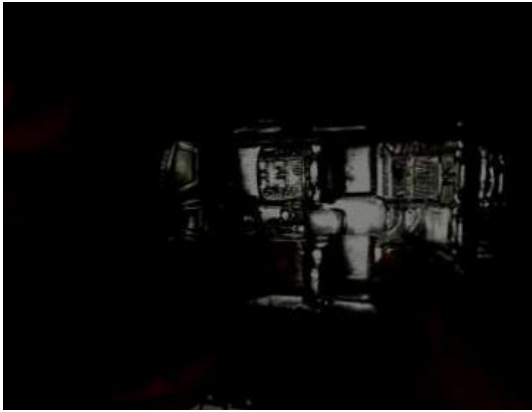


Figura 15 – condição 1

A figura 16 relata a condição de número 2, onde a porta se encontra aberta e o bebê em seu lugar.



Figura 16 – condição 2

A condição de risco onde o sistema é acionado é representada na figura 17, quando a porta está fechada, sendo esta representada pelo polegar esquerdo e a criança no bebê conforto está sendo indicada pelo indicador direito.



Figura 17 - condição de acionamento

As figuras 18 e 19 ilustradas a seguir foram fotografadas no momento em que o alarme foi acionado e a mensagem chegou no destinatário.

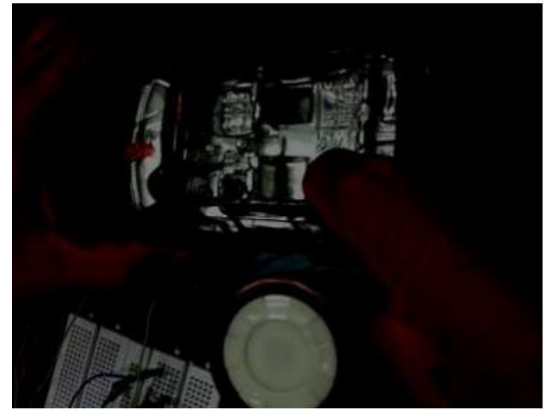


Figura 18: Alarme sonoro

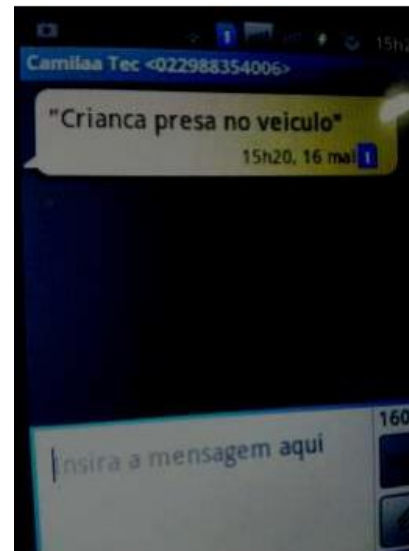


Figura 19- Mensagem recebida no destinatário

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que este novo Sistema de Segurança Automotivo, foi desenvolvido com o intuito de solucionar problemas envolvendo portadores de crianças que utilizam o bebê conforto. Tais como: a não utilização do cinto de segurança integrado no dispositivo e o esquecimento dos responsáveis em relação aos seus dependentes.

Durante o processo de montagem aconteceram algumas mudanças necessárias. No início foi utilizado um *buzzer*, porém o ruído que ele emitia era baixo e isso dificultava a audição em meio a muitas pessoas, por exemplo.

Após terminada a montagem do circuito eletrônico na *protoboard*, percebeu-se desnecessário o uso do relé e do transistor, pois o próprio código do Arduino faria o trabalho por eles.

O circuito não funcionou da maneira esperada devido a um *jump* do kit que estava ruim e pelo transistor que estava queimado, para descobrir os erros foi preciso trocar um por um de todos componentes utilizados.

Para ideias futuras, acredita-se que seja interessante uma

interação entre o módulo multimídia do veículo e o módulo GPRS, de modo que apareça na tela o que está sendo executado, além de avisos, a partir do momento em que o carro é desligado, como uma frase indicando que o bebê está lá atrás.

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

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOZA, S. R. Acidentes automobilísticos. Disponível em: <<http://www.cb.es.gov.br/conteudo/dicas/detalhe/default.aspx?id=4f2fbe95-a851-4e07-87d4-29284d831692>> Acesso em: Maio de 2014.

SOUZA, D. M. Corpo de bebê é esquecido e sepultado em Volta Redonda. 2012. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/rio/corpo-de-bebe-esquecido-em-carro-sepultadoem-volta-redonda-6679865>> Acesso em: Maio de 2014.

ARDUINO. Arduíno Mega. Site oficial. Disponível em: <www.arduino.cc> Acesso em: Maio de 2014.

TERRA. EUA: bebê morre ao ser esquecida em carro, 29º caso de 2012. 2012. Disponível em: <<http://noticias.terra.com.br/mundo/estados-unidos/eua-bebe-morre-ao-ser-esquecida-emcarro-29-caso-de-2012,281e77519f7da310VgnCLD200000bbcceb0aRCRD.html>> Acesso em: Maio de 2014.

FONSECA, M. L. Quando os pais esquecem os filhos. 2013. Disponível em: <http://www.adbelem.org.br/mulher/index.php?option=com_content&view=article&id=107:quando-os-pais-esquecem-osfilhos&catid=5:maria-lucia-fonseca> Acesso em: Maio de 2014.

PORTAL DO TRANSITO. Dicas de segurança. Disponível em: <<http://portaldotransito.com.br/asp/seguranca/texto2.html>> Acesso em: Maio de 2014.

MALHEIROS, A. C. Pai que esqueceu a filha dentro do carro escreve carta emocionada na internet. 2011. Disponível em: <<http://noticias.r7.com/rio-de-janeiro/noticias/pai-queesqueceu-a-filha-dentro-do-carro-escreve-carta-emocionada-na-internet-20121112.html>> Acesso em: Maio de 2014.

BRAGA, Newton C. Transistores como chaves. Eletrônica Básica para Mecatrônica. Editora COD. 2005. UFES, Equipe de Robótica. Minicurso Arduino. Editora Jacee. 2012.

BRAGA, Newton C. Eletrônica Básica para Mecatrônica. Editora COD. 2005.

MCROBERTS, Michael. Arduíno básico. Editora Novatec. 2011.

SILVEIRA, João Alexandre da. Arduino Cartilha para Programação em C para Interfaces Simples de Hardware – Edição 1.0. 2012.



SISTEMA MECATRÔNICO DE AUXÍLIO A AMPUTADOS



Juliano Costa Machado (Ensino Técnico)

Gabriel da Costa Florisbal (Orientador)

gabrielflorisbal@hotmail.com

Instituto Federal de Educação Sul-Rio-Grandense - Campus Charqueadas
Porto Alegre, Rio Grande do Sul

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: A tecnologia assistiva é uma área que vem se destacando muito, pois visa, de alguma maneira, melhorar a vida dos deficientes físicos. O presente trabalho, também nesta área, refere-se a construção de uma prótese controlada por sinais musculares, captados por eletrodos não-invasivos localizados nos membros superiores. Esses sinais serão posteriormente processados de forma digital para o controle da prótese.

Palavras Chaves: Eletromiógrafo; Tecnologia Assistiva; Mioelétrico; Prótese.

Abstract: Assistive technology is an area that has stood out too much, as intended, in any way, improve the lives of disabled people. The present work also in this area relates to the construction of a prosthetic controlled by muscle signals, obtained by non-invasive electrodes located in the upper limbs. These signals are further processed digitally to control the prosthesis.

Keywords: Electromyograph; Assistive Technology; Myoelectric; prosthesis.

1 INTRODUÇÃO

A necessidade de ajudar e melhorar a vida dos deficientes físicos faz dos projetos de tecnologia assistiva uma importante ferramenta de inclusão social. O principal impacto potencial do projeto é a inclusão social dos deficientes físicos, através de uma prótese controlada por sinais musculares que proporciona uma maior autonomia ao usuário, facilitando a realização de tarefas cotidianas.

Este projeto focará no desenvolvimento de um sistema de aquisição e processamento do sinal mioelétrico para o controle de um protótipo de prótese. Existem projetos similares ao proposto, sempre com o mesmo princípio de funcionamento: os eletrodos captam os sinais mioelétricos, quando ocorre contração muscular, o eletromiógrafo amplifica e filtra esses sinais e a plataforma de desenvolvimento Arduino Mega é responsável pela conversão analógico-digital (AD) para que o sinal possa ser analisado digitalmente possibilitando a criação das redes neurais, algoritmos que controlarão o protótipo de prótese.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O desenvolvimento do presente projeto facilita a prática das atividades diárias dos deficientes físicos, pois a acionamento do protótipo é realizado através de um sinal muscular, não necessitando de qualquer posicionamento mecânico prévio. Essa característica ajuda e melhora a vida dos deficientes físicos, atuando como uma importante ferramenta de inclusão social.

Na atualidade ainda não se chegou a um modelo preciso e funcional, sendo, então, alvo de muita pesquisa neste campo da tecnologia assistiva. Um dos grandes problemas encontrados nos sistemas desenvolvidos é o alto custo dos softwares e hardwares envolvidos nas pesquisas. Este projeto busca o desenvolvimento de uma plataforma de leitura de sinais mioelétricos (sinais musculares) integrada a um sistema de processamento de sinais digitais, no caso o Arduino Mega.

Sabemos que sinais musculares, chamados de sinais mioelétricos, representam a contração muscular e consequentemente a intenção de realizar movimento. O sinal mioelétrico tem uma resposta elétrica muito alta, comparada a outros sinais bioelétricos (tal como o sinal proveniente do cérebro ou do coração), sendo, portanto, um sinal de fácil captura de forma não invasiva, necessitando apenas de um conjunto de eletrodos de superfície, amplificadores e filtros. Os sinais mioelétricos possuem tensão que variam de 100 μ V a 2 mV (RICCIOTTI, 2006). Na Foto 1, pode-se ver um exemplo de eletrodo:



Figura 1: Eletrodos não-invasivos. Fonte: Autoria própria

O desenvolvimento de um eletromiógrafo também permite pesquisas futuras tanto na área de tecnologia assistiva, como na área da saúde, avaliando o comportamento muscular diante de lesões e fadigas excessivas.

Devido ao fato de que estes equipamentos deverão ser portáteis ao usuário, é de fundamental importância que a conversão para forma digital do sinal muscular e seu processamento sejam o mais reduzido possível. Para este fim será utilizado a plataforma de desenvolvimento Arduino Mega. O uso de um sistema utilizando o Arduino Mega traz diversas vantagens, como a rápida conversão de analógico para digital do sinal elétrico, além de trazer uma central de processamento de sinais, que permite o processamento em tempo real sem a necessidade de um microcomputador. Além disso, o Arduino Mega é uma plataforma simples e barata, comparadas a outras com características semelhantes.

Uma rede neural artificial será responsável pela “tradução” do sinal elétrico, de um conjunto de músculos, em alguma ação (movimento de uma prótese, por exemplo). Redes neurais são algoritmos computacionais altamente adaptativos ao usuário. É sempre bom salientar a variabilidade de qualquer sinal bioelétrico entre indivíduos, sendo que alguns podem apresentar baixa atividade elétrica muscular, enquanto outros podem apresentar uma forte atividade. Dessa forma, uma rede neural, que é formada por camadas de neurônios artificiais chamados de percéptons, tem a capacidade de se adaptar a esta variabilidade através de sessões de treinamento (FAVIEIRO, 2009).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Este projeto está pautado nas seguintes etapas descritas em seguida:

Construção do eletromiógrafo: para o desenvolvimento do eletromiógrafo serão necessários componentes encontrados comumente no mercado eletrônico brasileiro, tais como: amplificadores operacionais, amplificadores de instrumentação, resistores, capacitores, além dos eletrodos de superfície, que estão disponíveis em lojas do ramo médico-hospitalar.

Validação do eletromiógrafo: será realizada através da injeção de sinais elétricos conhecidos (como senóides com frequências e amplitudes conhecidas, utilizando geradores de sinais) e analisada a saída para verificar: a) o comportamento dos filtros; b) o comportamento dos amplificadores; c) o comportamento do estágio de saída.

Desenvolvimento do software de aquisição digital do sinal mioelétrico: este software levará em consideração as características de tensão/frequência do sinal mioelétrico. Após isso, o software será validado, realizando a conversão digital de sinais conhecidos com características parecidas com o do sinal mioelétrico. A partir desse ponto é possível já realizar a implementação da rede neural no Arduino Mega. Utilizando dados conhecidos, é possível testar o comportamento da rede neural implementada.

Treinamento usuário/sistema: a técnica a ser desenvolvida para o treinamento será baseada em trabalhos desenvolvidos na área. Eles consistem em repetições de movimentos e armazenamento dos dados desses movimentos. Após isso, esses dados são inseridos na rede neural e dessa forma ela “aprende” através dos dados adquiridos previamente do usuário. Enquanto o usuário também se adapta a forma de aprendizagem do sistema, melhorando o desempenho com o passar do tempo.

Teste da eficiência do protótipo: após o treinamento da rede, o usuário tentará movimentar um protótipo de prótese com no

mínimo dois tipos de movimentos diferentes, aonde ele ativará a prótese apenas utilizando os sinais provenientes de seus músculos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme mencionado anteriormente, nosso projeto consiste em uma prótese controlada por sinais mioelétricos. Desta forma, precisamos construir um protótipo de prótese, com dedos, mão e braço. Pesquisamos modelos de próteses e através de conversas com os nossos colaboradores da APAE, percebemos que o movimento mais importante seria o de abrir e fechar a mão, como espécie de uma garra. Logo adquirimos uma garra mecânica composta por um motor servo para principalmente testes, conforme segue imagem:

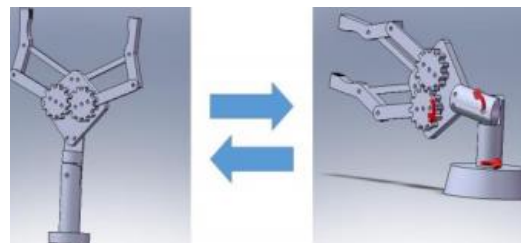


Figura 2: Simulação da garra. Fonte: Autoria própria

Após isso criamos nosso próprio modelo de prótese que posteriormente será fabricado em uma impressora 3D, para que isso fosse possível fizemos todos os desenhos no software SolidWorks, que tem compatibilidade com grande parte das impressoras deste tipo. O movimento principal do protótipo de prótese (movimento de abrir e fechar da mão) necessita de apenas um servo motor para ser movimentado, o que se torna interessante levando em conta o aspecto financeiro e o ponto de vista que para ser funcional o protótipo deve ser leve.

Cada peça de um dedo é composta principalmente de encaixes e um furo para passar o fio que é basicamente o esquema que puxará as outras peças compostas por cada dedo, sendo puxadas por um eixo dentro da ‘mão’, no protótipo também existirão molas para deixarem os dedos firmes quando a prótese estiver aberta. Todas as peças da prótese foram baseadas em uma mão real, visando uma melhor aparência e qualidades.

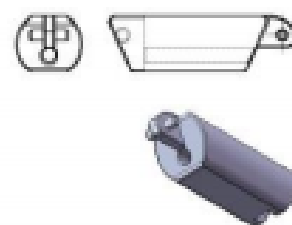


Figura 3: Detalhes da peça base dos dedos. Fonte: Autoria própria

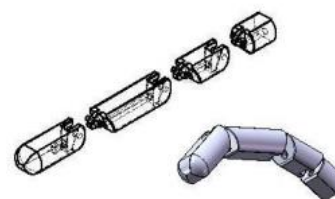


Figura 4: Montagem de um dos dedos. Fonte: Autoria própria

Após as montagens dos dedos desenhamos a mão e o braço, pensando também numa maior proximidade de um braço de uma pessoa, e obtivemos o seguinte resultado final após a montagem completa:

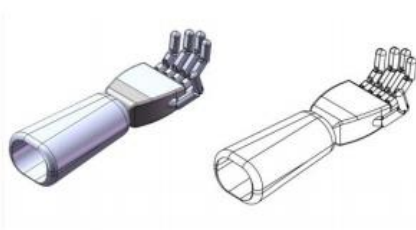


Figura 5: Montagem Completa da Prótese. Fonte: Autoria própria

O projeto eletrônico basicamente será voltado para o desenvolvimento de eletromiógrafos, circuitos compostos basicamente por amplificadores e filtros que possibilitam a análise de sinais mioelétricos. Desenvolveremos também shield, placa que será plugada no Arduino Mega com a finalidade de propiciar mais funcionalidade e segurança para sistema eletrônico.

A parte eletrônica iniciou pelo desenvolvimento do conjunto de filtros para o eletromiógrafo. Sinais musculares possuem frequências que oscilam entre 80 e 750 Hz. Por este motivo, torna-se indispensável a construção de filtros para minimizar características indesejadas da frequência, efeitos do ruído gerados pelo sinal mioelétrico (MALVINO, 1997).

Desenvolvemos um filtro passa-baixa de segunda ordem, com frequência de corte em 750 Hz, já que filtros passa-baixa permitem que a tensão abaixo da frequência de corte passe sem perdas, cascadeado com um filtro passa-alta, também de segunda ordem, com frequência de corte em 80 Hz, possibilitando que quando a frequência for maior que 80 Hz a tensão passe sem perda. A definição da frequência de corte do filtro passa-alta levou em consideração a possibilidade da interferência da rede elétrica (60 Hz). Com a frequência de corte estabelecida, qualquer interferência abaixo de 80 Hz não é percebida. A ordem do filtro se refere a quantidade de capacitores que este possui.

Utilizamos o software *FilterPro*, da *Texas Instruments*, para projetar o circuito. Este programa, após receber alguns parâmetros (frequência de corte, ganho, tipo de filtro, etc.) fornece o esquemático eletrônico do projeto, com os valores nominais de cada componente (INSTRUMENTS, 2013). Utilizamos o modelo de Filtro *Butterworth*, com ganho de tensão igual a 1.

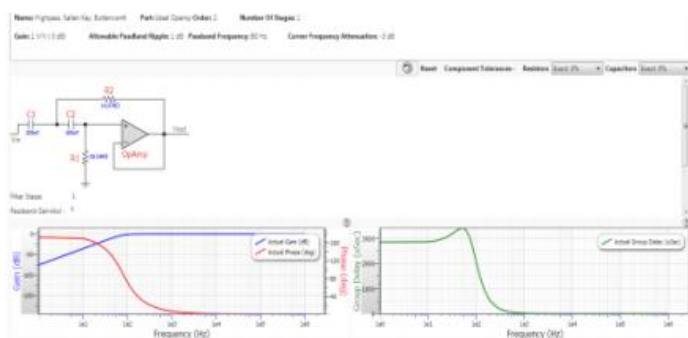


Figura 6: Filtro Passa-Alta projetado no software FilterPro. Fonte: Autoria própria

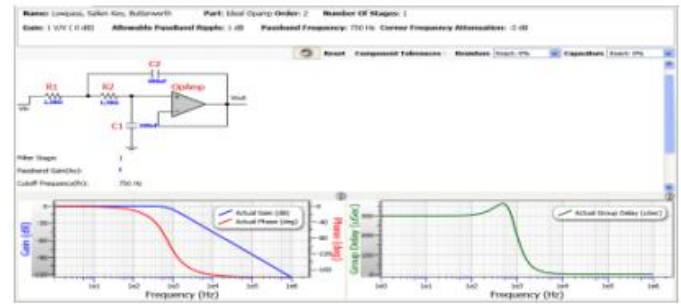


Figura 7: Filtro Passa-Baixa projetado no software FilterPro. Fonte: Autoria própria

Também usamos filtros passa-alta na saída dos amplificadores para eliminar as interferências das baixas frequências.

Os sinais mioelétricos possuem amplitude muito baixa o que impossibilita análises digitais. Para ampliar a tensão proveniente dos eletrodos, quando houver contração muscular, utilizamos o amplificador de instrumentação INA118, que possui boa precisão e também é amplamente utilizada na instrumentação médica (MALVINO, 2007). O circuito integrado do INA118 é composto por 3 amplificadores operacionais, que amplificam a diferença entre suas entradas (V_{in+} e V_{in-}). Como a amplitude do sinal mioelétrico é muito baixa, varia de 100 μV a 2 mV, precisamos de um ganho de 1000 vezes da tensão de entrada. Como o retificador possui ganho 2 e as tensões do amplificador e retificador são multiplicadas, projetamos o amplificador com ganho de 500. O ganho do amplificador (G) neste circuito integrado é determinado por um resistor, denominado resistor de ganho (RG), que pode ser calculado através da fórmula:

$$(1) \quad G = \frac{1 + 50K}{R_G} \quad R_G = \frac{1 + 50K}{500} \approx 100 \text{ ohms}$$

O DRL - circuito da perna direita - é muito utilizado em amplificadores que captam sinais biológicos, como ECG (Eletrocardiograma), EEG (Eletroencefalograma) ou circuitos EMG (caso do nosso projeto). Tem a função de reduzir a interferência de modo comum. Os amplificadores captam sinais elétricos muito baixos que, se tiverem interferência, não serão percebidos. O DRL anula o ruído e interferências que podem ser causadas pelo fato do corpo funcionar como antena, que ocorre quando o corpo capta outros sinais, como o sinal de uma rede elétrica, por exemplo. Resumindo, o *Right-Leg Drive* elimina as interferências que podem prejudicar a percepção do sinal corporal a ser amplificado. O circuito DRL usado é do *datasheet* do amplificador de instrumentação INA118.

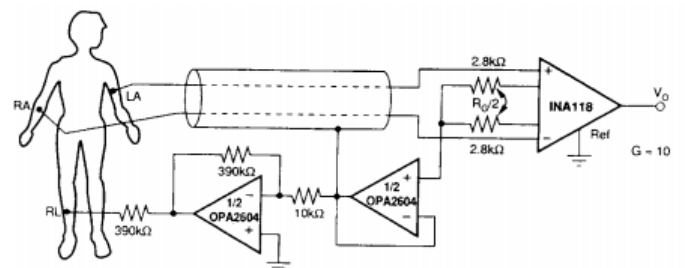


Figura 8: Circuito Right-Leg Drive. Fonte: SatSleuth GPS Tracking Systems

O circuito será alimentado por uma fonte simétrica composta por duas baterias lipo de 12 Volts e 1300 mA/h ligadas em série. O pólo negativo de uma bateria é ligado no pólo positivo da outra, neste ponto temos o GND (terra). Desta forma, teremos +12 Volts, -12 Volts e GND (terra). Usaremos uma fonte simétrica para podermos amplificar tanto sinais de ordem negativa quanto positiva. Devido à necessidade do sistema ser portátil e leve foi escolhido este tipo de alimentação utilizando baterias, que possuem pouco peso e são relativamente pequenas.

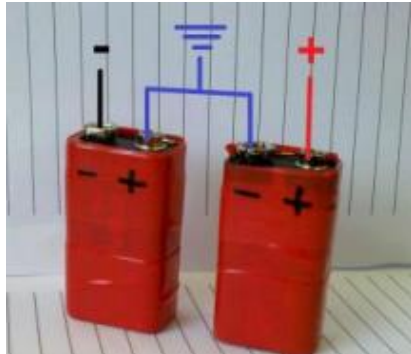


Figura 9: Esquema de Baterias de 9 Volts em série. Fonte: Autoria própria

Os sinais mioelétricos, como citado anteriormente, possuem amplitude de 100 μ V a 2 mV. Devido a essa variabilidade, precisamos desenvolver um circuito para ajustar o estágio amplificação do eletromiógrafo, adaptando o sistema a cada usuário. Algumas pessoas possuem atividade muscular maior, desta forma o ganho poderá ser menor, diferentemente das pessoas que possuem baixa amplitude de sinal mioelétrico e necessitarão de um ganho elevado. O circuito do ajuste de ganho será desenvolvido utilizando o amplificador operacional de alta precisão (OPA4227) configurado como não-inversor, onde um trimpot de 100 K possibilitará o ajuste de ganho. A saída do amplificador INA 118 é conectada a entrada positiva do OPA4227. O ganho do circuito pode ser ajustado de 20 a 1000 vezes.

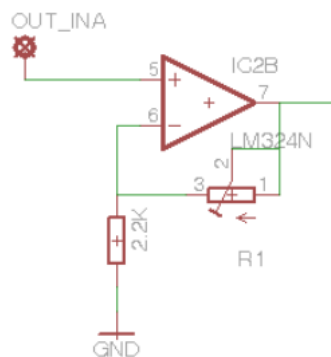


Figura 10: Ajuste de Ganho. Fonte: Autoria própria

Os sinais mioelétricos possuem amplitude negativa e positiva. A parte negativa precisa ser transformada em positiva, para evitar danos a plataforma Arduino Mega. O retificador é dito de precisão, pois não há perda de tensão, característica dos retificadores. Se o sinal mioelétrico for 2 mVpp, sem o retificador apenas 1mV seria positivo. Com o retificador, todo o sinal será positivo e poderá ser processado digitalmente pelo Arduino Mega. O retificador possui ganho 2, porém esse ganho será não influenciará, visto que implementaremos um ajuste de ganho no circuito.

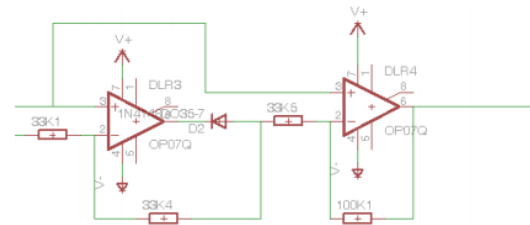


Figura 11: Retificador de Precisão de Onda Completa. Fonte: Autoria Própria

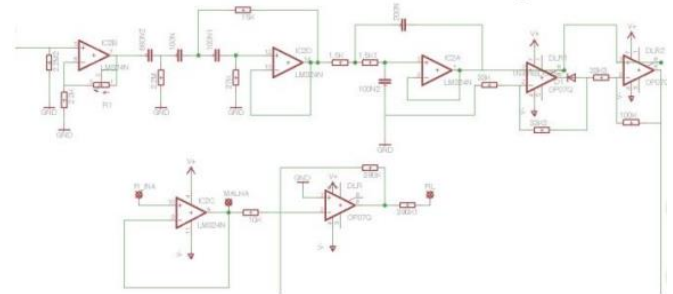


Figura 12: Esquemático de um dos três eletromiógrafos. Fonte: Autoria Própria

Como ainda não estamos utilizando redes neurais, nos baseamos na função *Serial.println* para criar o algoritmo de controle do dispositivo mecânico (garra). Com essa função sabemos os valores musculares que chegam em uma porta analógica através de amostras apresentadas pelo software no computador (valor de tensão do músculo em atividade ou em repouso e controlar a frequência com que há variações quando tem atividade muscular). A partir disso, utilizamos um algoritmo básico baseado em estruturas como *if* e *while*, onde o protótipo é acionado quando ocorre uma contração e desativado quando o músculo entra em repouso.

Adicionamos um circuito, que varia a tensão de 5 a 9 Volts, para somar com a tensão de saída do eletromiógrafo e eliminar a tensão negativa gerada quando ocorre uma contração muscular. Desta forma, evitamos que o Arduino Mega seja danificado.



Figura 14: Algoritmo de Controle do Protótipo Fonte: Autoria Própria

Até o momento, conseguimos os seguintes resultados:

- Construções dos filtros (passa alta e passa baixa): concluídas;
- Montagem do amplificador de instrumentação: concluída;
- Análise da saída dos sinais conhecidos: concluída;
- Pesquisas sobre modelos de garras: concluídas;

- Construções das peças que constituem a garra: em andamento;
- Construção do circuito *Right-Leg Drive* (DRL): concluída;
- Projeto da alimentação do circuito: concluída;
- Construção do 1º eletromiógrafo: concluída;
- Testes com eletrodos: concluídos.
- Percepção do sinal mioelétrico captado pelos eletrodos, amplificado e filtrado pelo eletromiógrafo: concluída;
- Criação das redes neurais: em andamento;
- Réplicas e melhorias do 1º eletromiógrafo: em andamento.

O resultado mais significativo até o momento foi a percepção do sinal mioelétrico no momento da contração muscular. Utilizamos um osciloscópio – um dos canais foi conectado no terra e o outro na saída do eletromiógrafo – para analisar o comportamento do sistema eletrônico. Sem contração, a onda de saída do osciloscópio era estável. No momento em que ocorria uma contração, a onda apresentava uma variação de amplitude.

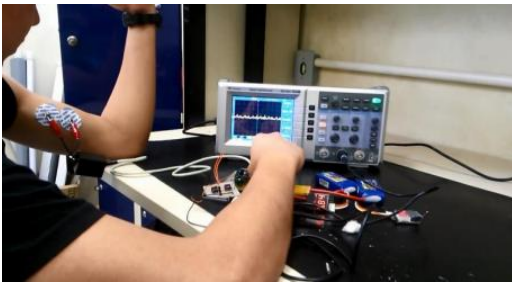


Figura 15: Músculo em repouso. Fonte: Autoria própria

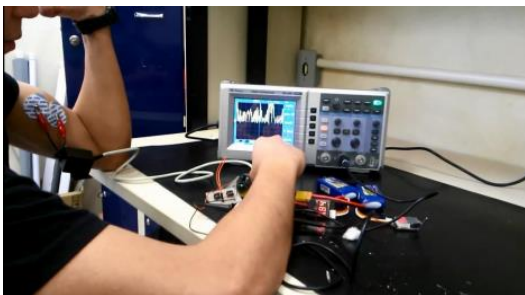


Figura 16: Músculo contraído. Fonte: Autoria Própria

5 CONCLUSÕES

Com o avanço na área da mecatrônica podemos concluir que é possível construir um protótipo de prótese controlada por sinais mioelétricos (musculares), com um valor acessível para qualquer pessoa. Além disso, em testes utilizando os eletrodos e o eletromiógrafo, conseguimos perceber a variação da amplitude da tensão quando ocorria uma contração muscular. Essa variação será percebida pelas redes neurais, que controlarão o protótipo de prótese. Além disso, com a realização do projeto pretendemos melhorar a autoestima dos deficientes físicos, utilizando o protótipo como mecanismo de inclusão social.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FAVIEIRO, G. Controle de uma prótese experimental do segmento mão-braço por sinais mioelétricos e redes neurais artificiais. 2009. 111 pg. Trabalho de

Conclusão de curso (Graduação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, dezembro de 2009.

Instruments, T. Active Filter Design Application. Disponível Em: <[Http://Www.Ti.Com/Tool/Filterpro](http://www.ti.com/tool/filterpro)>. Acesso Em Maio De 2013.

MALVINO, Albert Paul. Eletrônica. Volume 2. 4ª edição. São Paulo: Pearson Makron Books, 1997. 558 p.

MALVINO, Albert Paul; BATES, David J. Eletrônica. Volume 2. 7ª edição. São Paulo: McGraw-Hill, 2007. 672 p.

RICCIOTTI, Duarte. Utilização de Wavelets no processamento de sinais EMG. 2006. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal de Uberlândia.

SYSTEMS, SatSleuth GPS Tracking. Electronic Circuits. Disponível em: <<http://www.electronicsteacher.com/circuits-anddiagrams/medical-and-health-relatedschematics/r24.gif>>. Acesso em: Agosto de 2013.

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

SLOPE ALERT

Bruno Henrique Teodoro Candido (9º ano do Ensino Fundamental), Daniel Marcelino Vicente (8º ano do Ensino Fundamental), Jhennifer Ferreira de Souza (9º ano do Ensino Fundamental), Livia Lopes Angela (8º ano do Ensino Fundamental), Thalyson de Souza Leite (9º ano do Ensino Fundamental), Wesley Ferreira Nery (9º ano do Ensino Fundamental), Wilison de Carvalho Martins (9º ano do Ensino Fundamental)

Patrícia Osório Pereira (Orientador), Everton Oliveira Jardim (Co-orientador)

patriciaosovr@yahoo.com.br

ESCOLA MUNICIPAL RUBENS MACHADO
Volta Redonda, Rio de Janeiro

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 alto risco social. Possuímos um grupo de Robótica, chamado Robotizando onde os alunos em contra turno participam de aulas de Robótica e nessa oportunidade são desenvolvidos alguns projetos visando as dificuldades encontradas pelos alunos e moradores no bairro. Esse grupo de alunos pensando em problemas que vivenciam no bairro e diante de um estudo desenvolvido no ano de 2013 pelo setor de geologia do DRM (Departamento de Recursos Minerais) junto a setor de Defesa Civil da cidade, projetaram um protótipo visando a segurança no período de chuva de moradores que residem em encostas. O presente projeto trata-se de um dispositivo de alerta para deslizamento de encostas. Está sendo desenvolvido utilizando sensor de umidade que medi a quantidade de água no solo e envia a informação para o arduino liberando um alarme em caso de alto índice de umidade.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Áreas de Risco, Arduino, tipos de solo.

Abstract: *This article is the proposed work record and developed a school unit in the city of Volta Redonda, from the Green Valley neighborhood, one needy students in self and social risk neighborhood. We have a group of Robotics, called Robotizando counter where students attend classes part Robotics and opportunity that some projects aiming at the problems encountered by students and residents in the neighborhood are developed. This group of students thinking about problems they experience in the neighborhood and on a study conducted in 2013 by the geology sector DRM (Department of Mineral Resources) next to Civil Defence sector of the city, designed a prototype for the security during the period rain residents residing on slopes. This project is in an alert device to landslides. Is being developed using moisture sensor that measures the amount of water in the soil and sends the information to the arduino releasing an alarm in case of high moisture index.*

Keywords: Robotics, Education, Risk Areas, Arduino, Soil

Types.

1 INTRODUÇÃO

Nas diversas Unidades Escolares, mesmo as proveniente de áreas afastadas do centros das cidades vem passando por várias mudanças, são novas metodologias, alterações culturais, sociais e econômicas, e a evoluções tecnológicas. Na Escola Municipal Rubens Machado isso não é diferentes, as tecnologias que dominam a sociedade chegam na escola levando a uma mudança de postura por parte de todo corpo docente. Elas vem se tornando recursos pedagógicos, disponibilizando alternativas para o educar e auxiliar significativamente no processo de construção do conhecimento.

Ao inovar os recursos, torna-se possível ampliar a capacidade reflexiva dos sujeitos envolvidos no contexto escolar, criando novas perspectivas sobre o ensinar e o aprender.

Tais possibilidades procuramos introduzir em nossa escola e uma delas está diretamente ligada a prática da Robótica Educativa, que além de todo um contexto educacional também visa o contexto social, pois a comunidade onde a escola está inserida necessita de oportunidade para a retirada dos jovens do ambiente de risco social. Trata-se de uma comunidade dominada pelo tráfico com índices de violência que afetam diretamente as famílias atendidas pela escola.

Dessa forma estamos criando espaços de aprendizagens, levando a uma construção multifuncional, capaz de contribuir significativamente para construção do conhecimento, imaginação e criatividade (ORTELAN, 2003). A Robótica vem sendo compreendida como um artefato cognitivo que os alunos utilizam para explorar e expressar suas próprias ideias, ou um objeto-para-pensar-com”, nas palavras de Papert (1996).

Esses aspectos veem sendo vivenciados a cada dia nos momentos em que o grupo se reúne, pois a junção do processo educacional com o a realidade social, leva os alunos a observação do meio que vive, reflexão de possíveis mudanças e um olhar de esperança ao desenvolverem protótipos para as

próprias dificuldades.

Este grupo analisando os noticiários de deslizamentos de encosta pelo Brasil nos últimos tempo e comparando a realidade do bairro que vive, que possuem um forte fator topográficos com construções irregulares, projetaram um protótipo que atenderá a risco já existentes e procurando evitar acidentes.

No ano de 2013 o setor de geologia do DRM (Departamento de Recursos Minerais) junto a Defesa Civil da cidade, realizou um estudo do solo no Complexo Vila Brasília, onde está situado o Bairro não registrado Vale Verde, com a iniciativa de realizar o mapeamento do solo, levantando todas as informações geológicas das áreas de risco. Esse trabalho vem com o diferencial de se atentar ao tipo de solo dessas encostas, pois esse é mais um fator de risco para desmoronamentos.

Com essa informação nas mãos, buscamos o setor de Defesa Civil para assim estarmos mais cientes das possibilidades que o protótipo Slop Alert poderá oferecer ao bairro.

Desta forma este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta Trajetórias de Investigação, dividida na Subseção 2.1 Contexto do bairro, na Subseção 2.2 Estudo de Solos, na Subseção Visita a Defesa Civil. A seção 3 descreve O trabalho proposto – Slop Alert, na seção 4 descreve-se os materiais utilizados. Os resultados são apresentados na seção 5, e as conclusões são apresentadas na seção 6.

2 TRAJETÓRIAS DE INVESTIGAÇÃO

Diversas são os aspectos estudados para a projeção desse protótipo, buscamos um conhecimento do bairro.

2.1 Contextos

2.1.1 O Bairro Vale Verde

Numa das áreas mais densamente povoadas da cidade e com área de 0,95 km², o Vila Brasília é um bairro sobretudo residencial de baixa-renda. Constam como bairros não-oficiais Casas Brancas, Fazendinha, Mariana Torres, Coqueiros, Nova Esperança, Vale Verde e Vale Verde. Este conjunto de loteamentos e áreas de posse forma o Complexo da Vila Brasília, onde moram 14.949 pessoas.

Nestes bairros temos um alto índice de crimes provenientes do tráfico de drogas local e diante da topografia em que foram construídas as casas, encontra-se um grande número de encostas.

2.1.2 A 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, 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.

Diante das necessidades básicas vivenciadas nos alunos e do papel social contextualizado na escola, está sendo oportunizado um projeto onde os alunos frequentam aulas em horário inverso as aulas regulares para aprender e desenvolver projetos Robóticos.

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.

2.1.3 Grupo Robotizando

O grupo teve início no ano de 2013 com um grande número de interessados nas aulas que aconteciam em dois dias específicos, agora em 2014 tivemos um aumento considerável de procura pelas aulas, com muitos alunos que vieram para a escola nesse ano matriculados. Possuímos três turmas, uma no turno da manhã e duas no turno da tarde.

Desta forma, temos mais um membro do corpo docente contribuindo com esse processo, o professor Everton Oliveira Jardim, regente de Geografia.

Conseguimos algumas parcerias importantes que tem contribuído e ampliado as possibilidades de trabalho, que são:

- O Dr em Física Daniel Girard na Universidade Federal Fluminense, que inscreveu um projeto junto a FAPERJ para montagem de um laboratório equipado voltado para o Arduino. O projeto foi contemplado, mas até o momento ainda estamos esperando a liberação da verba pela FAPERJ. Dessa forma continuamos desenvolvendo os trabalhos com materiais cedidos pelos próprios professores;
- 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 Roboticando no Rubão e emprestou dois kits da Lego visando a participação nas regionais esse ano.

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.

2.2 Estudos para o Slop Alert

O grupo envolvido no projeto buscou junto ao professor Everton Oliveira Jardim, regente de geografia para desenvolver um estudo dos tipos de solo mais propenso em um deslizamento de terra. Esse estudo foi realizado em nossa unidade escolar através de livros e pesquisas realizadas na internet e está programado um trabalho de campo para estudo dos possíveis solos a serem instalados o sistema.

Durante as pesquisas realizadas foi apreendido que a degradação dos recursos naturais, principalmente aquela provocada pelo uso intensivo e, às vezes, abusivo do solo, vem crescendo assustadoramente no município. Áreas bastante críticas são reflexos da deterioração gradativa do ambiente, o que pode ser constatado pela proliferação de áreas de riscos de erosão do solo.

CUNHA (1991) observa que a ocupação humana do território representa o fator decisivo na aceleração dos processos erosivos, que são comandados pelos seguintes fatores naturais:

- Volume d'água que atinge o terreno: o volume d'água e sua distribuição no tempo e espaço são determinantes da velocidade dos processos erosivos;
- Cobertura vegetal: o tipo de cobertura vegetal determina a maior ou menor proteção contra o impacto e a remoção das partículas de solo pela água;
- Tipo de solo/rocha: determina a suscetibilidade dos terrenos à erosão (à erodibilidade), em função de suas características texturais (argilosos, siltosos e arenosos), estruturais, de espessura de solos etc.;
- Lençol freático: a profundidade do lençol freático nos solos é fator decisivo para o desenvolvimento de voçorocas;
- Topografia: maiores declividades determinam maiores velocidades de escoamento das águas, aumentando sua capacidade erosiva. Maior comprimento da encosta implica maior tempo de escoamento e, conseqüentemente, maior erosão.

DIAS (1999) menciona que o município de Volta Redonda, como todo o Médio Vale do Paraíba nos meados do XIX, foi considerada "Área de Excelência Nacional", dada a sua alta produtividade de café. O processo de ocupação e manejo do solo pode ser resumido da seguinte forma: A área era ocupada por floresta de domínio ecológico da Mata Atlântica, que foi desmatada de maneira incontrolada para a introdução da cultura do café.

Com o declínio dessa monocultura, a área passou a ter um outro tipo de uso através da implantação de pastagem,

adotando-se o sistema de pastoreio extensivo. Com o superpasteio do gado, a pastagem raleou, proporcionado a intensificação dos processos erosivos (ravinas e voçorocas). O resultado das atividades antrópicas inadequadas na exploração dos recursos naturais renováveis, ao longo dos anos, ocasionou a perda da biodiversidade e a diminuição das áreas produtivas através de usos como agricultura e pastagem. Atualmente, a urbanização desordenada tem acelerado ainda mais o processo de degradação ambiental no município.

2.3 Visita a Defesa Cível

Estamos desde o início do projeto aguardando o agendamento para realizarmos a visita a Defesa Civil da cidade e assim concluir os estudos planejados para a implantação do projeto. A princípio ela estava passando por obras e seria necessário o término para realizarmos a visita, assim solicitamos então que eles viessem até a escola com os estudos realizados no ano de 2013 (Diário do Vale, 2013) para podermos dar andamento.

3 O TRABALHO PROPOSTO

SLOP ALERT

Slop Alert é um protótipo que vem sendo desenvolvido em nosso grupo desde o início de 2014, nas primeiras reuniões onde comentávamos sobre as aulas de Robótica esse grupo de alunos que já pertenciam ao grupo desde 2013, trouxeram a ideia de desenvolver algo que atendessem as famílias que moram em áreas de risco em nossa cidade.

Reunidos com o grupo colaborador e de professores envolvidos no projeto e assim surgiu a ideia de um sistema de alerta para deslizamentos.

A ideia principal estava estruturada e a partir daí passou a área de pesquisa e estruturação para realização. A princípio foi projetado uma maquete com uma certa área do bairro escolhida para principais testes.

E assim foi levantado hipóteses de materiais que seriam necessários para a medição da umidade do solo. O professor Everton falou sobre o tensiômetro, uma das formas usadas na medição de Umidade. Ele é formado por cápsulas porosas contendo água em sua cavidade que são dispositivos de medição de tensão ou sucção que é mantido em contato com a superfície do solo, ou neste inserido. Em equilíbrio, sua leitura é diretamente a tensão da água no solo, em unidade de energia dividida por volume (pressão). As principais vantagens do tensiômetro são que além de sua construção ser fácil e não necessitar de calibração.

Depois de várias pesquisas e materiais definidos o grupo começou a projetar e a estudar a forma de programação, assim está sendo desenvolvido um sistema de alarme para deslizamento, que mede a umidade do solo e quando essa chega em um nível de risco, aciona um alarme despertando o alerta.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O material foi variando conforme as pesquisas eram realizadas e testes eram feitos. Como já relatado, o tensiômetro foi uma das opções estudada, pensou-se a princípio em instalar um sensor sonar para calcular uma medição da água acumulada no

tensiômetro e assim dependendo das distância o alarme seria acionado (Figura 1).

Mas conforme as pesquisaram avançavam, foram selecionados novos sensores e realizados alguns testes. Como:

- Sensor DHT11 - O sensor DHT11 é um sensor de temperatura e umidade com um sinal digital em sua saída calibrado. Sua tecnologia garante excelente estabilidade e confiabilidade. Um microcontrolador de alta performance de 8 bits garante isto no encapsulamento do módulo. Este sensor inclui um elemento resistivo do tipo NTC que faz a medição da temperatura. Possui excelente qualidade, resposta rápida, habilidade de anti-interferência e vantagens antes só encontradas em dispositivos de alto custo.

Cada sensor DHT11 possui características extremamente precisas de calibração em sua câmara de umidade. Os coeficientes de calibração são armazenados na memória do programa OTP. O sistema de interface é feito do modo 1 fio, para tornar tudo mais rápido e fácil. Tamanho reduzido, baixo consumo e transmite sinais até 20 metros. (Figura 2)

- Sensor de Umidade do solo SEN92355P - Como o nome diz, este sensor faz a leitura da umidade do solo onde é inserido e pode informar a um microcontrolador, como Arduino, para que ele abra uma válvula molhando as plantas, por exemplo.

Este sensor é ideal para fazer monitoramento da umidade de um jardim local, ou o nível de água de seus animais de estimação. Note que após um grande período de uso pode haver a oxidação do componente. Este sensor utiliza duas pontas de prova para passar a corrente pelo solo e sua leitura é baseada na resistência elétrica resultante. Quanto mais água no solo, mais fácil fica a condução entre as pontas de prova (baixa resistência). Quando o solo está seco, a condutividade é baixa, logo a resistência é alta. (Figura 3)

Outro recurso utilizado pelo grupo é a placa de programação Arduino, é uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre e de placa única, projetada com um microcontrolador *Atmel AVR* com suporte de entrada/saída embutido, uma linguagem de programação padrão, a qual tem origem em *Wiring*, e é essencialmente C/C++. O objetivo do projeto é criar ferramentas que são acessíveis, com baixo custo, flexíveis e fáceis de se usar por artistas e amadores. Principalmente para aqueles que não teriam alcance aos controladores mais sofisticados e de ferramentas mais complicadas.

Assim a maquete está sendo montada e estruturada com o solo retirado da encosta escolhida, montando as casas em risco com materiais reciclados e assim ser feita a demonstração do sistema Slop Alert.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação e a disponibilidade de troca de ideias entre o grupo envolvido chamou atenção, pois cada hora surge uma ideia diferente e eles foram de adaptando até chegar a uma conclusão. O mesmo aconteceu durante a programação, eles

levam o código desenvolvido para casa, adaptam, mexem e no próximo encontro cada um trás a suas experiências e pesquisas adaptando a melhor encontrada.

Diante dos materiais selecionados foram feitos testes e análises para a escolha do melhor a ser usado. Foi definido eu será usado o Sensor de Umidade do solo SEN92355P, pela precisão e facilidade da leitura da umidade.

Outras discussões sugeridas pelo grupo são quanto a alimentação de energia quando o protótipo for instalado na encosta, pois os testes estão sendo feitos com alimentação em 9v. Como poderá ser feita? Quais os recursos temos disponíveis? Desta forma surgem novos caminhos a se trilhar para a concretização da ideia.

Há muito a estudar e a implementar, mas os passos dados foram baseados em estudos e experimentações que demonstraram o potencial do grupo envolvido.

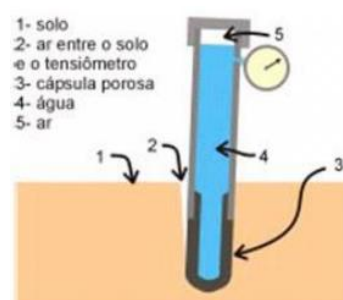


Diagrama de um tensiômetro no qual a tensão da água interna segue a tensão da água do solo (CALBO, 2006, p. 94)

Figura 1 – Tensiômetro.

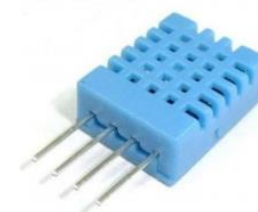


Figura 2 - Sensor DHT11.



Figura 3 - Sensor de Umidade do solo SEN92355P.



Figura 4 – Estudo do código.

6 CONCLUSÕES

O resultado geral do trabalho foi bem animador considerando as expectativas do grupo, os métodos escolhidos funcionaram bem, e apesar de termos que realizar mais testes, consideramos que em breve o protótipo estará concluído e a proposta cumprida com êxito.

De outra parte estamos aguardando contato com a Defesa Civil da cidade de Volta Redonda para conclusão da pesquisa e apresentação da ideia, assim conforme a recepção esperamos termos um parceiro para a aplicação real nas encostas do Slop Alert.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cunha, M.A. Ocupação de Encostas. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, nº 1831, 1991.

Diário do Vale. Estudo de Solo é Realizado pelo Governo do Estado em Volta Redonda. <http://diariodovale.sili.com.br/noticias/0,68380,Estudo-de-solo-e-realizado-pelo-governo-do-estado-em-VoltaRedonda.html#axzz36dDyWZv4>. Acesso em 23 de junho de 2014.

Dias, J.E. Análise Ambiental por Geoprocessamento do município de Volta Redonda Dissertação (Mestrado Ciências Ambientais e Florestais)- Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural Rio de Janeiro, 1999, 180p.

Papert, Seymour. Logo: computadores e educação. São Paulo: Brasiliense, 1985.

Ortelan, Ivonete Terezinha. Robotica Educacional: uma experiência construtiva. 2003. Dissertacao (Mestrado em Ciencia da Computacao) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.

Wikipedia. Bairro Vale Verde. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Vila_Bras%C3%ADlia. Acesso em 14 de junho de 2014.



TECHNOBOT: ROBÓTICA EDUCACIONAL BASEADO EM TEMAS

Ana Paula Saraiva de Freitas (2º ano do Ensino Médio), Darllyson Santos Rodrigues da Silva (2º ano do Ensino Médio), Fernando Da Silva Lima (2º ano do Ensino Médio), Francisco Leomar da Silva (2º ano do Ensino Médio), Maria Gleyciane da Costa Silva (2º ano do Ensino Médio), Mithyel Almeida Ramos (2º ano do Ensino Médio)

João Paulo de Oliveira Lima (Orientador)

jeffersonsilva@jeanpiaget.g12.br

Escola Estadual de Educação Profissional José Maria Falcão
Pacajus, Ceará

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Neste projeto trabalhamos com a robótica educacional baseado em temas levantando questões relevantes à sociedade. Criando robôs que auxiliem a sociedade em suas atividades, o tema abordado para esta primeira etapa do projeto é o resgate em casos de risco como, por exemplo, tarefas a serem realizadas em lugares onde a presença humana se torna difícil, arriscada e até mesmo impossível. Por esse motivo, criamos protótipos que realizem essas tarefas sem risco de vida humana.

Os robôs são desenvolvidos com materiais recicláveis, com estes materiais e componentes eletrônicos, então definimos um tema para o desenvolvimento do protótipo, onde dividimos as equipes em pequenos grupos que são; grupo de mecânica os membros deste grupo são responsáveis por trabalhar a parte mecânica e o teste de materiais a serem utilizados.

O segundo grupo é de eletrônica, neste grupo aprendemos sobre componentes eletrônicos, e como será montado o circuito na base mecânica construída.

O terceiro grupo é o de programação, nesta etapa desenvolvemos o software de gerenciamento do robô e a codificação do microcontrolador.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Mecânica, Sanusb, eletrônica, reciclagem de equipamentos.

Abstract: *In this project we worked with educational robotics based on themes raised issues relevant to society.*

Creating robots that assist society in its activities, the topic addressed for this first stage of the project is the rescue in cases of risk, for example, tasks to be carried in places where human presence is difficult, risky or even impossible. For this reason, we created prototypes that perform these tasks without risking human life.

The robots are developed with recyclable materials, these materials and electronic components, so we set a theme for the development of the prototype, where the teams split into small groups which are; group of mechanical members of this group are responsible for working the mechanics and testing

materials to be used.

The second group of electronics, this group learned about electronics and how it will be mounted on the circuit built mechanical basis.

The third group is the programming at this stage develop the management software of the robot and the coding of the microcontroller.

Keywords: *Robotics, Education, Mechanical, Sanusb, electronics, equipment recycling.*

1 INTRODUÇÃO

Neste projeto trabalhamos com a robótica educacional baseado em temas levantando questões relevantes à sociedade.

Criando robôs que auxiliem a sociedade em suas atividades, o tema abordado para esta primeira etapa do projeto é o resgate em casos de risco como, por exemplo, tarefas a serem realizadas em lugares onde a presença humana se torna difícil, arriscada e até mesmo impossível. Por esse motivo, criamos protótipos que realizem essas tarefas sem risco de vida humana.

Baseando-se nas três leis fundamentais da robótica segundo Isaac Asimov, que São; Mostra Nacional de Robótica (MNR) do robô tanto desktop com quisar em vários sites, testar e até e E2PROM, pinos de I/O (Input/Output).

1ª - Um robô não pode causar dano a um ser humano nem, por omissão, permitir que um ser humano sofra;

2ª - Um robô deve obedecer às ordens dadas por seres humanos, exceto quando essas ordens entrarem em conflito com a Primeira Lei;

3ª - Um robô deve proteger sua própria existência, desde que essa proteção não se choque com a Primeira nem com a Segunda Lei da robótica. O principal objetivo deste projeto é trabalhar o desenvolvimento de robôs para realizar tarefas com eficiência e precisão, a robótica é multidisciplinar e busca o desenvolvimento e a integração de técnicas e algoritmos para a criação de ROBÔS.

Outro protótipo que esta sendo estudado para o desenvolver é um robô subaquático, utilizando canos de PVC e os circuitos elaborados para os protótipos de robôs de resgate.

2 O TRABALHO PROPOSTO

No projeto após a definição do tema principal que seria trabalhado robôs de resgate, dividimos os componentes em três grupos, grupo de mecânica responsável por trabalhar toda a parte mecânica do robô, equipe de eletrônica responsável pela criação de circuitos e estudos sobre componentes eletrônicos, trabalhamos com sensores, motores CC entre outras coisas. Grupo de programação este grupo é responsável pela programação do microcontrolador, dos softwares de controle o Bluetooth.

Durante o processo de construção dos robôs batizamos os protótipos como *Andrast Primer* e *Helptinick*, no processo de construção destes robôs nós aprofundamos nas disciplinas de física, matemática e lógica de programação, tivemos que aprender sobre circuitos elétricos e outros conteúdos, e podemos constatar a aplicabilidade das coisas que aprendemos. Tivemos que desenvolver o nosso raciocínio lógico para obter soluções sobre as dificuldades que surgiam, pesquisar em vários sites, testar e até queimar alguns componentes para entender como funciona.



Figura 1 - Helptinick



Figura 2 - Andrast Primer

Na disciplina de física, tivemos aulas de Circuitos elétricos, onde aprendemos sobre resistores e circuitos elétricos, estudamos eletrônica para aprender a ligar os sensores, como o transistor LM35(sensor de temperatura) e o LDR (sensor de luminosidade), e os motores usando drive Ponte H L293D e sobre microcontroladores que é um sistema computacional completo, no qual estão incluídos internamente uma CPU (Central Processor Unit), memórias RAM (dados), flash (programa) e E2PROM, pinos de I/O (Input/Output).

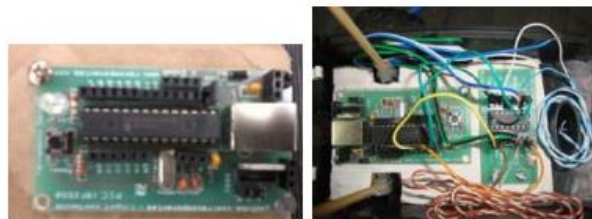


Figura 3 - Placa SanUsb

O microcontrolador usado no robô foi o PIC18F2550 da microchip, usamos o SanUsb que é uma ferramenta composta de software e hardware básico da família PIC18Fxx5x com interface USB. Esta ferramenta livre se mostra eficiente no desenvolvimento rápido de projetos reais, pois não há necessidade de remover o microcontrolador para a atualização do firmware, A equipe de programação programou e gravou os comandos na placa em linguagem C, e estes foram enviados via cabo USB, desenvolvemos uma interface gráfica para controlar o robô usando a linguagem Java e a IDE de desenvolvimento *Netbeans*.

Para a construção do robô, a equipe, de forma sustentável, reciclou alguns materiais, como HDs com defeito, bexigas e papel (para a carenagem), madeira, peças de bicicleta e de um rádio velho, e chegamos a utilizar alguns *leds*, para a lanterna, que acenderia caso o robô entrasse em algum lugar com pouca iluminação para facilitar a visão da câmera, cujas imagens eram enviadas para um aplicativo *Android* sendo visualizado no *tablet* ou *smartphone*. Para o design foram desenhadas algumas propostas, que tentaram atender à necessidade de se adaptar às diferentes condições de um cenário de desastre, porém, ao decorrer do desenvolvimento do robô, várias modificações foram realizadas no mesmo, que ficou diferente do desenho proposto. Futuramente, será instalado no circuito dos robôs um Módulo *bluetooth*, para que seja possível enviar os comandos sem a utilização de cabo USB, usando um modulo bluetooth.



Figura 4 - Reciclando materiais

Pretendemos usar o mesmo circuito criado nesta etapa em outro protótipo que estamos trabalhando que é um robô de resgate aquático, trabalhando com ROV (veículo submarino operado remotamente), que nos dias atuais esta tendo bastante discussão a partir da descoberta do pré-sal, e diversas formações para pilotos destes veículos aquáticos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Realizamos os teste por partes, dividimos cada funcionalidade do robô para testar separado na *protoboard*, depois vamos juntando cada parte testada até ficar completo cada protótipo.

Um dos pontos fortes do projeto é que conseguimos reutilizar o lixo eletrônico, e que quase tudo podemos criar uma nova utilidade, para os estudos aplicados a robótica e melhoria no rendimento escolar, pois na robótica aplicamos na pratica o que vemos na teoria. Ponto fraco é o pouco conhecimento em eletrônica, porque em alguns projetos esbarramos com algumas dificuldades para montar um circuito que contemple certas funcionalidades que queremos implementar no robô.



Figura 5 - Teste de componentes



Figura 6 - Teste de motores



Figura 7 - Interface gráfica para PC

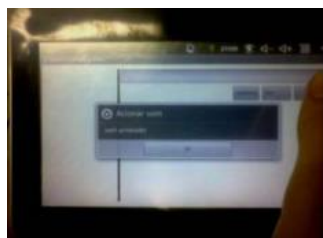


Figura 8 - Teste da APP Android

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado obtemos uma grande gama de conhecimentos nesta área podemos observar como os conteúdos que aprendemos no ensino médio podem ser aplicados no nosso dia a dia, aprendemos que podemos dar uma boa contribuição científica à sociedade, e que os robôs e as novas tecnologias se usadas com inteligência podem ajudar e muito outras pessoas.

5 CONCLUSÕES

Em nosso projeto podemos observar a grande capacidade do ser humano de criar soluções tecnológicas para a sociedade, neste projeto focamos em um tema, o de resgate de pessoas e surgiram varias ideias e soluções, usando robôs como uma importante ferramenta para o auxilio do ser humano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREY, J.M.; "Eletrônica Básica: teoria e prática", Ed. Rideel, São Paulo, 1999.

Jucá Sandro, Imaculada Renata - APOSTILA DE MICROCONTROLADORES PIC E PERIFÉRICOS.

LOURENÇO, A. C. et alli; "Circuitos em Corrente Contínua", Editora Érica, 1996

Logo Blocks. Introduction to Logo Blocks. Disponível em: <http://ilk.media.mit.edu/projects/cricket/doc/help/logoblocks/startingwithlogoblocks.htm>

McRoberts Michael, Arduino Básico – Editora Novatec. OCCIDENTAL SCHOOLS, "Os componentes eletrônicos", módulo TCV6, p. 13.

Grupo Sanusb, www.tinyurl.com/SanUSB "Capacitor Guide", <http://leonardo.eeug.caltech.edu>, 1998.

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

UM RIO LIMPO PARA VIDAS LIMPAS

Clarissa Gusmão (9º ano do Ensino Fundamental), Dante de Moura Queiroz (9º ano do Ensino Fundamental)

Vancleide Jordão (Orientador)

vanjordao@gmail.com

Colégio Apoio
Recife, Pernambuco

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

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: Não disponível.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

Através de estudos feitos por nós em nossos encontros semanais no clube de robótica formado por estudantes do Colégio Apoio (Recife, PE) vimos que as enchentes são um grande problema para a nossa sociedade. Descobrimos que as enchentes fazem parte do ciclo natural da hidrografia, mas a ação do homem agrava drasticamente o seu tamanho e suas consequências. Por meio de nossas pesquisas identificamos que o maior agravante das enchentes é o mau planejamento urbano, principalmente os rios poluídos. Pensando nisso fizemos um robô para acabar com a poluição dos rios e canais. Assim promovendo um futuro melhor.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Nosso grupo trabalhou desde o início do projeto com a ideia de produzir um robô que fosse pequeno, rápido, leve e barato para que possa ser eficiente em limpar os rios e canais poluídos. Mas nosso projeto não é como os demais, pois estávamos pensando em construir uma rede de pequenos robôs que naveguem ao longo do rio limpando-o ao invés de um grande robô fixo responsável por todo o rio. Nós construímos o nosso robô de material reciclado sendo sustentável e barato para que possa ser viável construir em grande escala. Nós usamos lego NXT para os motores, mas como citamos anteriormente sua estrutura é feita de garrafas pet, para ser

leve e aerodinâmico tornando-o rápido e ótimo para navegar. E estávamos pensando na possibilidade de colocar uma placa solar, para que o robô possa trabalhar continuamente e com energia limpa.

Nós pesquisamos e descobrimos vários rios de outras partes do mundo que estavam em péssimas condições e foram limpos. Na Europa vários rios foram limpos como o Tâmesa na Inglaterra, e o Sena na França. Então achamos que planos de despoluição funcionariam em rios do Brasil como o Tiête em São Paulo, o Capibaribe em Recife e vários outros.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A estrutura de nosso robô é toda feita de materiais reciclado mais precisamente garrafas pet, para que seja rápido, leve e aerodinâmico navegando bem e ele também é feito dessa forma para que seja barato para produzir em grande escala. Pois nosso plano não é um único robô para limpar todo o rio e sim uma rede de pequenos robôs responsável cada um por uma área do rio.

3.1 MOTORES

O nosso tem um total de 3 motores de lego NXT, sendo eles 2 para a sua locomoção controlando 2 hélices e outro motor para a caçamba onde o lixo coletado ficará armazenado

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Eficiência. Precisão e baixo custo. É a Robótica buscando caminhos novos e reais para melhorar a qualidade dos ambientes e das vidas das pessoas. Temos plena certeza que nosso projeto tem potencial para atender as demandas atuais da nossa sociedade dentro do aspecto a que ele se propõe.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Não disponível.

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

VIDEOLIMPO

Adilson Linhares de Lima Junior (9º ano do Ensino Fundamental), Fernando Silva da Silva (9º ano do Ensino Fundamental), Gabriel Camargo Rodrigues (5º ano do Ensino Fundamental), Igor Ruan Falcão da Silva (6º ano do Ensino Fundamental), Lucilene da Silva Costa (5º ano do Ensino Fundamental), Paola Micaela Dutra da Silva (7º ano do Ensino Fundamental), Renan dos Santos Camargo (8º ano do Ensino Fundamental), Roseli Ramos Fraga (5º ano do Ensino Fundamental), Thainara Hernandez Vargas Machado (5º ano do Ensino Fundamental), William Gabriel Luz Lorentz (9º ano do Ensino Fundamental)

Luciana Chaves Kroth Tadewald (Orientador)

lhtadewald@gmail.com

EMEF JOSÉ MARIANO BECK
Porto Alegre, Rio Grande do Sul

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O objetivo do projeto Videolimpó é o de produzir vídeos explicativos, explicitando os conceitos abordados e não simplesmente reproduzir o "texto" sobre o conteúdo de cada questão das provas da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), totalizando 210 vídeos tutoriais. A ideia desse projeto surgiu durante testes do projeto Jogolimpó quando percebeu-se que muitas pessoas não entendem o conteúdo das questões da OBR.

Palavras Chaves: Robótica, Audiovisual, Olimpíada Brasileira de Robótica, Jogolimpó, Videolimpó.

Abstract: *The project objective is to produce Videolimpó explanatory videos, highlighting the issues addressed and not simply reproduce the "text" on the content of each issue of evidence of Robotics Olympiad (OBR), totaling 210 video tutorials. The idea for this project arose during project testing Jogolimpó when he realized that many people do not understand the content of the questions the OBR.*

Keywords: Robotics, Audiovisual, Robotics Olympiad, Jogolimpó, Videolimpó.

1 INTRODUÇÃO

O projeto Videolimpó tem como objetivo transformar todas as questões das provas da Olimpíada Brasileira de Robótica em videoaulas para que as pessoas que não entenderem as propostas possam obter algum auxílio na resolução dos desafios.

Inicialmente foram explorados os conceitos de produção audiovisual e as técnicas cinematográficas. A seguir, o trabalho e sua metodologia são apresentados e por fim, comentam-se os resultados obtidos.

2 PRODUÇÃO AUDIOVISUAL

2.1 Como surgiu o cinema

Em 1895 os irmãos franceses Louis e Auguste Lumière desenvolveram um dispositivo capaz de fotografar (como uma câmera escura) e projetar imagens numa tela (como uma lanterna mágica). A fotografia já tinha sido inventada por Louis-Jacques M. N. P. Daguerre e Joseph Nicéphore Niépce, possibilitando esta criação revolucionária no mundo das artes e da indústria cultural.



2.2 Conceitos cinematográficos

Segundo Alfredo Barros, pode-se definir alguns conceitos cinematográficos:

- Plano: unidade de expressão cinematográfica. Um trecho de filme sem corte que é todo o espaço onde é gravado o vídeo.
- Cena: unidade dramática do roteiro, seção contínua de ação, dentro de uma mesma localização e tempo.
- Corte: no plano cinematográfico (filmagem/montagem), é literalmente o corte da película ou a interrupção do registro pela câmera.

- Montagem que é um dos mais usados nos vídeos aonde os alunos baixam as cenas da câmera para o computador e começam a montar, organizar e editar

- *Take* ou Tomada: Cada vez que a câmera roda um mesmo plano.

- Decupagem: Do francês *découpage* (derivado do verbo *découper*, recortar) significa, originalmente, o ato de recortar, ou cortar dando forma. Em cinema e audiovisual, decupagem é o planejamento da filmagem, a divisão de uma cena em planos e a previsão de como estes planos vão se ligar uns aos outros através de cortes. É o processo que começa na planificação, se concretiza na filmagem e assume sua forma definitiva na montagem do filme.

MÉDIAS DAS TURMAS/NÍVEL DOS ALUNOS DA EMEF JOSÉ MARIANO BECK OLIMPIADA BRASILEIRA DE ROBÓTICA 2012							
1º NÍVEL	A21	A22	A23	A31	A32	A33	MÉDIA
	54,6	42,1	33,5	31,8	35,3	30,7	38
2º NÍVEL	B11	B12	B13	B21	B22	B23	MÉDIA
	25	20,9	20	28,5	17,9	34,8	24,51666667
3º NÍVEL	B31	B32	B33	C11	C12	C13	MÉDIA
	21,7	16,5	17,3	37,8	20,2	61	29,08333333
4º NÍVEL	C21	C22	C23	C31	C32		MÉDIA
	24,9	21,1	33,5	27,8	28,7		27,2

- Montagem: O trabalho de montagem de um filme consiste em selecionar trechos do material filmado e reorganizá-los em uma ordem determinada, dando ao filme sua versão definitiva. Montagem é um processo que consiste em selecionar, ordenar e ajustar os planos de um filme ou outro produto audiovisual a fim de alcançar o resultado desejado - seja em termos narrativos, informativos, dramáticos, visuais, experimentais, etc.

- Story Board – A partir do roteiro e da decupagem, podem ser feitos desenhos da cena, plano a plano.

2.3 Stop Motion

Desde século XIX, surgiram dezenas de aparelhos capazes de “enganar” o olho humano. O *stop motion* é uma técnica que utiliza a disposição de sequências de fotografias diferentes de um mesmo objeto inanimado para simular o seu movimento. As fotografias são tiradas normalmente do mesmo ponto, com objeto sofrendo uma leve mudança de lugar, afinal é isso que dá a ideia de movimento.

Segundo o site Tecnomundo, o *stop motion* só é compreendido como movimento pelo fenômeno da persistência retiniana. Ele provoca ilusão no cérebro humano de que algo se move continuamente quando existem mais de 12 quadros por segundo. Mas na verdade o movimento desta técnica cinematográfica nada mais é que uma ilusão de ótica

2.4 Efeitos: Chroma key

É um efeito ou técnica que substitui o fundo da filmagem para isolar os personagens ou objetos de interesse para então combiná-los com outra imagem de fundo ou cenário virtual. O apresentador não pode estar vestido com nenhum tipo de cor parecida com a do fundo. Por exemplo, o apresentador é filmado em frente a parede ou superfície plana, pintada geralmente de verde ou azul. O fundo é removido eletronicamente, e uma outra imagem passa a ocupar o fundo.

3 O TRABALHO PROPOSTO

Desde ano de 2007 as escolas do Brasil realizam a prova da OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica). Na EMEF José Mariano Beck, desde 2010. Em 2011, um grupo de alunos da oficina de Robótica Educacional criou o projeto Jogolimp¹² que objetivava transformar todas as provas da OBR em jogos digitais para economizar papel.

Durante as testagens dos jogos, foi percebido que muitas pessoas não entendiam o conteúdo das questões da OBR, inclusive os próprios alunos da escola/robótica. Isso pode ser comprovado através das médias das provas da OBR em 2012.

Devido a isso, pensou-se em produzir vídeos explicativos das questões propostas nos jogos.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente, destaca-se que apesar deste trabalho ter três alunos bolsistas pelo CNPq com o compromisso de desenvolver as ações propostas, vários alunos que frequentam a oficina de Robótica Educacional integraram-se ao projeto, contribuindo na sua realização.

Ao iniciar as produções, optou-se por começar a realizar as filmagens primeiro das provas dos níveis 1 e 2 por apresentarem conteúdos mais fáceis de serem compreendidos. Também foi levantada a hipótese de que no momento inicial de trabalho a dificuldade ficaria por conta de dominar as técnicas cinematográficas e depois, no momento de produzir os vídeos dos níveis mais avançados, a dificuldade ficaria por conta do conteúdo das questões.

Para iniciar uma produção audiovisual, os integrantes se dividem em grupos e começam a fazer os planejamentos (decupagem).

1. Formam-se grupos de trabalho.
2. Combina-se que questões serão transformadas em vídeos.
3. Cada grupo faz a decupagem do vídeo.
4. Algumas vezes, é realizado o *standy board*;
5. As funções são divididas: ator, diretor, cinegrafista, editor e produtor.



6. Os materiais são separados: câmera, tripé, baterias...

7. Prepara-se figurino (fantasias).

¹²



8. Ensaia-se.

9. Grava-se.



10. Edita-se: utilizando os programas “movie maker”, “audacity” e “wax”.



11. O material produzido é assistido e avaliado.



12. Se o material for adequado, é publicado no *Youtube*, no canal <http://www.youtube.com/user/equipelegol/videos>

No processo de filmagens, percebeu-se que as imagens não tinham estabilidade. Para resolver este problema, um tripé de canos de PVC foi construído.



Devido ao grande número de vídeos produzidos, combinou-se de em cada um colocar um slide inicial com os dados do trabalho (nome do projeto, questão, nível e ano).



Além disso, também era inserida uma cópia da prova em papel. Logo a seguir, colocava-se o vídeo produzido e no final outro slide com os dados do trabalho.



Também foi combinado um texto padrão a ser colocado em todas as publicações no *Youtube*. E combinaram-se as *tags* utilizadas.

VÍDEO INFORMATIVO SOBRE A QUESTÃO ___ DA PROVA TEÓRICA DA OLIMPIADA BRASILEIRA DE ROBÓTICA (OBR), ANO DE ____, NÍVEL ____. ELABORADO PELA EQUIPE LEGOL. ESTE VÍDEO FAZ PARTE DO PROJETO VIDEOLIMPO QUE CONTA COM APOIO DO CNPq.

MAIS INFORMAÇÕES EM:
WWW.EQUIPELEGOL.BLOGSPOT
OU
WWW.OBR.ORG.BR

Nos vídeos produzidos, procurou-se aplicar as técnicas estudadas. Por exemplo, no vídeo da Questão 1 do Nível 1 do Ano de 2010¹³ foi utilizado o efeito do *Chroma Key*.



Existem vários programas que fazem o efeito do *Chroma Key*, mas muitos são pagos. Então a opção foi usar o programa Wax3¹⁴ que pode ser baixado gratuitamente.



Muitos vídeos foram realizados com atores humanos. Mas também foram, propostos algumas produções utilizando a técnica do Stop Motion. Para isso, usaram duas formas: filmagem de objetos e manipulação de imagem.

No primeiro, os alunos tiram fotos de objetos com leves movimentos e depois colocam a sequência de imagens no editor *Movie Maker*, com o efeito de acelerar para que a pessoa que assista tenha a impressão que o objeto está se mexendo.

Já na manipulação de imagem, uma ilustração era escolhida. Muitas vezes as ilustrações utilizadas eram as disponibilizadas nas próprias provas da OBR. Então a imagem era manipulada através do programa *Paint*. Cada vez um pequeno detalhe era modificado e as imagens iam sendo salvas. Para não dar confusão na hora da montagem, as imagens eram nomeadas com números. Depois de preparadas, as ilustrações eram adicionadas no *Movie Maker* e o efeito de aceleração era aplicado. Para o áudio, era utilizado o programa *Audacity*.

Nos meses de julho e agosto, as turmas da EMEF José Mariano Beck (do 1º ao 9º ano) foram ao Laboratório de Informática para acessar o Jogolimpico e assim preparar-se para a prova da OBR que ocorreu em 16 de agosto de 2013. Em alguns desses momentos, pode-se realizar a observação dos alunos interagindo com o material produzido, tanto os jogos quanto com os vídeos.



Nesses momentos, percebeu-se que os vídeos estavam linkados em uma tabela em outra página e que para acessá-los a pessoa precisava sair do Jogolimpico. Isso tornava o processo confuso para as crianças.

Devido a isso, decidiu-se linkar o material no próprio Jogolimpico. Para fazer isso foi necessário cortar do vídeo os slides de abertura, as provas em papel e o encerramento porque os alunos pensaram se o vídeo já está no jogo não havia necessidade de todos esses complementos. Diferentemente de antes que estavam no *Youtube*. Também avaliaram que a pessoa que estiver jogando não vai querer ficar um bom tempo olhando para tela, lendo informações óbvias para quem já está acessando o jogo digital.

Para poder colocar os vídeos no jogo foi necessário convertê-los para Flash, pois o programa Edilim (utilizado na programação dos jogos) não aceita o formato WMV.

Em algumas produções, houve a participação de outras equipes e turmas da escola. Por exemplo, no vídeo da questão 4 do nível 1 de 2011¹⁵, a Equipe de Robótica Elétrica, da EMEF Timbauva cedeu um vídeo de um robô caneta.



Além dessa participação de alunos de outra escola, os alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental da EMEF José Mariano Beck também realizaram a preparação de vídeos de questões da OBR. Sendo que os alunos bolsistas tinham a responsabilidade de realizar as filmagens, a edição e a publicação.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante todo o processo de realização dos vídeos, o grupo sempre se reunia em algum momento para assistir as produções e avaliá-las. Com isso, percebeu-se que:

¹³ http://www.youtube.com/watch?v=4V_r0F1XmHc

¹⁴ <http://www.debugmode.com/wax/>

¹⁵ http://www.youtube.com/watch?v=0Te6tSzVv_I

- muitas vezes o cenário/fundo não era bem preparado;
- algumas tomadas ficaram mal enquadradas;
- as filmagens aconteceram mais em plano aberto e com poucos planos fechados por falta de planejamento;
- no início, os vídeos ficavam muito longos e cansativos porque todas as opções de respostas eram explicadas;
- muitas vezes, a referência era a prova de papel e não o jogo digital e daí quando o vídeo era colocado com o jogo não havia total coerência. Por exemplo, no vídeo da questão 9 de Nível 1 do Ano de 2009 ¹⁶ era mencionadas as letras das alternativas das respostas, sendo que no jogo não havia letras.

Ao visitar a EMEF de Surdos Bilingue Salomão Watnick, constatou-se que os vídeos explicativos não tinham legendas ou tradução para Libras o que os tornava inacessíveis para deficientes auditivos.



Os alunos em uma reunião com o orientador Alexandre da Silva Simões descobriram que na tabela de questões havia um problema em que os acentos estavam mudando, por exemplo, a palavra QUESTÃO ficava assim. Então o orientador nos deu a ideia de fazer a programação utilizando linguagem de programação. Ainda não foi possível explorar a tabela e fazer as alterações.

2007	2008	2009	2010	2011	2012
NÁVEL 1	NÁVEL 1	NÁVEL 1	NÁVEL 1	NÁVEL 1	NÁVEL 1
QUESTÃO 1	QUESTÃO 1	QUESTÃO 1	QUESTÃO 1	QUESTÃO 1	QUESTÃO 1
QUESTÃO 2	QUESTÃO 2	QUESTÃO 2	QUESTÃO 2	QUESTÃO 2	QUESTÃO 2
QUESTÃO 3	QUESTÃO 3	QUESTÃO 3	QUESTÃO 3	QUESTÃO 3	QUESTÃO 3
QUESTÃO 4	QUESTÃO 4	QUESTÃO 4	QUESTÃO 4	QUESTÃO 4	QUESTÃO 4
QUESTÃO 5	QUESTÃO 5	QUESTÃO 5	QUESTÃO 5	QUESTÃO 5	QUESTÃO 5
QUESTÃO 6	QUESTÃO 6	QUESTÃO 6	QUESTÃO 6	QUESTÃO 6	QUESTÃO 6
QUESTÃO 7	QUESTÃO 7	QUESTÃO 7	QUESTÃO 7	QUESTÃO 7	QUESTÃO 7

Os alunos decidiram fazer esses vídeos explicativos e partiram da hipótese que os vídeos iriam ajudar no melhor entendimento das provas. Ao fazer os vídeos explicativos procuraram entender melhor as questões das provas da OBR e assim melhorar as suas notas.

Para comprovar essa hipótese, fizeram a média das notas do ano de 2013.

6 CONCLUSÕES

Além dos conteúdos das provas, aprendeu-se mais a mexer no *Paint*, no *Movie Maker*, no *Audacity*, avaliamos que a cada mês aprendemos mais a editar os vídeos, pois vamos tendo que resolver problemas. Por exemplo, um dia filmamos com a

câmera na vertical, daí tivemos que descobrir como girar vídeo...

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, Alfredo. Montagem Cinematográfica. Slides do Curso de Alfabetização Audiovisual da UFRGS, 2011.

<http://www.tecmundo.com.br/>

<http://www.estudiodevideos.com/>

<http://www.infoescola.com/>

¹⁶ <http://www.youtube.com/watch?v=kiLuF7nVtMU>

A SENHA É VOCÊ: PROJETO DE RECONHECIMENTO E LIBERAÇÃO DO ACESSO DE ESTUDANTES À ENTRADA E SAÍDA DA EREM EURICO PFISTERER

Laís Virginia Inocência da Silva (2º ano do Ensino Médio), Rayane Taysa dos Santos Alves (3º ano do Ensino Médio)

Ricardo José Lourenço de Araújo (Orientador)

rickfrajola@hotmail.com

EREM Eurico Pfisterer
Igarassu, Pernambuco

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Não disponível.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Não disponível.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



Demais imagens encontram-se disponíveis em: www.mnr.org.br/mostravirtual

2.2 Vídeo

Não disponível.

AGRICULTURA FAMILIAR - HORTA ORGÂNICA NA VERTICAL

Bruno Guerrante de Medeiros Machado (1º ano Ensino Fundamental), Carlo Vianna Nocerino (2º ano Ensino Fundamental), Caue Carvalho Gomes (2º ano Ensino Fundamental), Daniel Neves e Silva Arêas (1º ano Ensino Fundamental), Davi Tavares Motta da Cruz Nunes (1º ano Ensino Fundamental), Gabriel Issa Vieira Gaudie Ley (4º ano Ensino Fundamental), Gabriel Rezende Gomes (5º ano Ensino Fundamental), Guilherme Franco Gouvêa (1º ano Ensino Fundamental), Helena Eacrd Ferreira (1º ano Ensino Fundamental), João Gabriel Pimentel Martins Pereira (5º ano Ensino Fundamental), João Pedro de Moraes Pessôa Rocha Rodrigues Martins (1º ano Ensino Fundamental), João Victor Pacheco da Costa (3º ano Ensino Fundamental), Juliano Nakatsubo Coelho (1º ano Ensino Fundamental), Lucas dos Santos Alvares (2º ano Ensino Fundamental), Mateus Fontes dos Reis (1º ano Ensino Fundamental), Nicolas Raele Brum (1º ano Ensino Fundamental), Rafael Rezende Gomes (1º ano Ensino Fundamental), Renan Toledo da Costa (1º ano Ensino Fundamental), Rodrigo Cunha Sanchez (5º ano Ensino Fundamental), Sofia Coimbra Santos Garcia (4º ano Ensino Fundamental), Théo Arruda Diniz e Miranda (2º ano Ensino Fundamental), Victor Cravo Nossa (3º ano Ensino Fundamental), Vinicius Magalhães Carneiro Goulart Porto (3º ano Ensino Fundamental), Vitor Paim Blauth Schlobach (1º ano Ensino Fundamental)

Vanessa da Silva Lopes (Orientador), Isis Gabriele de Oliveira Fontes (Co-orientador)

vanessataschetti@yahoo.com.br, isisgabriele13@gmail.com

Centro Educacional Pró-Aprender
Niterói, Rio de Janeiro

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: *Esse é o Ano da Agricultura Familiar, então, pensando em transformar esse tipo de conhecimento em realidade, projetamos várias estruturas com o material de Robótica Educativa durante nossas oficinas. Montamos pequenos protótipos e escolhemos o modelo mais viável e qual poderia sofrer alterações durante a montagem, sempre buscando todo o conhecimento possível acerca desse tipo de cultivo. Qual a finalidade?, Como fazer? e Quais benefícios traz para a nossa vida?*

Após essa etapa, transformamos o que era um simples protótipo em realidade. Utilizamos na estruturação do projeto, tubos de PVC de 75mm, curvas, luvas, caps, braçadeiras e parafusos, para a construção. Medimos, marcamos, cortamos e montamos toda a estrutura. O próximo passo é o plantio. Estamos pesquisando quais os melhores tipos de plantas para cultivo, na estrutura que construímos. Em breve faremos a colheita e degustação dos alimentos aqui na escola.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Não disponível.

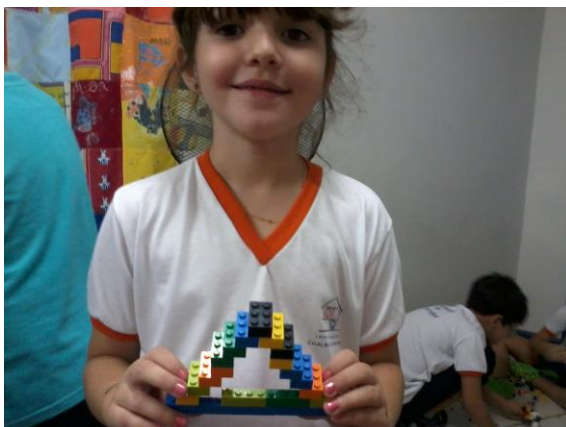
2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



2.2 Vídeo

Não Disponível.



*Demais imagens encontram-se disponíveis em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

ARTEMIS E ARES - ROBÔS MULTITAREFAS (SUMÔ E RESGATE DE ALTO RISCO)

Marcelo dos Santos Jubilado Junior (1º ano do Ensino Fundamental), Paulo Ricardo de Lima da Cruz (1º ano do Ensino Fundamental), Roselito Ferreira Gonçalves (1º ano do Ensino Fundamental), Suzane de Oliveira (1º ano do Ensino Fundamental)

Alan Barbosa de Paiva (Orientador)

prof.alan.ciencias@hotmail.com

EE Elza Facca Martins Bonilha
Campo Limpo Paulista, São Paulo

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Desenvolvemos dois projetos de robô de competição com custo inferior a R\$250, usando o Arduino. Estes robôs, Ares e Artemis, são, respectivamente, destinados ao resgate de alto risco da OBR 2014 na categoria Ensino Fundamental e Médio. Além disso, com torque aproximado de 110 N.cm e 120 N.cm, estes robôs tem condições de participar dos desafios “Cabo de Guerra” e “Sumô” do Torneio Juvenil de Robótica. Os dados indicam que os robôs são capazes de seguir linhas, desviar de obstáculos e localizar e resgatar vítimas.

Apesar de utilizarem sensores de infravermelho digitais QRE1113, o Artemis sofre mais influência da iluminação ambiente que o Ares mas ambos apresentam bons resultados em competições: o Artemis recebeu a medalha de prata no Torneio Juvenil de Robótica de 2013 no sumô e o Ares se classificou para a final estadual da Olimpíada Brasileira de Robótica de 2014.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Modalidade: Competições

Motivação: participar do Torneio Juvenil de Robótica da USP, em 2013, nas categorias sumo 20x20, Large (40x40), Cabo de Guerra, Resgate de Alto Risco e Viagem ao centro da Terra e, participar de Olimpíada Brasileira de Robótica 2014, utilizando robótica open source através do Arduino. Além do desejo de construir um protótipo de baixo custo multi-tarefas, capaz de ser aplicado em todas competições, desenvolvendo assim nossos conhecimentos e habilidades em robótica, objeto de estudo do nosso projeto.

Objetivo: desenvolver um chassi que deve ter peso de 1,5 kg, dimensões máximas de 25x20 cm com torque de aproximadamente 30 N.cm. A estrutura deve ser facilmente encontrada, os motores, rodas e eixos de fácil obtenção e baixo custo. Os sensores devem ter boa resolução e velocidade de resposta e serem simples de configurar, sendo dois de linha e um de distância, e a plataforma de programação, além de barata, deve ser de fácil programação (intuitiva) e livre, para que, qualquer pessoa seja capaz de replicar o projeto. O custo não deve exceder R\$ 250,00 e o robô deve ser capaz de participar de eventos que incluam competições de resgate de

alto risco, sumô, seguir linhas e detectar obstáculos, identificar objetos e nas mais distintas situações de pesquisa das competições nacionais.

Metodologia: podemos dividir o projeto em 3 partes distintas: estrutura, composta de chassi e motores; alimentação, composta pelas baterias; e eletrônica, composta por processador cérebro do robô, drive de motores sensores e demais acessórios.

Dentro da esfera dos projetos possíveis, quais seriam os materiais mais fáceis de se obter para construção do chassi? Acrílico pode ser obtido em lojas de box de banheiro, rebarbas com cerca de 20 cm x 30 cm são descart e, mesmo se compradas, custam menos de R\$ 10,00, são fáceis de cortar e furar. Como uma opção para a construção de chassis, pode-se usar as estruturas de madeira, que podem ser obtidas em lojas de madeira como rebarbas e dão bons resultados apesar da pouca durabilidade. Complementando a estrutura, para fabricar suportes e estruturas, pode-se usar cantoneiras de alumínio, que além de fácil obter em qualquer loja de material de construção são baratas e fáceis de manipular e cortar. Também são encontradas em descarte de material de construção.

Para a tração, os servo-motores de parabólica, que estão sendo substituído por outros sistemas de antena e descartados, são bons e tem um custo muito baixo (R\$1,00). Servo-motores de posição são outra opção que, além de baratos, são simples de configurar e usar com Arduino. As duas opções precisam apenas de alguns ajustes como a retirada da placa e de travas nas engrenagens, para funcionar como rotação contínua (ROBOTICASIMPLES, 2012).

As rodas de rolete são encontradas em lojas de manutenção de impressoras e são facilmente doadas, pois a HP série 600 está fora de linha e, portanto, sendo retiradas do mercado. Existe a opção de rodas de carrinho de compras de supermercado que custam R\$3,00 a unidade, podem ser emborrachadas usando borracha de câmara de pneu para aumentar a aderência (LUSOROBOTICA, 2012).

Em relação à eletrônica, o Arduino é uma opção que, além de barata, pode ter inúmeras aplicações. Possui muita literatura de pesquisa na internet atualmente, sendo consolidada como uma plataforma simples de programação permitindo, inclusive, o

uso de blocos lógicos, através do Scratch (CAVALCANTE, 2012). Drives de motor, como o L293d, o L298c e o ULN2803 são baratos e fáceis de configurar quando comparados a construção de uma ponte H com transistor com TIP's ou Mosfet, e há ampla literatura na internet, inclusive no site do Arduino, ensinando como configurar esses drives de forma fácil (SOARES, 2012).

A escolha dos sensores se baseia nos critérios de velocidade e resposta (NEWTONBRAGA, 2012). Sensores infravermelhos (sensores de IR), como o QRE1113 e o TCRT5000, possuem uma boa velocidade de resposta, quando comparados aos LDR's (light dependent resistors - resistores dependentes da luz), e não há uma variação significativa nos valores de leitura, tendo um custo extremamente acessível. A escolha dos sensores de objeto (ultrassom) se baseia no fato dele detectar objetos de todas as cores, sem influencia, e custar a metade do preço de um sensor de infravermelho de distância, podendo ser usado tanto para sumô quanto para resgate.

As baterias de aeromodelo são uma opção de fácil uso e compra, mas podem ser substituídas por suportes de pilha ligados em série pelo mesmo custo, sendo os carregadores mais fáceis de utilizar e comprar (SOARES, 2012).

Para capturar objetos (vítima), desenvolver uma garra robótica que não onere o custo do projeto e de materiais simples, com capacidade de carga de no mínimo 250 gramas.

Para analisarmos os projetos levamos em consideração 3 itens: torque (N.cm), custo dos itens comprados com nota fiscal no Brasil (R\$) e resultado nos testes: seguir linha, desviar de obstáculo, resgate de vítima e luta de sumô repetidos 10 vezes sendo considerado que, cada acerto do robô recebe o valor de 1 e cada erro o valor de 0 e, o robô considerado eficiente se obtém no mínimo 7 em 10 acertos em cada teste.

Resultados:

Torque (meta 100 N.cm):

Artemis - 109 N.cm (4 motores de 2,8 kg.cm)

Ares - 121 N.cm (2 motores de 6,8 kg.cm)

Seguir linha :

Artemis: 7/10

Ares: 10/10

Desviar de obstáculos:

Artemis: 3/10

Ares: 8/10

Resgate de vítimas:

Artemis (este robô é destinado a categoria Ensino Fundamental onde, quando encontra a vítima, deve emitir um som e luzes): 10/10

Ares (este robô é destinado a categoria Ensino Médio e, deve capturar o objeto - lata e, colocá-lo no ponto destinado): 9/10

Sumô:

Resultado final Artemis 7 x 3 Ares

Conclusões: o robô Artemis apresenta dificuldades no percurso de seguir linha em 2 pontos: obstáculos, pois quando foi usado várias vezes os parafusos afrouxam o que afeta seu cruzamento; e na curva de 90°. Isso pode ser influenciado pelos sensores de IR QRE1113 que não tem filtro de

luminosidade e por isso, pode ser afetado pela luminosidade ambiente e pela velocidade do robô.

No robô Ares os resultados conclusivos exigindo apenas um aumento na aderência para luta de sumô. Os sensores TCRT 5000 se mostraram mais eficientes que os QRE1113 pois seu filtro de luminosidade evita efeitos do ambiente.

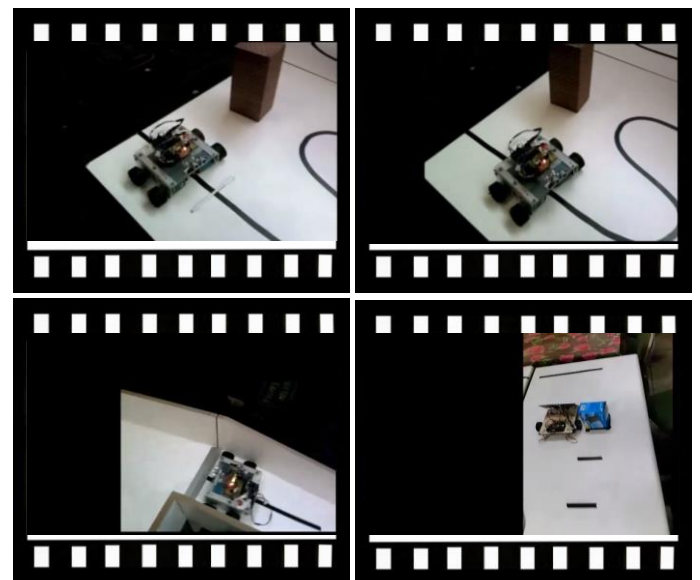
Pretendemos para 2015 instalar 4 sensores de linha por robô para melhorar a precisão nas curvas sem diminuir a velocidade.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



Este vídeo encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

CAIXA SEGURA PARA TRANSPORTE DE ÓRGÃOS

Cristiano Henrique Valdek Soares Macena (1º ano do Ensino Fundamental), Gustavo Furtado de Figueirêdo (1º ano do Ensino Fundamental), Jonathas Gabriel Franca Falcão da Silva (1º ano do Ensino Médio)

Luciano Vieira Rocha (Orientador)

marcoscoller@yahoo.com

Escola Internacional Cidade Viva
João Pessoa, Paraíba

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Caixa térmica com dispositivos sensoriais de som e luz que indicam violação e temperatura adequada respectivamente. Utilizados com material LEGO Education do kit 9797. Trabalho desenvolvido por alunos do ensino médio da Escola Internacional Cidade Viva em João Pessoa, Paraíba.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

A Motivação do trabalho é a necessidade de uma maior segurança na área de transplantes de órgãos frente à grande necessidade de eficiência nesta área de grande necessidade na medicina nacional.

Objetivo: Qualidade e eficiência para pacientes e médicos que necessitam de material hospitalar, numa área, de grande necessidade frente às grandes filas de transplantes de órgão no Brasil onde qualquer falha nesta área causa grandes prejuízos, financeiros, emocionais e de saúde como um todo.

Descrição: O trabalho constitui-se na em um protótipo com uma caixa de isopor onde são anexadas materiais do Kit 9797 da Lego Education. Onde temos a caixa térmica acoplada com sensores térmico e ultrassônico. Este último indica violação da caixa, já o primeiro aciona um dispositivo luminoso caso o ambiente interno da caixa não esteja na temperatura adequada.

Metodologia: Utilizou-se técnica de montagem a partir de peças LEGO com a criatividade dos membros do grupo que desenharam modelo e com peças do Kit 9797 LEGO Education, desenvolveram a montagem e através do software Mindstorm 2.0 desenvolveu-se a programação com várias tentativas de verificação de temperatura e violação da caixa através da verificação da distância da tampa com sensor ultrassônico.

Resultados: Após vários testes foi verificada a eficiência em alertar com sinal luminoso temperaturas internas da caixa, onde o órgão será mantido, superiores à 10°C. Eficiência também em alertar com sinal sonoro a violação da caixa quando a tampa desta ficar em distância superior à 10cm.

Conclusão: Concluímos que o trabalho atendeu às expectativas propostas bem como possui grande relevância social e baixo custo para um material médico eficiente, sendo o aspecto negativo apenas o material da caixa, isopor, por ser

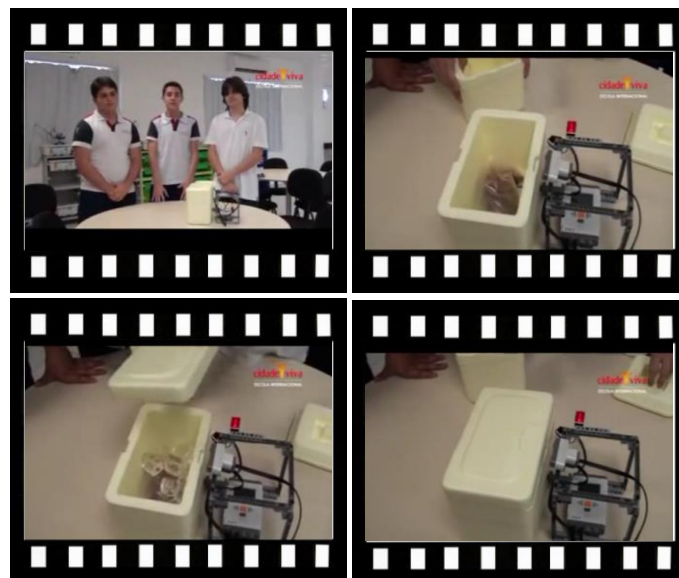
um trabalho escolar, mas que deixa um excelente legado para o mercado medicinal.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



Este vídeo encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

CIDADE SUSTENTÁVEL - ENERGIA EÓLICA

Alvaro Camara (4º ano do Ensino Fundamental), André Barreto Viana (4º ano do Ensino Fundamental), Arthur Moraes Oliveira (6º ano do Ensino Fundamental), Caio Marianni De Moraes (6º ano do Ensino Fundamental), Guilherme Alvarenga Dias (8º ano do Ensino Fundamental), Gustavo De Nadai Mundim (6º ano do Ensino Fundamental), João Victor Almeida De Carvalho (7º ano do Ensino Fundamental), Juliana Bento Dos Santos (8º ano do Ensino Fundamental), Laura Martins Vieira Gonçalves (6º ano do Ensino Fundamental), Lucas Nahuel Nunez Pena (4º ano do Ensino Fundamental), Matheus Castellan Miranda (8º ano do Ensino Fundamental), Rodrigo Gabriel Valverde Rodrigues (7º ano do Ensino Fundamental), Thiago Machado Orlandi do Couto Dafico (7º ano do Ensino Fundamental)

Adeniza Nascimento e Silva (Orientador), Camila Melo (Co-orientador)

adeniza@fabraweb.com, camilamelos23@gmail.com

Colégio Marista de Goiânia
Goiânia, Goiás

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: *O aquecimento global é um tema muito abordado recentemente. Trabalhamos este tema voltado para nossa realidade. Fontes de energia limpa como a eólica, foi utilizada nas aulas de robótica educacional para introduzir a discussão sobre o meio ambiente nas salas de aula. Iniciamos os trabalhos com aulas teóricas sobre sustentabilidade e sua importância para o desenvolvimento ambiental. Em debate com os alunos, procuramos fontes alternativas de energia e assim montamos uma maquete de uma cidade onde as lâmpadas eram acionadas por hélices, que utiliza como fonte de energia elétrica, o vento. A ideia é chamar a atenção dos estudantes, sobre sustentabilidade para melhorar a qualidade de vida da população evitando o impacto ambiental para que as próximas gerações possam usufruir destes recursos naturais. Utilizando o vento como uma alternativa de energia nos permitiu mostrar aos estudantes conhecimentos básicos sobre leis da física.*

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

A execução do projeto Cidade Sustentável-Energia Eólica teve como motivação, trabalhar a conscientização ambiental com alunos de diferentes faixas etárias de modo atrativo e único. Com isso desenvolvemos o raciocínio, a criatividade, a concentração e espírito de equipe entre estes estudantes. Os objetivos do trabalho são: trabalhar a interação entre a educação ambiental, cidadania e a sustentabilidade utilizando a Robótica Educacional e orientar como preservar o meio ambiente, buscando formas alternativas para a obtenção de recursos necessários para a vida humana. O trabalho desenvolvido é a maquete de uma cidade construída com materiais recicláveis, na qual a fonte de energia utilizada para iluminá-la é a energia eólica, vento. Os materiais utilizados foram: tábua de madeira, canos de PVC, bucha vegetal, argila, canudos de diversas cores, LEDs, hélice de ventilador, fios de cobre, parafusos, tinta guache, papel celofane, fios de ferro e caixas de leite. O projeto foi desenvolvido em aulas semanais de março a junho de 2014 no Laboratório de Robótica do Colégio Marista Goiânia, em Goiânia ? Goiás. Durante as

aulas, os alunos eram divididos em grupos no qual cada um tinha uma área específica de atuação: paisagismo, arquitetura e mecânica. A cada aula, os estudantes montavam grupos diferentes para desenvolver a atividade proposta. Os estudantes responsáveis pelo paisagismo cuidavam da organização e distribuição das áreas verdes na cidade. Já o grupo de arquitetura, montavam as casas, prédios e comércios da cidade com caixas de leite e determinavam a localização de cada um na maquete. E o grupo da mecânica cuidou da fiação elétrica, construíram postes, passaram a rede elétrica e determinaram o melhor ponto de captação de vento para obtenção de energia eólica. Todos os alunos envolvidos no projeto passaram pelos três grupos propostos. Depois que a maquete já estava em fase de acabamento, foram realizados testes para verificar a passagem de energia elétrica em toda a cidade e se as lâmpadas instaladas estavam em perfeito funcionamento. Para isso a maquete era posicionada na frente de um ventilador em funcionamento, para que a hélice instalada na cidade pudesse captar o vento para transformá-lo em energia eólica. No total foram realizados quatro testes. O projeto foi concluído com sucesso, a maquete funcionou perfeitamente, os alunos aprenderam uma forma diferente de obter energia elétrica sem causar danos ao meio ambiente e a interação do grupo foi excepcional a faixa etária variada não foi nenhum incômodo para os estudante que aprenderam a trabalhar em grupo a respeitar as diferenças, valores como consciência, cidadania e ética, além de ter sua consciência ambiental desenvolvida e sua preocupação em manter os recursos naturais disponíveis para as próximas gerações.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível
em: www.mnr.org.br/mostravirtual.*

CLIMATIZADOR DE ENERGIA SUSTENTÁVEL

Davi Ricardo Barros Campos (9º ano do Ensino Fundamental), Demetrius Leonardo Bantim de Vasconcelos (1º ano do Ensino Médio), Francisca Laisa Unias Ribeiro (8º ano do Ensino Fundamental), John David Arruda Moura (1º ano do Ensino Médio), Luis Henrique Ferreira Custódio (1º ano do Ensino Médio), Luyan Ricardo Costa (1º ano do Ensino Médio), Marcílio Aléssio Sousa Pita Filho (1º ano do Ensino Médio), Veronica Leonardo Bantim de Vasconcelos (8º ano do Ensino Fundamenta)

Rodrigo de Sousa Nascimento (Orientador)

rodrigousamnr@hotmail.com.br

O AUTENTICO EEIE
Juazeiro do Norte, Ceará

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: O trabalho de construção de um Climatizador de Energia Sustentável consiste em produzir visando a nossa região nordeste, algum tipo de aparelho como protótipo para possibilitar a climatização dos ambientes (coletivos ou individuais) de formar a manter o bem estar, entretanto com energia renovável e mantendo a preservação do meio ambiente. Deu-se preferência a reutilização de materiais ou reciclagem, e ideias simples que pudessem ser reproduzidas e de custo pequeno diante da realidade, em vista que o acesso a maioria é que poderia possibilitar o uso em massa e conseqüentemente a diminuição do consumo de energia padrão (elétrica).

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

O Climatizador começou a ser pensado diante dos noticiários da escassez de água na região sudeste, já vivida pela região nordeste nos últimos 3 anos.

Como somos dependentes das hidrelétricas e termelétricas, e não abrimos mão na maioria das vezes de um ambiente climatizado, que a manutenção representa um alto consumo de energia, porque não ter um sistema que possa ser abastecido por energia renovável?

Pretendemos com isso diminuir o uso de energia elétrica e também o impacto causado na natureza pela mesma, aproveitando a grande quantidade de energias renováveis que possuímos, entre elas a solar.

Para isso o nosso trabalho consistiu em reutilização de materiais para a construção de um aparelho que prototipamente representasse concretamente nossa ideia.

A pesquisa foi primordialmente a base de nosso trabalho, com construções e desconstruções a cada encontro. Foi possível constatar a possibilidade de tal aparelho com temperatura pelo menos amena. O que surge negativamente é a dificuldade de material e formação na área eletrônica, porém sendo suprida por estudos.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



Este vídeo encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

CLUBE DE ROBÓTICA

Davi de Moura Bastos (3º ano do Ensino Médio)

Orlando Pereira Afonso Junior (Orientador), Otho Garcia da Silva Neto (Co-orientador)

ojunior@iff.edu.br, othogar@gmail.com

Instituto Federal Fluminense Campus Itaperuna
Itaperuna, Rio de Janeiro

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: O Clube de Robótica Educacional surge da ideia de difundir conhecimentos na área de Robótica e áreas afins como Automação Residencial por exemplo, no Instituto Federal Fluminense. Por se tratar de um Instituto que envolve Educação, Ciência e Tecnologia, fazer com que a comunidade escolar e comunidade em geral tenha acesso às novas tecnologias de desenvolvimento, constitui uma das principais metas a serem atingidas.

O Projeto visa despertar o interesse do aluno e da comunidade aos estudos de áreas tecnológicas, formando assim, profissionais criativos e inovadores, que contribuirão para o desenvolvendo de toda a região. Com a participação em eventos, o Clube tem como foco compartilhar conhecimentos e estabelecer novos vínculos para a concretização de ideias, possibilitando trabalhos em conjunto ou incentivando trabalhos futuros.

Objetivos:

- Fortalecer a relação entre o IFF e a comunidade local/regional;
- Sensibilizar alunos e servidores para a produção de conhecimento além das ati.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Motivação: tivemos a ideia de submeter o trabalho para mostrar, expor o trabalho que vem sendo desenvolvido em nosso campus e as atividades do nosso clube, que é um projeto de extensão à comunidade e também um incentivador a criar equipes para a OBR e demais competições de Robótica. Sua importância surge de acordo com a demanda de mercado hoje altamente voltado para novas tecnologias e incluir a sociedade neste meio é algo essencial para se ter uma apropriação melhor da realidade.

Objetivo: o objetivo de nosso trabalho é alcançar camadas da população onde o conhecimento não chegaria tão facilmente e ajudar a expor, divulgar os conhecimentos de Robótica.

Descrição: o trabalho constitui-se de protótipos desenvolvidos pelos nossos alunos para competições e mostras. Alguns deles desenvolvidos com materiais recicláveis e outros com materiais comprados pelo Instituto Federal Fluminense ou verba do CNPQ. A parte essencial do projeto constitui-se em criar ambientes de testes e interação de materiais humanos e tecnológicos para a construção de cada modelo.

Metodologia: reuniões semanais com as equipes para elaboração de material, criação de experiências etc. A equipe se reúne e discute modos de operação e criação de experiências, como robô desenvolvido a partir de sensores, módulos Bluetooth etc.

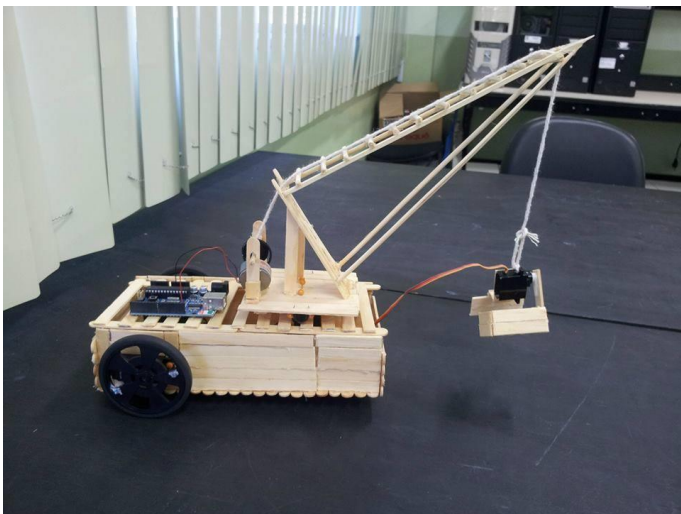
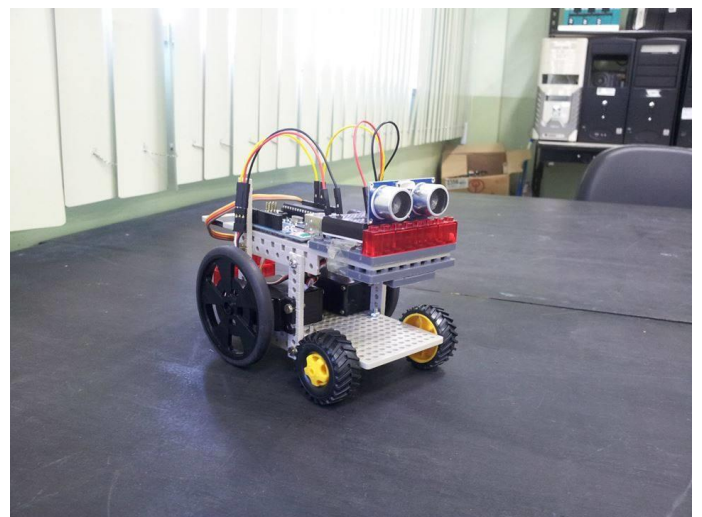
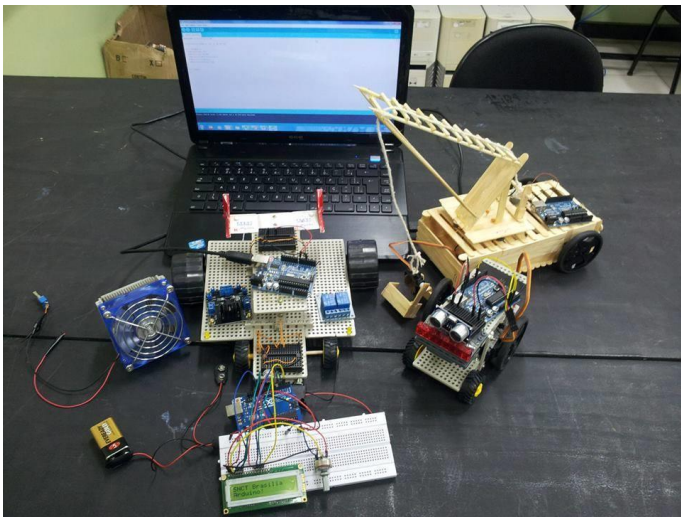
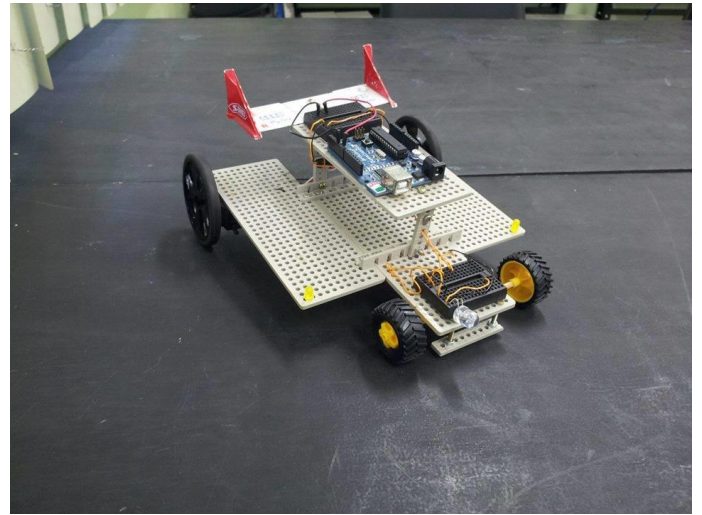
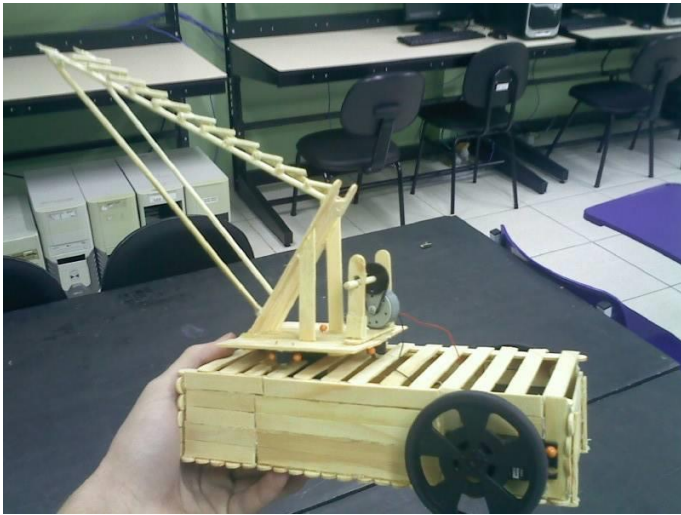
Resultados: expomos nossos projetos em semana acadêmica do campus, na semana Nacional de Ciência e Tecnologia, em Brasília, participamos de alguns treinamentos para a Olimpíada do Conhecimento etc. Nestas mostras pudemos ter contato com vários públicos e ganhar experiência para o desenvolvimento de nossas atividades.

Conclusões: o trabalho atendeu em parte aos objetivos propostos e vem trabalhando para alcançar os demais. Já participamos de exposições e mostras, agora nosso desejo é entrar para o ramo da competição de modo mais eficiente. Os pontos negativos muitas vezes se retratam em falta de material e mão de obra na participação, porém o auxílio do CNPQ conseguiu melhorar o primeiro item e ainda tentamos acoplar mais membros à nossa equipe.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem





2.2 Vídeo

Não disponível.



DESENVOLVIMENTO DE UM TRICÓPTERO UTILIZANDO ARDUINO E MATERIAL DE SUCATA

Arthur Falabretti (2º ano do Ensino Médio), Rodrigo Teixeira Lima (2º ano do Ensino Médio)

José Alfredo Ferreira Barbosa (Orientador)

alfredo.barbosa@hotmail.com

COLEGIO MARIA MONTESSORI
Maceió, Alagoas

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

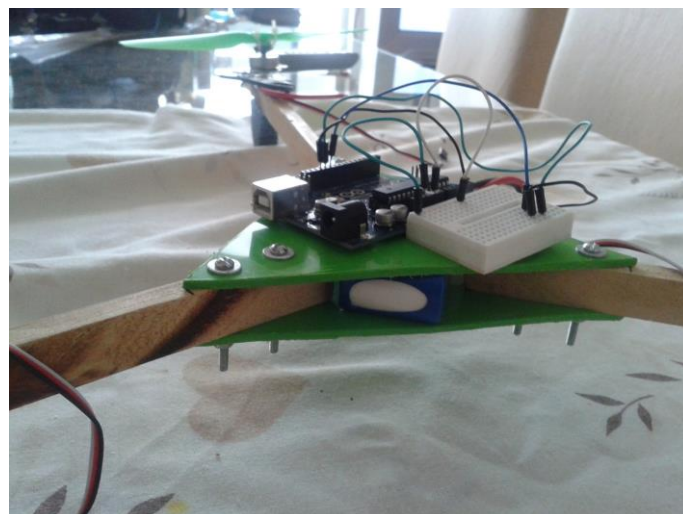
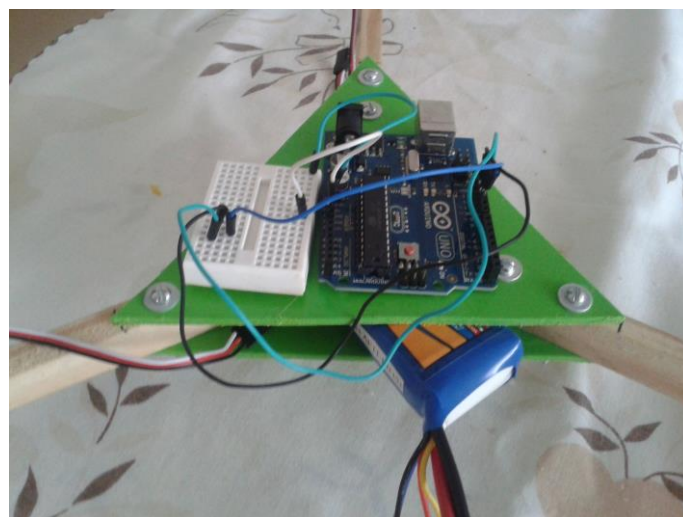
RESUMO: Desenvolvimento de um tricóptero, utilizando material de sucata e Arduino associados ao desenvolvimento de algoritmos através de controle proporcional integral, para controlar o tricóptero.

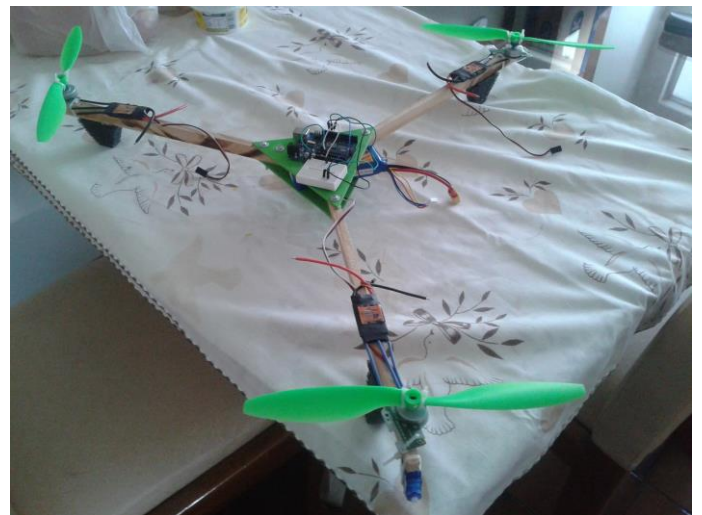
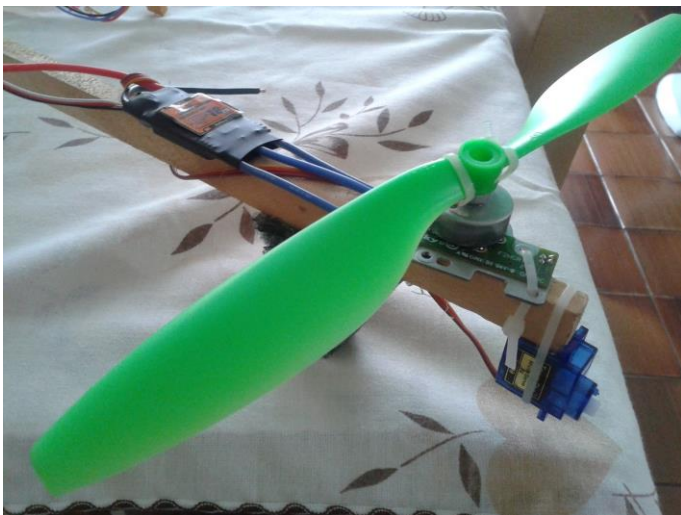
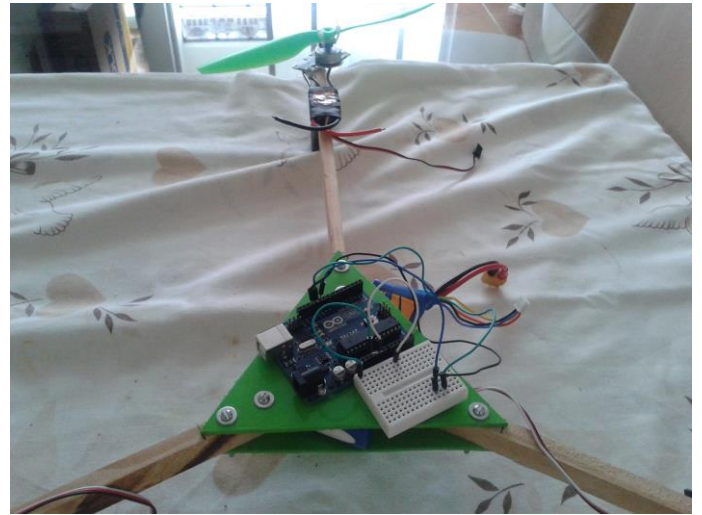
1 DETALHAMENTO DO PROJETO

A importância do nosso trabalho, está diretamente ligada a condição de poder construir um projeto com sucatas e materiais de fácil acesso a todas as pessoas. A importância é de despertar em todos os centros de ensino, a possibilidade de realização de projetos com sucatas. Pensamos em criá-lo para observar e fiscalizar trabalhos realizados em obras de construção civil. Não houve protótipo, pesquisamos em equipamentos construídos por fábricas de brinquedos e Hobbies. Observamos primeiramente a potencia e giro dos motores de CD-ROM de computadores, posteriormente pesquisamos possibilidades de ligações elétricas para testar o giro de cada um. Então verificamos que a força gerada era muito grande e os motores espalhavam tudo que estava em cima de nossa bancada. Daí por diante começamos a juntar as peças e efetuar testes os mais diversos. Tiras de madeira, bandejas de plástico, motores de CD-ROM, speed control, pedaços de espuma, bateria lipo e a placa controladora (Arduino). Testamos várias vezes, em salas fechadas, quebramos várias peças durante os testes, porém a facilidade de repor peças torna possível a possibilidade de quebra ou perda de materiais. O trabalho atendeu sim ao objetivo proposto, vale a pena salientar que ainda temos ajustes a ser feitos com relação a estabilidade, porém continuamos efetuando testes e estamos atualmente aguardando uma placa multiwi para trabalhar juntamente com o arduino. Poderíamos citar como ponto negativo a espera muitas vezes para recebimento das placas, ou seja entrega demorada. Enfim prevemos que nosso trabalho vai ser de grande importância para o setor da construção civil, lavoura e outros.

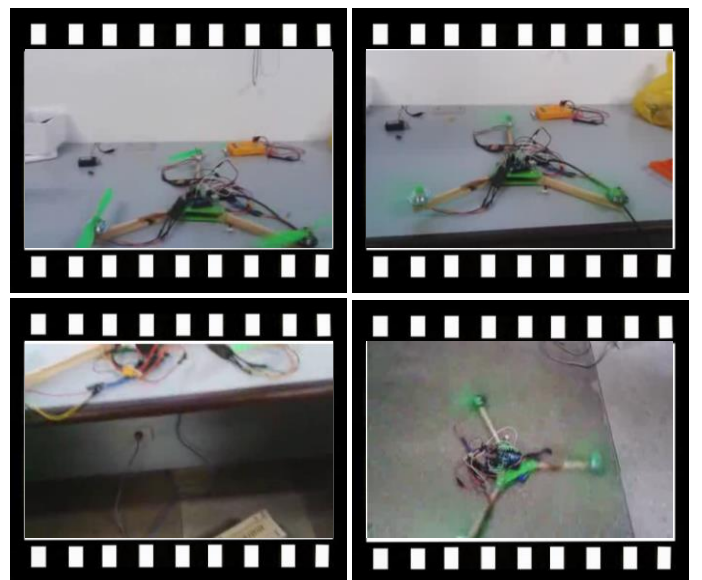
2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem





2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível
em: www.mnr.org.br/mostravirtual.*

ESTAÇÃO PARA AFERIÇÕES CLIMÁTICAS NO ÂMBITO AGRÁRIO

Daniele Poli de Almeida (1º ano do Ensino Fundamental), Gabriel Ferreira Gois (2º ano do Ensino Médio)

Ricardo Conde Camillo da Silva (Orientador)

unixconde@gmail.com

Serviço Social da Indústria - Centro Educacional 435
Votuporanga, São Paulo

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: O projeto foi desenvolvido com o foco voltado para a agricultura com o objetivo de auxiliar os agricultores nas tomadas de decisões relacionadas a proteção do plantio. Utilizando-se da tecnologia Arduino, foi possível idealizar uma estação de remota de monitoramento climático capaz de mensurar; temperatura, humidade, incêndio, e pressão barométrica. A coleta de dados é feita via comunicação remota através do Xbee-PRO S2B capaz de se comunicar a uma distância de até 1500m, segundo seu fabricante.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

A motivação para o desenvolvimento do projeto foi a vontade de aprimoramento nos conhecimentos unida a vontade de proporcionar o bem comum.

Através dos dados obtidos pelos sensores é possível calcular novas informações ambientais com o auxílio do software Vaisala Humidit Calculator, as informações adicionais são; umidade relativa, ponto de orvalho, partes por milhão, umidade absoluta, taxa de mistura, índice de água, pressão do vapor, bulbo úmido, entalpia, ponto de geada, pressão do vapor da saturação, volume específico e densidade. Trata-se de uma solução de baixo custo que proporciona informações importantíssimas aos agricultores, essas informações podem auxiliar na proteção ou na orientação da melhor opção de plantio para o agricultor.

Segundo a Agência FAPESP, o aumento das temperaturas e as mudanças no regime de chuvas previstos para ocorrer nas várias regiões do Brasil em decorrência do aquecimento global poderão afetar bastante a agricultura do país. Culturas como feijão, soja, trigo e milho serão especialmente impactadas, apontam estudos da Rede Brasileira de Pesquisa e Mudanças Climáticas Globais (Rede Clima).

Dessa forma nosso projeto poderá mitigar o risco de perda do plantio ou orientar os agricultores em relação a melhor opção de cultivo.

Configuração da estação de monitoramento:

2 pçs XBee-PRO S2B

1 XBee Shield

1 Arduino Uno Rev3

1 XBee Explorer

1 Sensor de temperatura e humidade

1 Sensor de chamas

1 Sensor barométrico

X-CTU Software Freeware de comunicação serial.

Vaisala Humidit Calculator 3.1

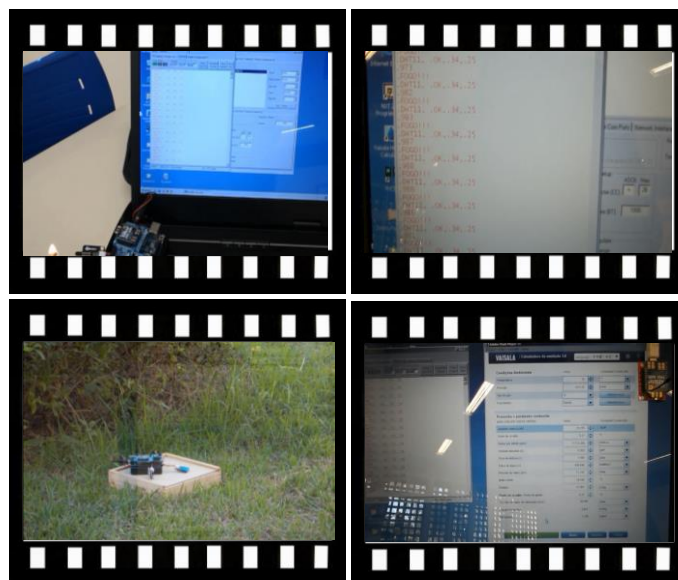
Aperfeiçoamentos futuros de nosso trabalho: instalação de novos sensores; gás metano, gás inflamável e fumaça, monóxido de carbono e automação no acionamento da irrigação em caso de elevação de temperaturas, célula fotovoltaica para recarga das baterias através da energia solar e acionamento de combate a incêndio em caso de fumaça ou fogo!

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



Este vídeo encontra-se disponível
em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

ESTEIRA SELETORA

Gabriel Augusto de Moraes Tiburcio (9º ano Ensino Fundamental), Mateus Martins Teixeira (9º ano Ensino Fundamental), Sara Evelyn de Castro Silva (9º ano Ensino Fundamental), Thalia Vilela Lemes (9º ano Ensino Fundamental)

Patricia Rampazzo (Orientador), Denilson do Amaral Junior (Co-orientador)

patricia_rampazzo@hotmail.com, denilson.amaral@unitau.com.br

EMEF GUIDO JOSE GOMES MINE PREFEITO
Taubaté, São Paulo

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: A Esteira Seletora funciona de um modo simples. Ela possui dois sensores de luz que distinguem, através da diferença de intensidade luminosa, os objetos de cor amarela, verde e preta, com o objetivo de separá-los em recipientes diferentes. A esteira possui também dois braços mecânicos, situados um na direção de cada sensor, para retirar da esteira o objeto indesejado.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Esse trabalho foi inspirado pela necessidade de reciclar o lixo. O projeto tem como principal objetivo estudar o funcionamento de uma máquina que separe os tipos de plástico pela coloração. É derivado do projeto da Revista de Educação Tecnológica Zoom da Lego "Separando para reciclar?". Com o auxílio do Técnico em Mecatrônica (Denilson do Amaral Junior) e da Professora (Patrícia Rampazzo) colocamos em prática o projeto para concluir nosso trabalho. Decidimos fazer esse projeto para encontrar uma forma de utilizar a tecnologia a favor do meio ambiente.

Os métodos utilizados no desenvolvimento do projeto não são muito complexos. Para a montagem da Esteira Seletora foram utilizadas peças do kit "Lego". Utilizamos dois sensores luminosos em pontos determinados da esteira; o primeiro foi regulado para identificar a cor amarela e o segundo a cor verde. A esteira também possui dois braços mecânicos que são acionados quando o sensor identifica uma ou outra cor e que retiram o objeto que está sobre ela quando sua cor não é permitida, deixando passar apenas o objeto de cor preta.

Foram feitos vários testes para averiguar o funcionamento da esteira e dos sensores. Os testes foram feitos com o propósito de verificar se, ao identificar a cor amarela, o primeiro sensor acionaria o braço mecânico que está ligado a ele para retirar o objeto de cor amarela da esteira e se, ao identificar a cor verde, o segundo sensor acionaria o braço mecânico que está ligado a ele pra retirar o objeto de cor verde da esteira, deixando assim que apenas o objeto de cor preta chegasse ao fim da esteira. Após serem feitos vários testes com a esteira vimos que ela funciona perfeitamente.

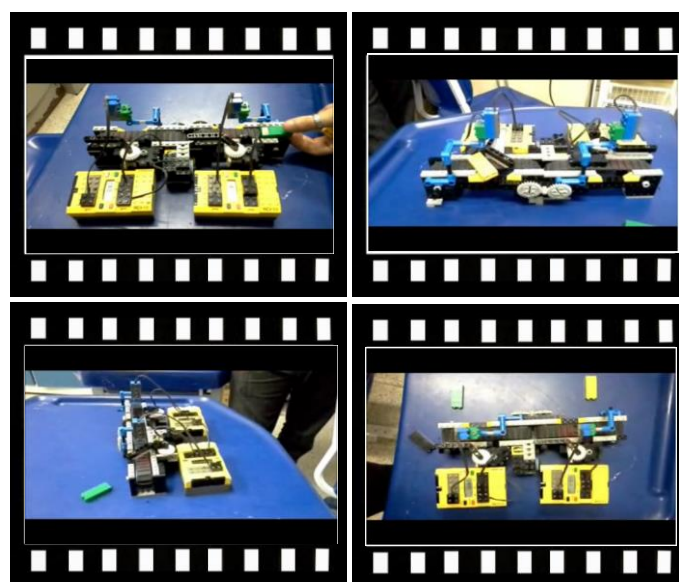
O projeto atendeu seu objetivo principal: separar objetos por cor. A aprendizagem foi significativa, uma vez que, a partir de conceitos teóricos e experiências cotidianas colocamos em prática com um projeto simples, o uso da robótica em nosso dia a dia.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

ESTUDO INTEGRADO DE ROBÓTICA, ELETRÔNICA E CONTROLE

André de Souza Reis (Ensino Técnico), Bruna Rodrigues Barbosa (Ensino Técnico), Erica Yuri Nunes de Oliveira (Ensino Técnico), Gabriel Giuliano Araujo (Ensino Técnico), Gustavo de Almeida Gomes (Ensino Técnico), Leonardo Yonamine (Ensino Técnico), Victor Hikaru Honda Takeuchi (Ensino Técnico), Vitória Fama Machado de Sousa (Ensino Técnico),

Miguel Angelo de Abreu de Souza (Orientador), Alexandre Brincalepe Campo (Co-orientador), Cássia do Nascimento Santos Barbosa Chagas (Co-orientador), Carlos Issao Fukushima Junior (Co-orientador), Djohnson Márcio de Lima (Co-orientador), Felipe Evaristo da Cruz (Co-orientador)

angelo@ifsp.edu.br, brincalepe@gmail.com, cassiansbc@gmail.com, carlosfukushimajr@hotmail.com, joelima1310@gmail.com, felipe.evaristocruz@gmail.com

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo
São Paulo, São Paulo

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: *O presente trabalho trata do desenvolvimento de plataformas robóticas de baixo custo no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. O trabalho foi realizado ao longo de um ano envolvendo oito alunos de cursos técnicos de mecânica e eletrônica, além de três alunos de engenharia. Os alunos foram divididos em dois grupos de quatro alunos e, sob a supervisão e apoio dos alunos de engenharia, desenvolveram uma plataforma robótica de baixo custo para a participação na Olimpíada Brasileira de Robótica. A documentação descritiva dos robôs desenvolvidos foi elaborada de modo a permitir que a montagem possa ser reproduzida por alunos sem formação técnica prévia. O projeto possibilitou o trabalho conjunto de alunos de níveis diferentes e os resultados permitiram uma disseminação do conhecimento para os demais alunos da instituição.*

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

O desenvolvimento de um projeto multidisciplinar com uma equipe heterogênea é um ótimo desafio para estudantes de nível técnico e de nível superior. Esta foi a proposta principal do trabalho. Reunir estudantes de cursos técnicos de eletrônica e mecânica para que trabalhassem num projeto multidisciplinar, como é o caso de um robô. Estes estudantes teriam o apoio de alunos de engenharia, sendo que todos seriam supervisionados por professores.

O projeto foi desenvolvido ao longo de um ano com apoio do CNPq. Os alunos desenvolveram o trabalho em duas fases. Na primeira fizeram os projetos dos robôs que participariam da Olimpíada Brasileira de Robótica, que ocorreria em meados de 2013.

Os projetos foram bem sucedidos e ambas as equipes participaram das competições. Na segunda fase do projeto, depois da experiência acumulada na primeira metade do ano, os alunos foram estimulados a refazer o projeto dos robôs, procurando aperfeiçoá-los. A finalidade do novo projeto seria gerar um dispositivo que fosse de baixo custo e que tivesse uma documentação clara e detalhada, de modo a possibilitar a reprodução dos projetos por novas equipes.

Os projetos foram desenvolvidos utilizando ferramentas de CAD para o desenho das estruturas mecânicas e os ensaios em bancadas foram feitos de modo a validar os projetos eletrônico e mecânico.

O sistema eletrônico foi baseado na plataforma aberta Arduino, assim como os programas. Os sensores utilizados foram estudados pelos alunos, sendo feitas as implementações que possibilitaram a adição de sensores de distância (ultrassom), cor e infravermelho. Os sistemas foram integrados e testados, sendo que os robôs foram testados nas competições da OBR.

A execução do projeto num grupo grande e diverso atingiu os objetivos inicialmente propostos. Houve uma integração entre todos os alunos, com diferentes especialidades. Nenhum dos alunos tinha conhecimento prévio de programação e através do apoio dos alunos de engenharia e dos professores envolvidos foi possível conduzir de forma bem sucedida cada um dos projetos.

Pode-se concluir que é viável o trabalho integrado de alunos de nível técnico e de engenharia para o desenvolvimento de projetos conjuntos no ambiente acadêmico e que esta cooperação é benéfica para todos.

Os alunos de engenharia prepararam materiais para auxiliar a compreensão de conceitos de robótica e assumiram a responsabilidade pela condução dos trabalhos dos alunos dos cursos técnicos.

Houve também uma intensa troca de conhecimentos entre alunos do curso de mecânica com os alunos do curso de eletrônica. Suas formações são complementares e esta experiência poderá auxiliá-los a compreender o escopo de seu trabalho no todo que compõe um projeto de robótica.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



Este vídeo e demais materiais multimídia encontram-se disponíveis em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

GERADOR EÓLICO

Heron Nunes Oliveira Batista (1º ano do Ensino Médio), João Lucas Ferreira de Castro (3º ano do Ensino Médio), Laura de Cássia Afonso (1º ano do Ensino Médio), Luiz Eduardo Braz da Silva (2º ano do Ensino Médio), Luiz Felipe Carvalho (2º ano do Ensino Médio), Mônica Marques dos Santos (2º ano do Ensino Médio)

Tatiane de Fátima Rodrigues Aguiar (Orientador), Patricia Tavares Delfino (Co-orientador)

thatyfr@hotmail.com, patydeldino@gmail.com.br

Centro Educacional SESI n.º 144
Ourinhos, São Paulo

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Este projeto trata-se de um Gerador de energia que alimenta o Arduino através da energia eólica. Construímos um gerador eólico com um cooler de computador, que gera energia a partir do vento, para simular o vento utilizamos um secador de cabelo, com a energia produzida ele alimenta uma placa de Arduino que controla um semáforo. Este é apenas um protótipo que sonhamos um dia produzir em escala real, fornecendo assim energia barata para todos.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

O Arduino é uma placa microcontroladora de prototipagem. Possui uma plataforma de desenvolvimento *open source*, ou seja seu código é aberto e pode ser criada e modificada. Sua programação é semelhante a linguagem C. Em nosso projeto utilizamos o Arduino UNO baseado no ATmega328. Tem 14 pinos digitais de entrada / saída (dos quais 6 podem ser usados como saídas PWM), 6 entradas analógicas, um de 16 MHz ressonador cerâmico, uma conexão USB, um conector de alimentação, um cabeçalho ICSP, e um botão de reset.

Conhecemos o microcontrolador nas aulas de robótica e para aprofundarmos no assunto decidimos fazer projetos que nos desafiassem e foi durante as aulas de geografia que o João Lucas, integrante da equipe idealizou o projeto. Estávamos estudando a relação da energia com o crescimento do país, assim ele pensou num gerador eólico, no grupo de estudo de robótica ele compartilhou conosco e em casa, procuramos alguns componentes que poderiam ser úteis, encontramos o cooler e desenvolvemos o projeto a partir dele.

Estudamos o funcionamento dos motores, relação deles com a energia elétrica, ou seja, elétrica aplicada na eletrônica.

O projeto foi concluído com êxito em 6 dias.

Metodologia:

O seguinte projeto foi realizado em quatro etapas:

- 1) Construção do protótipo;
- 2) Construção do circuito;
- 3) Programação;
- 4) Testes.

Protótipo:

A estrutura do projeto é bem simples. A base do gerador é feita de aço inox, colado no cooler. Para a montagem do circuito foi utilizado a *proto-board*.

Construção do Circuito:

Pesquisamos outros circuitos relacionados à geradores de energia, adaptamos no projeto usando uma placa de circuito impresso, porém por algum motivo, elas não funcionaram, então, montamos o circuito na *proto-board*.

Programação:

Para a programação foi utilizado o programa o IDE (*Integrated Development Environment*, ou Ambiente de Desenvolvimento Integrado) do Arduino, com a linguagem semelhante à linguagem C, assim criando os comandos para o semáforo.

Testes e Resultados:

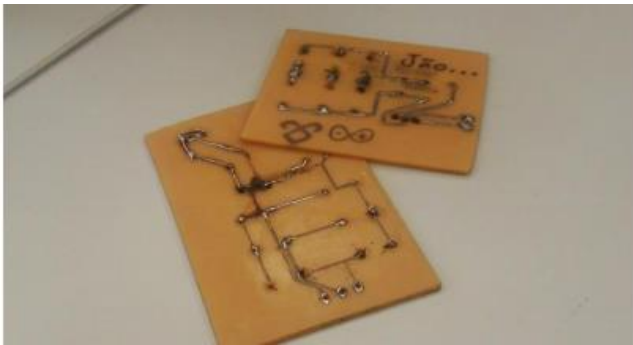
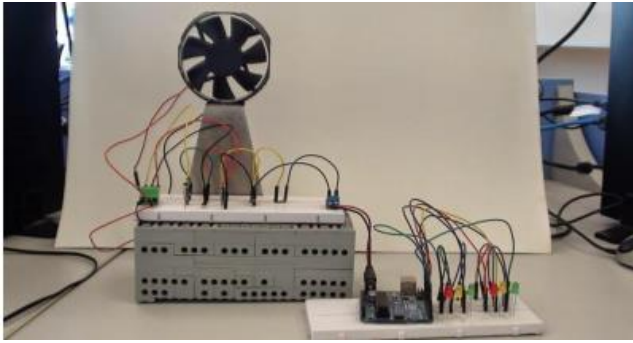
Realizamos os testes com um secador de cabelo para simular o vento. No primeiro momento, conseguimos apenas 3V, o suficiente para acender um LED. Depois com a retirada do regulador de tensão, e o cooler ligado ao circuito, conseguimos 12V.

Conclusão:

Com a construção deste projeto aprendemos mais sobre a área de elétrica aplicada à eletrônica. Agora o objetivo é aplicar o projeto em escala real porém de forma mais barata, pois para ter um gerador eólico caseiro, a pessoa teria que desembolsar no mínimo em torno de R\$4.000,00 o que é inviável para famílias com menor poder aquisitivo. Economia de energia e conscientização ambiental é dever de todos e com isso será mais fácil o acesso deste tipo de aparelho.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



2.2 Vídeo

Não disponível.



HORTA AUTOMATIZADA ATRAVÉS DE SENSORES (MECA HORTA)

José Vítor dos Santos Barreto (2º ano do Ensino Médio), Thiago Luis Saltarelli (2º ano do Ensino Médio)

Anderson Ignacio Feitosa (Orientador)

andersonignacio@hotmail.com

SESI 235 CENTRO EDUCACIONAL
Batatais, São Paulo

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA



RESUMO: O nosso trabalho se resume em uma horta inteligente, que identifica o momento certo de irrigar a si mesma através de um sensor de umidade do solo, posicionado no meio da horta, esse sensor identifica a umidade do solo naquela região e manda os valores ao LEGO NXT, que através de uma programação, identifica o momento certo de regar o solo, para que ele se mantenha sempre na umidade ideal para o plantio automaticamente, sem a necessidade de uma pessoa ir lá e irrigar manualmente a terra. O projeto foi desenvolvido para facilitar a vida de pessoas com alguma deficiência física, idosas, ou algum problema que impeça ela de fazer grandes esforços físicos. Esse projeto também economizaria mão-de-obra nas grandes fazendas, pois a irrigação seria totalmente feita por máquinas precisas, sem necessidade de empregados ou alguém do tipo fazer a irrigação manualmente. O projeto é útil a várias pessoas, independentemente de quem seja, mas principalmente facilitaria a vida de deficientes e idosos.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

O projeto foi motivado a partir do momento em que observamos pessoas com dificuldade em realizar a irrigação, tendo que se deslocar e fazer esforço físico de tempo em tempo para controlar a irrigação de suas hortas, a partir daquele momento, nos propusemos a desenvolver algum projeto que ajudasse essas pessoas a cuidar de suas hortas sem esforço físico. O trabalho é importante para essas pessoas que possuem dificuldade em fazer esforços físicos, ele possibilita a essas pessoas a manterem suas próprias hortas facilitando a sua irrigação.

O objetivo do trabalho é ajudar essas pessoas e facilitar a produção de frutas e hortaliças feita por elas.

O trabalho consiste em uma maquete que representa de modo reduzido o que poderia ser feito em até grandes plantações. A maquete possui três canteiros, uma estrutura feita com lego e uma mangueira para representar o sistema de irrigação da horta, um pequeno reservatório de água, o sensor de umidade e o Lego NXT. Foi produzido um pequeno protótipo em forma de desenho em três dimensões antes de iniciarmos a montagem da maquete.

Utilizamos uma placa de isopor, algumas peças de lego, mangueiras de borracha transparentes, um motor para movimentar a água pela tubulação, o Lego Mindstorms NXT e Sensor de umidade. Montamos primeiramente a base do projeto e posicionamos as três hortas e seus irrigadores, então fizemos o teste com o sistema de irrigação que montamos, posteriormente fizemos a programação do sensor de umidade e fizemos os testes finais do projeto.

Fizemos testes durante toda a produção do projeto, a cada etapa concluída fizemos testes para verificar se a maquete estaria funcionando e toda a maquete está funcionando em perfeito estado da maneira exata que ele foi proposto.

Podemos concluir que o trabalho atendeu completamente ao objetivo proposto no início, no aspecto em que ele na prática facilita a vida das pessoas necessitadas. O principal ponto positivo é que ele facilita bastante a vida de pessoas deficientes, idosas, e até mesmo a vida de pessoas que passam o dia longe de casa, pois eles não precisariam se preocupar com a irrigação de sua horta, pois ela seria irrigada totalmente automaticamente sem necessidade de pessoas cuidarem dela.

A conclusão final é que nosso projeto é um projeto extremamente voltado para pessoas necessitadas, mas que também pode ajudar todo tipo de pessoa.

Segue link para uma melhor visualização:

<https://www.youtube.com/watch?v=VdY1LGFE4-I&feature=youtu.be>

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



Este vídeo encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

INICIAÇÃO À ROBÓTICA APLICADA - SÉRIES FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL PROJETO LLUCITEC

Brendha Eduarda Ramos Bonfim (7º ano do Ensino Fundamental), Gabriella de Paula Germano (9º ano do Ensino Fundamental), Isadora Ferreira Paulino Borges (9º ano do Ensino Fundamental), Izabela Barbosa do Nascimento (9º ano do Ensino Fundamental), Nathalia Souza Carelli (9º ano do Ensino Fundamental), Nathany Oliveira Diniz de Lima (9º ano do Ensino Fundamental)

Antonio Gamarra Amorim (Orientador), Elaine Silveira Brito Dacorso (Co-orientador), Leticia Soares dos Santos Amado (Co-orientador)

antonioamorim014@hotmail.com, rdacorso@uol.com.br, leticiaamado09@gmail.com

EM PROF WILSON TAVEIRA ROSALINO
Campo Grande, Mato Grosso do Sul

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: *Esse trabalho trata de sistemas compostos por partes mecânicas automáticas e controlados por circuitos integrados, tornando sistemas mecânicos motorizados, controlados manualmente ou automaticamente por circuitos elétricos.*

A princípio começamos com uma pesquisa e expusemos os conhecimentos adquiridos.

Após o grupo ter uma base de como tudo funcionava, idéias foram fluindo em nossas cabeças e por fim não nos contentamos por elas estarem só em nossos pensamentos, passamos para o papel todas as idéias.

A procura de conhecimento ocorreu em livros e na internet (google acadêmico) e esse conhecimento resultou em nossa própria criatividade e pensamos em fazer um modelo de carrinho que poderá auxiliar nosso colega.

O tipo de robô selecionado e escolhido será o arduino. Através de dois sensores de movimentos acoplados ao protoboard que será conectado com o arduino uno. Este possibilitará sua locomoção e através de uma linguagem de programa anexada a um computador obteremos uma comunicação.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Motivação:

Nosso colega de classe possui movimentos involuntários. Pensamos em construir algo que o auxiliasse.

Foram aparecendo novos problemas e surgindo novas soluções para auxiliar o colega.

Objetivo:

Aperfeiçoar o arduino a suprir as necessidades do colega de classe.

Metodologia:

Foi utilizado um carrinho controle remoto sendo que o peso do robô não poderia ultrapassar o do carrinho, pois se não, não teria torque suficiente.

As baterias compatíveis com a alimentação dos motores, senão, teria que ser montado um circuito para reter o excedente de carga

Para o acionamento dos motores será utilizado um canal de rádio que servirá para controlar os dois motores que andam para frente e para trás (se utilizar transmissores no circuito não irá dar certo, devido a baixa potência dos mesmos).

Pode ser controlado por um note-book ou por um adaptador BlueSoleil, Bluetooth cujo alcance será de 10 metros.

Poderá chegar a 721 KBS e possuir três canais de voz (tecnologia que permite transmitir dados para outro local-exemplo:wifi).O carrinho de controle remoto terá que ser (49Mhz).

A Placa Arduino será importante para a montagem do protótipo.O micro enviará bits para a interface e controle de potência.

Tudo isso sendo monitorar por sensores estrategicamente acoplados e a construção em si de maneira lógica que fará o robô "sentir".

Teremos 4 pilhas anexadas a sua base. Teremos dois fios, vermelho (+) e preto (-), porém não poderá conectá-los com outros jumpers. Este deverá ser conectado em plug-ing banana.

Atenção,deverá cortar o cabo de carregador (15cm) junto com o plug-ing para ser conctado no arduino para que o seus suposto "robô" tenha energia.

Essa é a alimentação, poderá optar por uma bateria de 9 volts.

A estrutura deverá ser montada usando-se o protoboard, acima deste o arduino, a parte de conexões dos componentes: no protoboard vai jumpers (verde e branco)o resistor,o LED. Para a conexão você terá que ter noção de como se usa o protoboard.

Resultados:

O micro-controlador controla o que é mandado para o arduino e seja qual for seu objetivo este deverá ser programado .

Um programa escrito em pseudocódigos, seja qual for a linguagem; deverá ter uma idéia clara do programa que ele fará

Não tivemos tempo de desenvolver a pista, o que pretendemos fazer em uma segunda etapa do projeto.

Conclusão:

O nosso objetivo é fazer com que indivíduos portadores de necessidades especiais possam se comunicar ou se movimentar.

O protótipo desenvolvido poderá ajudar no ensino-aprendizado e de uma maneira lúdica às crianças. Como? Poderá ser desenvolvida uma pista contendo letras de A a Z. Sendo que a letra A corresponde a primeira casa e B a segunda e por assim vai até chegar na letra Z. O usuário terá que parar nas zonas das letras correspondentes à palavra.

O ensino-aprendizado deste Projeto nos proporcionou uma melhor visão de como a robótica pode ser utilizada em benefícios de pessoas.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível
em: www.mnr.org.br/mostravirtual.*

KICKINO: PROJETO DE UMA PERNA ROBÓTICA COM O ARDUINO

Beatriz Caroline dos Santos Pereira (2º ano do Ensino Médio), Gabriel Henrique Armando Jorge (2º ano do Ensino Médio), Icaro Roberto Bedinotto (2º ano do Ensino Médio)

Fernando Santos Osório (Orientador), Wellington da Rocha Gouveia (Co-orientador)

fosorio@icmc.usp.br, wellington.gouveia@etec.sp.gov.br

Universidade de São Paulo - Campus São Carlos
São Carlos, São Paulo

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: A robótica tem buscado reproduzir os membros humanos através da criação de braços e pernas artificiais. Este projeto tem por objetivo desenvolver um dispositivo robótico que reproduza os movimentos de uma perna, possibilitando chutar uma bola. Este dispositivo é composto por um par de pernas, a primeira é responsável por captar os movimentos registrando a configuração dos ângulos das juntas da perna, e transmitir através do uso de um Arduino esta configuração para a segunda perna que reproduz o movimento da primeira. A primeira perna é passiva e movimentada manualmente, fazendo com que os motores da segunda perna executem os movimentos. Este projeto visa desenvolver tecnologias que permitam criar e operar remotamente um robô capaz de caminhar sozinho, ou mesmo, controlar uma prótese robótica.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Motivação: inspirados no projeto Walk Again do cientista brasileiro Miguel Nicolelis, que propôs criar uma prótese robótica capaz de permitir a um deficiente físico realizar o primeiro chute da copa do mundo, decidimos criar o nosso próprio projeto de uma perna robótica. Este trabalho é relevante pois irá permitir a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias robóticas inspiradas no projeto Walk Again, porém com um baixíssimo custo e para fins didáticos.

Objetivo: este projeto tem por objetivo desenvolver um dispositivo robótico que permita que seja realizada a captura de movimentos em 3D, bem como visa também desenvolver um segundo dispositivo articulado dotado de motores que seja capaz de reproduzir os movimentos previamente capturados. Com isto é possível realizar o controle dos movimentos da perna e até mesmo realizar chutes com a mesma.

Descrição do trabalho: o dispositivo de captura é composto de 2 hastes (membros) e 3 juntas rotatórias (articulações), implementadas através do uso de potenciômetros, permitindo adquirir dados referentes a configuração espacial do conjunto (ângulos das articulações). Através destes dispositivos é possível reproduzir remotamente movimentos similares aos realizados neste, podendo inclusive determinar com precisão a coordenada espacial (X,Y,Z) da extremidade deste membro. Este mesmo movimento capturado pelo dispositivo digitalizador pode ser reproduzido por um segundo dispositivo, similar a este, porém composto por servo-atuadores (motores), capazes de reproduzir o movimento

realizado pelo primeiro dispositivo. O projeto está sendo desenvolvido com o uso da plataforma Arduino, aberta e de baixo custo, além de dispositivos facilmente encontrados no mercado como potenciômetros e servo-motores. O Arduino permite enviar os dados capturados de um dispositivo (membro passivo) para o outro (membro ativo).

Metodologia: inicialmente foi desenvolvido o dispositivo de captura dos movimentos, integrando a ele um a um dos potenciômetros, junto as hastes metálicas, e realizando testes para verificação dos dados capturados. Utilizou-se o Arduino para capturas dos dados fornecidos pelo dispositivo, e permitindo assim testes e ajustes (calibragem) relativos a aquisição dos dados. Posteriormente foi desenvolvido o dispositivo composto pelas hastes e servo-motores, realizando também testes de movimentação e ajustes de posição e ângulo. Finalmente, foi desenvolvido o programa para o Arduino que integra a leitura dos dados com o envio de comandos para os motores, sendo também necessários testes, ajustes e calibrações finais do conjunto completo.

Resultados: o teste final dos dispositivos desenvolvidos consistiu da realização de um “chute ao gol” com a perna robótica ativa controlada remotamente por um usuário externo. Este teste foi registrado em vídeo, servindo de demonstração dos resultados e do sucesso do projeto.

Conclusões: o projeto alcançou os resultados esperados, além de ter se mostrado promissor em termos de novas aplicações e aperfeiçoamentos. Este trabalho permitiu realizar pesquisas e desenvolvimentos relacionados com as tecnologias robóticas inspiradas no projeto Walk Again, porém com um baixíssimo custo e para fins didáticos. Como trabalhos futuros, espera-se ampliar os graus de liberdade e movimentos da perna, bem como é possível também introduzir sensores de modo a “sentir” o chão e a colisão da perna com obstáculos.

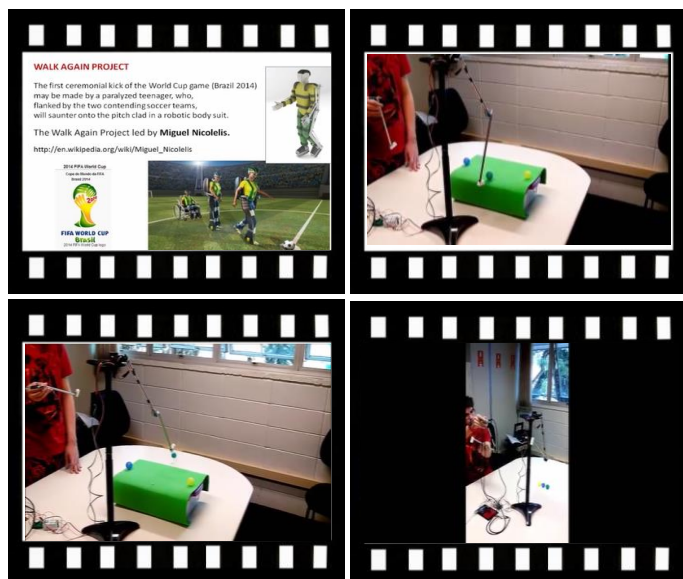
Vídeo Disponível em: <http://youtu.be/8IJyiFosPrU>.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível
em: www.mnr.org.br/mostravirtual.*



LOCOMOÇÃO POR VOZ

Antonio Henrique Toledo Luiz Valentin (9º ano do Ensino Fundamental), Arthur Evangelista (6º ano do Ensino Fundamental), Greice Kelli Rodrigues dos Santos (9º ano do Ensino Fundamental), Luis Ricardo Silva da Silva (9º ano do Ensino Fundamental), Matheus Pereira Veloso (9º ano do Ensino Fundamental)

Luiza Mara de Vasconcelos (Orientador)

luizavasco7@gmail.com

Escola Municipal Professora Judith Macedo de Araújo
Porto Alegre, Rio Grande do Sul

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: *Nosso grupo criou um robô utilizando sucata eletrônica. O robô atende a comandos através de um sensor de voz. Assim, basta falar um comando e o robô obedece. Esse projeto tem como objetivo ajudar pessoas com necessidades especiais.*

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Nosso grupo criou um robô utilizando sucata eletrônica. O robô atende a comandos através de um sensor de voz. Assim, basta falar um comando e o robô obedece. Esse projeto tem como objetivo ajudar pessoas com necessidades especiais.

Nosso grupo utiliza sucata eletrônica nas aulas de Robótica Livre, temos autonomia para criar e recriar objetos, utilizamos motores de impressora, engrenagens, led's e pedaços de fio. Montamos o carrinho, utilizando também sucatas de CD-ROM, placas e pinos para os eixos.

Nesse projeto, tínhamos em mente auxiliar pessoas com necessidades especiais. Pensamos que um sensor de voz pode ajudar; com o comando da pessoa condutora, o carrinho responderia ao comando programado. Realizamos vários testes com os comandos e constatamos que o comando que vai ser obedecido tem que ser gravado previamente e com a voz da própria pessoa que vai coduzir.

Discutimos sobre o projeto e vimos que, não só no carrinho, mas também a cadeira de rodas seria muito útil para o condutor com movimentos reduzidos, ter uma maior autonomia, com sua própria voz. A pessoa deficiente pode assim conduzir a cadeira para local desejado, ou o próprio carrinho. Para isso, basta que sejam escolhidos os comandos a serem obedecidos como: direita, esquerda, em frente, reduzir, frear, parar e outros.

Pesquisando, constatamos que nos últimos anos a tecnologia evoluiu muito a fim de tornar a vida das pessoas, em geral, mais fácil e agradável. Para os portadores de deficiência, ela chegou para tornar as coisas possíveis, transformando a incapacidade em ação. Atualmente, existem diversas empresas especializadas em adaptação e fabricação de equipamentos próprios para esse público. No Brasil, existe uma lei que incentiva o fomento da tecnologia de bioengenharia nacional e a importação de produtos que promovam a inclusão social de

pessoas com deficiência. Acreditamos assim estar contribuindo para o desenvolvimento de recursos para a produção de tecnologia nacional.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



Este vídeo encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

MME 3 - DISPOSITIVO ROBÓTICO USANDO SANSUSB

Ercilio Winston Abreu Gomes (1º ano do Ensino Fundamental), Marcos Venícios da Silva Alves (1º ano do Ensino Médio)

Francisco Halysongomes (Orientador)

halysongomes@yahoo.com.br

Escola Estadual de Ensino Médio Adahil Barreto Cavalcante
Maracanaú, Ceará

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo construir um dispositivo robótico usando materiais de baixo custo, dentro da rotina do grupo de estudo em robótica educacional da escola Adahil Barreto. Foram utilizando palitos de picolé, uma placa SansUSB e servomotores para auxiliar nos movimentos. Este protótipo foi pensado para ser de fácil reprodução por outros alunos e até mesmo como dispositivo capaz de auxiliar nas aulas de Física, uma vez que utiliza os princípios da aplicação de força. Este projeto é resultado dos estudos desenvolvidos pelo laboratório de Ciências da escola, afim de atrair alunos para o desenvolvimento de projetos relacionados a temas científicos.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Este trabalho foi desenvolvido dentro das atividades do grupo de estudo em robótica educacional da escola. A escola já participou de outras edições da MNR e os alunos buscaram desenvolver um projeto que fosse interessante e de fácil reprodução por outros alunos. Dentro das propostas estava o uso de materiais de baixo custo, para isso foi feita uma pesquisa para desenhar e montar um protótipo. Foi escolhido como material para construção, palito de picolé, por ser uma matéria prima barata e de fácil aquisição, também foi utilizada uma placa SansUSB e servomotes para a realização dos movimentos. O projeto está na sua última fase, a de testes dos movimentos. Mesmo sem estar concluído o projeto está atingido seus objetivos, que é a inserção de alunos da escola pública na elaboração de projetos científicos e o reforço dos assuntos estudados em sala nas atividades do laboratório.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível
em: www.mnr.org.br/mostravirtual.*

MÓVEL DE LOCOMOÇÃO PARA DEFICIENTES VISUAIS

David Harley Sousa Leite (9º ano do Ensino Fundamental), Erick de Oliveira Andrade (9º ano do Ensino Fundamental), José Matheus Moreira Ferreira (9º ano do Ensino Fundamental), Pedro Augusto Calou Pereira (9º ano do Ensino Fundamental)

Rodrigo de Sousa Nascimento (Orientador)

rodrigousamnr@hotmail.com.br

O AUTENTICO EEIE
Juazeiro do Norte, Ceará

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: O trabalho se define como a construção de algum protótipo para a locomoção de um deficiente visual, possivelmente uma bicicleta ou triciclo, dando maior autonomia de deslocamento ao mesmo. Se inclui como Tecnologia Assistiva, que como ideia, surgiu de uma visita a um Instituto de Cegos. Pensou-se em um local adequado para este tipo de prática, não imediatamente pública, mas que poderia passar por uma adaptação.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

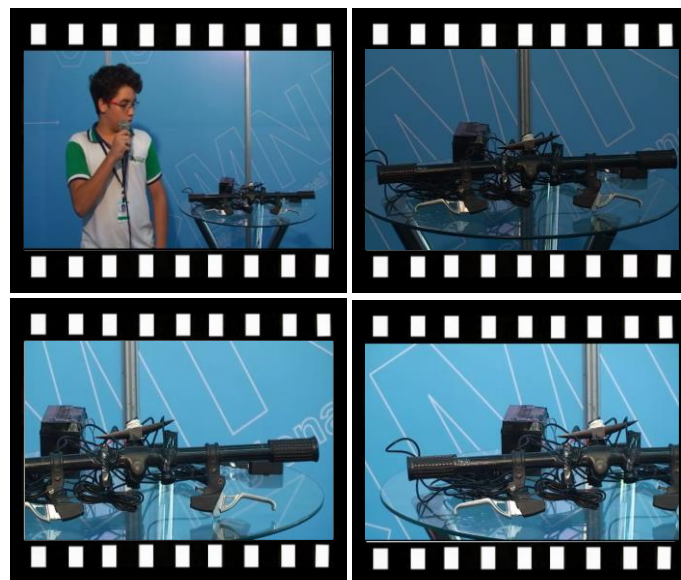
A dificuldade ou limitação da locomoção de um deficiente visual despertou na equipe o desejo de poder facilitar o deslocamento do mesmo. Geralmente muito dependente apenas da bengala, será que não se poderia, mesmo sonhando alto, propiciar mais autonomia ao deficiente visual? Uma visita ao Instituto dos Cegos do Ceará houve surpresa: as crianças brincam de correm sem enxergar, e não se esbarram e nem caem facilmente. Se conseguem isso então possivelmente podem andar de bicicleta ou até triciclo, claro, em ambiente próprio. A partir de pesquisas seria possível através de sensores tornar possível a percepção de obstáculos maiores e mais rapidamente para este tipo de locomoção.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível
em: www.mnr.org.br/mostravirtual.*

MULA SEM CABEÇA

Messias Gabriel Samuel Mota (1º ano do Ensino Fundamental), Rony Evangelista Magalhães (1º ano do Ensino Fundamental)

Francisco Halyson Ferreira Gomes (Orientador)

halysongomes@yahoo.com.br

Escola Estadual de Ensino Médio Adahil Barreto Cavalcante
Maracanaú, Ceará

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Este trabalho foi desenvolvido por alunos do ensino médio dentro das atividades do grupo de robótica, ativo há 3 anos, e tem como objetivo inserir a robótica educacional na rotina dos alunos. Foram utilizados materiais de baixo custo ou materiais provenientes de equipamentos eletrônicos sem uso para a elaboração do protótipo. Dentro da realidade da escola pública, as práticas desenvolvidas tem despertado o interesse dos alunos para a Ciência, em especial para a Robótica, pois desenvolve competências e habilidades nos alunos que elaboraram o modelo quanto nos alunos que assistem as apresentações e se motivam a participar do grupo.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Este trabalho foi desenvolvido com alunos do Ensino Médio dentro das práticas do Laboratório de Ciências da escola. A busca por materiais de fácil aquisição para a construção de robôs e a vontade de inserir a robótica educacional na escola motivaram o desenvolvimento de um protótipo intitulado mula sem cabeça. Este projeto foi construído usando materiais de fácil aquisição ou materiais reaproveitados, tais como palitos de picolé, pilhas, aparelho de telefone usado, motores vibracall de celular. Os alunos foram levados a elaborar um plano de trabalho, dentre as etapas estavam a pesquisa de materiais, a elaboração de um desenho esquemático e sua posterior construção, testes e ajustes. A última fase está sendo implementada, os alunos estão buscando formas de deixar a mula sem cabeça automatizada. Conclui-se que o desenvolvimento desse projeto inseriu de forma significativa os alunos nas práticas de laboratório, fazendo-os perceber que não é preciso grande esforço e grande quantidade de dinheiro para a elaboração de um projeto científico.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível
em: www.mnr.org.br/mostravirtual.*

NANOTECNOLOGIA

Alessandra Lameiras Buriti (Orientador)

aburiti@portoseguro.org.br

Colégio Visconde de Porto Seguro - Unidade III
São Paulo, São Paulo

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: *O projeto começou depois de uma conversa em roda com os alunos para soldagem de temas e curiosidades que eles tivessem interesse em aprender mais. Um dos alunos comentou sobre a doença que o avô tinha que era a mesma de um ator famoso o qual tinha acabado de se recuperar, mas que o avô infelizmente não teve a mesma sorte. O que chamou a atenção foi que outro aluno disse que no caso do ator famoso foi utilizado a nanotecnologia para ajudar e restabelecer a saúde desse ator. Assim tínhamos um tema atual, para muitas pessoas novo é que poderia ser uma esperança para pessoas que estavam com esse problema de saúde. A nanotecnologia ou nanotecnica é o estudo de manipulação da matéria numa escala atômica e molecular. Geralmente lida com estruturas com medidas entre 1 a 100 nanômetros em ao menos uma dimensão, e inclui o desenvolvimento de materiais ou componentes e está associada a diversas áreas (como a medicina, eletrônica, ciência da computação, física, química, biologia e engenharia).*

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Motivação:

Acreditamos que a Robótica vai além das construções de robôs. Ela promove o desenvolvimento da aprendizagem por meio de ações que privilegiam o aprimoramento do raciocínio lógico, da criatividade e da autonomia para a pesquisa e novas descobertas. A motivação maior foi o fato de que essa tecnologia pudesse trazer mais esperança e expectativa de cura de muitas doenças.

Objetivo:

- ✓ Apresentar e estudar conceitos da Robótica contextualizados com o cotidiano do aluno.
- ✓ Favorecer a interdisciplinaridade.
- ✓ Desenvolver o raciocínio e a habilidade lógica.
- ✓ Conhecer o que é a nanotecnologia.
- ✓ Aprender uma unidade de medida chamada nanômetro.
- ✓ Quais áreas utilizam essas tecnologia
- ✓ Como a nanotecnologia pode ajudar na area da saúde.
- ✓ Como a nanotecnologia pode ajudar no combate ao cancer.
- ✓ Estabelecer o respeito ao espaço próprio, ao espaço ambiental e ao espaço coletivo
- ✓ Estimular a prática da pesquisa científica e interpretação dos dados.
- ✓ Utilizar o raciocínio lógico na resolução de problemas.
- ✓ Vivenciar e desenvolver o trabalho em grupo.

- ✓ Expressar-se e compartilhar ideias.
- ✓ Estimular atividades manuais e criatividade.
- ✓ Explorar e investigar possibilidades de construções robóticas.

Descrição do trabalho:

Nosso trabalho com Robótica iniciou-se em março, momento onde os alunos exploraram e investigaram as possibilidades de construções de robôs com o Kit Mindstorm NXT.

Em agosto iniciamos nossas pesquisas e descobertas sobre a nanotecnologia.

Montamos uma mesa de desafios (nos moldes dos torneios FLL (First Lego League) os alunos ajudaram na elaboração do layout da arena e criaram alguns desafios, os alunos tiveram que contruir e programar um robô autônomo que transporte as moléculas até o labotatório e retornasse a base.

A montagem dos robôs foram livres, outros robô tiveram que levar o remédio fabricado no laboratório ao osso do paciente com câncer.

Alguns robôs tinham mecanismo para transportar as moléculas com braço mecânico para levar medicamento

Nosso trabalho encerrou em outubro com a apresentação dos trabalhos na Feira de Ciências do Colégio.

Metodologia:

Utilizamos métodos de aprendizagem que promovem a pesquisa e o compartilhamento das informações.

1. Para a sensibilização do tema foram exibidos vídeos sobre o que é a nanotecnologia.
2. Os alunos compartilharam revistas que abordavam o uso da nanotecnologia em diversas áreas.
3. Refletimos e registramos.
4. Fizemos o levantamento dos problemas, definindo o que gostaríamos de aprender.
5. Levantamos algumas hipóteses prevendo alguns resultados.
6. Os alunos pesquisaram e registraram as descobertas em fichas de papel chamados diário de bordo.
7. Em paralelo às pesquisas, foram propostas as atividades:
 - 7.1. Seguindo os moldes dos torneios FLL, criamos uma mesa com desafios:

1- Endoscopia - Os alunos deverão projetar, contruir e programar um robô autônomo que simule o exame de endoscopia.

2- Paciente - O robô deverá levar o remédio fabricado no laboratório ao estômago do paciente.

3- Missão espacial - O robô deverá acionar o mecanismo que ativará o elevador que levará o astronauta até o foguete.

4- Laboratório - Manipulação de moléculas os alunos deverão projetar, contruir e programar um robô autônomo que transporte as moléculas até o laboratório e retorne a base.

5- Paciente - O robô deverá levar o remédio fabricado no laboratório ao osso do paciente que está com câncer

8. Os alunos desenvolveram o layout da arena.

9. Iniciaram as construções e programação dos seus protótipos e realizaram os testes com os robôs na arena de desafios.

10. Para finalizar, registramos as conclusões e analisamos se as hipóteses levantadas estavam corretas.

Resultados:

Os alunos se envolveram no projeto e desenvolveram um belo trabalho em equipe o qual promoveu momentos de muitas descobertas e realizações, o que resultou em diferentes robôs que realizaram as tarefas com bastante exatidão. Descobrimos também outras áreas que já utilizam essa tecnologia como o automobilismo por exemplo, com a tinta utilizada nos capacetes.

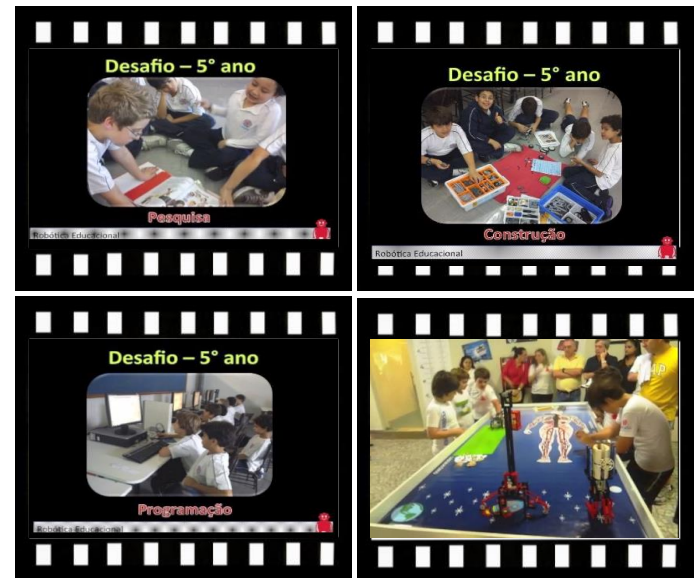
Conclusões: concluímos que a robótica é uma ótima ferramenta pedagógica a favor da aprendizagem a qual possibilitou abordagem teóricas à prática que é capaz de desenvolver nos alunos alguns conceitos que as demais disciplinas quase não conseguem abordar, como: trabalho em equipe, autodesenvolvimento, capacidade de solucionar problemas, senso crítico, integração de disciplinas, exposição de pensamentos, criatividade, autonomia e responsabilidade, postura empreendedora, etc. Por tratar-se de uma área multidisciplinar, a robótica estimula os alunos a buscarem soluções que integram conceitos e aplicações de outras disciplinas envolvidas, como matemática, ciências, eletrônica, design, informática, etc.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



Este vídeo encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

NAVY R.S.V.

Jeovan Braum (2º ano Ensino Médio), Otávio Berger (2º ano Ensino Médio), Willian José Machado (2º ano Ensino Médio)



Alexandre Portes Ribeiro (Orientador)

alexandreportesribeiro@hotmail.com

Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio São Luís
Santa Maria de Jetibá, Espírito Santo

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Nos últimos anos grandes catástrofes vêm atingindo o nosso planeta. Os atentados nas torres gêmeas nos EUA, o terremoto no Taiti, o Tsunami no Japão, entre outras inúmeras tragédias. Algo em comum nesses acontecimentos é o grande número de vítimas soterradas. Com base na dificuldade de se encontrar vida em meio aos escombros surgiu a ideia de construirmos um robô que possa penetrar em lugares que o ser humano não alcança. Esse robô será montado utilizando conhecimentos de mecânica com materiais reciclados em oficinas mecânicas e alguns outros comprados em lojas de eletrônicos. Será constituído com um braço ?furadeira? e um braço ?pá? com finalidade de furar e carregar os resíduos, abrindo-se assim um orifício onde o robô possa penetrar. Nesse robô será acoplada uma câmera de vídeo, funcionando em circuito interno de TV, podendo se assim identificar vítimas em caso de soterramento.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Descrição Geral:

Robôs de resgates são criados e projetados para ajudar na busca e sobrevivência de pessoas em atentados como o que ocorreu ao World Trade Center, em Nova Iorque, ou em desastres naturais como terremotos e tsunamis que atingiram o Japão em 2011.

Em meio ao terremoto e ao tsunami que atingem o mundo nas últimas décadas, levando milhares de habitantes à morte, a tecnologia de ponta tem ajudado os países a procurarem sobreviventes e a tentar diminuir os danos causados. Neste contexto, o papel dos robôs de resgate, necessários em um local em que desastres naturais acontecem com frequência, é essencial.

O avanço da robótica no país talvez tenha exatamente a ver com a necessidade e com a importância que os robôs possuem em casos de tragédias naturais.

A ideia do nosso projeto é construir um robô que perfure os escombros, penetrando em locais de difíceis acessos ao ser humano. Com uma câmera de circuito interno de TV, acoplada ao robô, pode se filmar debaixo dos escombros indicando locais que ainda existe vida.

Motivação:

Utilizar ferramentas tecnológicas atuais e partir do princípio que a ciência move o mundo, idealizamos um projeto que mistura inovação com a necessidade humana. A construção de um robô resgate nos motiva a uma pesquisa científica e ao mesmo tempo demonstramos a comunidade em geral a valorização da vida, através da identificação de pessoas em meios a escombros nos casos de soterramento, muito em comum em alterações climática como: chuvas torrenciais, furacões, tsunamis e outras catástrofes de origem natural.

Objetivo Geral:

Incentivar a pesquisa científica através da robótica, motivando os alunos do ensino médio da EEEFM “São Luís” ao estudo de mecânica e outras tecnologias envolvidas no processo.

Objetivos Específicos:

- Entender melhor a utilização da tecnologia para facilitar tarefas do cotidiano;
- Utilizar de conhecimentos prévios na elaboração de um projeto tecnológico;

Compreender experimentos científicos aliando conteúdos interdisciplinares com mecânica e outras práticas manuais.

- Conduzir alunos e comunidade à reflexão sobre a importância do uso da tecnologia no resgate de vidas humanas;
- Valorizar a importância da educação na conscientização de problemas que atingem a sociedade em geral;

Descrição do Trabalho:

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.

Desenvolvemos nosso projeto com base na mecânica. Nossa ideia principal é um protótipo de robô resgate que consiga identificar pessoas soterradas, chegando a locais que o ser humano não consegue.

Nosso robô tem como base uma plataforma de metal, onde soldamos engrenagens que se encaixam com os motores e correntes. Utilizamos motores de vidro elétrico *mabuchi* para movimentar o experimento. As peças metálicas e engrenagens são recicladas, assim como parafusos e polcas.

O braço foi feito também de metal reciclado, onde colocamos uma furadeira e um disco de *makita* com finalidade de furar e cortar escombros. Nesse braço foi instalada uma câmera de vídeo com sensor de som.

Nas laterais colamos fitas de led para iluminação e luz pisca alerta na parte traseira, onde também instalamos uma sirene.

Na base colocamos uma bateria de automóvel (12v e 46A) para movimentar o robô. Utilizamos uma fonte ATX para ligação elétrica. Utilizamos botões de vidro elétrico para o controle, feito também com material todo reciclado, inclusive a fiação.

Nosso projeto utilizou principalmente conceitos da mecatrônica, uma vez que ainda não dominamos a parte de software, nossa intenção futura é montar um robô com controle remoto e possivelmente um robô autônomo.

Metodologia:

Para o desenvolvimento deste Projeto, foram utilizados diversos procedimentos metodológicos, dentre eles:

- Pesquisa de campo;
- Pesquisas em livros, revistas, jornais, Internet, etc.;
- Visitas a locais relacionados como: oficinas elétricas e mecânicas;
- Entrevistas;
- Construção de um robô utilizando materiais reciclados,

Os trabalhos propostos foram realizados pelos alunos, auxiliados pela comunidade, principalmente soldadores, mecânicos e eletricitas, com orientação dos professores, numa busca contínua de demonstrar a importância da reciclagem, assim como a utilização da nova tecnologia em tarefas do cotidiano.

Ações Desenvolvidas:

- Pesquisa em revista, jornais, livros e internet;
- Trabalhos em grupos.
- Elaboração do projeto
- pesquisa e busca de materiais
- Ferro Velho;
- Oficina mecânica;
- Oficina elétrica;
- Conscientização:
- Bombeiros voluntários do município
- secretaria de obras
- Construção do robô;
- Organização dos trabalhos para as apresentações em Feiras;
- Apresentação na feira cultural do município;
- Apresentação para comunidade escolar;

· Reestruturação do robô resgate mediante falhas apresentadas.

· Apresentação na XI feira de Ciências e Tecnologias do Estado do Espírito Santo.

Resultados Esperados:

A avaliação aconteceu durante todo o desenvolvimento do Projeto, sendo observado: interesses, necessidades, compromisso, cooperação com os colegas nos trabalhos em grupos, respeito, aprendizagens, participação, iniciativa, dentre outros critérios. A observação e o registro foram instrumentos indispensáveis, no intuito de poder analisar os avanços alcançados em relação ao que foi proposto inicialmente.

O objetivo principal de aliar ciências a necessidade humana foi alcançada na apresentação do projeto à comunidade, mostrando o valor das tecnologias na valorização da vida.

Durante a apresentação aconteceu algumas falhas técnicas de origens elétricas e mecânicas, o que tornou necessário uma reestruturação do projeto proposto. As falhas, no entanto, não comprometeram nossos principais objetivos. Os erros nos fazem repensar e reavaliar o que foi feito e através de pesquisas buscar mais conhecimentos para melhoramento do projeto, o que se tornou muito enriquecedor em termos de aprendizagem. A ideia básica de um robô prático é substituir os humanos em tarefas repetitivas, perigosas ou cansativas. Esses dispositivos não possuem pernas nem uma cabeça, mas muitos braços que são projetados para as tarefas que devem realizar.

Conclusão:

A partir de ideias de que a associação de dispositivos eletrônicos com mecanismos leva a máquinas que podem realizar uma grande quantidade de tarefas automaticamente. Surge então uma nova ciência denominada Mecatrônica (mecânica + eletrônica).

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.

Com base nessas ciências construímos nosso robô atendendo aos objetivos, principalmente no que se refere à apropriação de conhecimentos.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Ciudadês

Alunos inventam robô herói

Estudantes do 1º ano do ensino médio em escola pública criaram equipamento que ajuda bombeiros em operações de resgate

José Carlos

Três alunos de ensino médio criaram um robô herói. O equipamento pode ajudar bombeiros em operações de escavamento, penetrando em locais arenosos e auxiliando no resgate de vítimas soterradas. Isso porque, quando identifica a presença humana, o robô emite sons.

O experimento, chamado de Navy R.S., é uma criação dos estudantes William José Machado, Jovian Britan e Otávio Berger, todos de 15 anos e alunos da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio São Iairi, em Santa Maria de Jetibá. "Somos do primeiro ano, e a ideia de fazer esse robô surgiu por conta de vários acidentes que podem ocorrer com os bombeiros ao salvar a vida de outras pessoas", explicou William.

Ele conta que o robô funciona através de tração e tem uma câmera acoplada, onde o bombeiro pode acompanhar toda a movimentação. Ele também escava, corta e furar, resultou o estudante.



WILLIAM, JOVIAN E OTÁVIO com robô que detecta presença humana e pode ajudar vítimas de soterramento

O robô herói pode ser encontrado na 10ª Semana Estadual de Ciência e Tecnologia. O evento vai até sexta-feira na Praça do Papa, na Enseada de São Vitoria. A feira tem entrada gratuita e funciona das 9h às 20h, exceto no último dia, que vai até as 17 horas.

Além da invenção dos três estudantes de Santa Maria de Jetibá,

os visitantes vão poder conferir invenções e projetos de mais de 60 alunos de escolas e faculdades públicas e particulares do Estado. O evento também está reunindo inventores que não são alunos de escola e que resolveram participar da feira para trocar experiência com os simulantes. E o caso do engenheiro elétrico da Fraipei, Rina-

cional Eduardo Fontes Silveira. Ele é um dos responsáveis pelo projeto sustentável de um carro elétrico. "Já produzimos alguns protótipos para parceiros. Esses carros podem atingir até 120 km de distância com uma única carga. Ele utiliza duas baterias e deve ficar carregando por algumas horas. Ser-

SAIBA MAIS

10ª Semana de Ciência e Tecnologia

- > DATA: vai até sexta-feira
- > LOCAL: Praça do Papa, na Enseada de São, em Vitória
- > HORARIO: das 9h às 20h. Somente no último dia vai até as 17 horas
- > ENTRADA: gratuita

Escolas

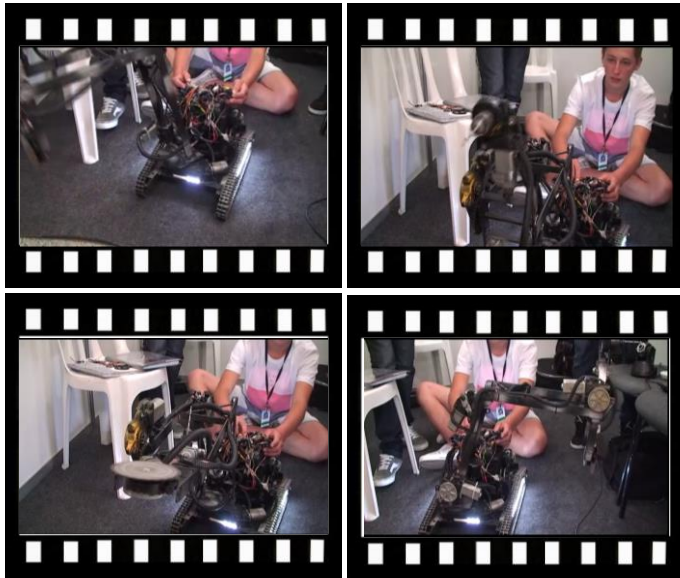
- > O EVENTO reúne 60 alunos que vão expor suas invenções
- > SERÃO de escolas públicas e particulares do Estado. Mais de 100 mil pessoas são aguardadas no local para visitar 358 estandes

Atividades

- > NA FEIRA os visitantes poderão receber mais de 500 atividades, como conhecer um planetário
- > O EVENTO recebe também inventores que não são de escola e que resolveram ir até a feira para trocar experiência com alunos

ria uma solução para acabar com a poluição", ressaltou o engenheiro. Durante a feira, os visitantes ainda podem ter acesso a mais de 500 atividades. Uma delas é o planetário móvel do Centro de Ciência, Educação e Cultura de Vitória. A entrada é gratuita e 25 pessoas por vez recebem explicações sobre as constelações.

2.2 Vídeo



Este vídeo encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

O USO DO SOM AUDÍVEL PARA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO (*P. VULGARIS*)

Vitor Coutinho Santos (1º ano do Ensino Médio)

Alan Barbosa de Paiva (Orientador)

prof.alan.ciencias@hotmail.com

Escola de Tempo Integral MÁRIO PEREIRA PINTO
Campo Limpo Paulista, São Paulo

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: O trabalho pretende determinar se frequências controladas de som audível aplicadas continuamente influenciam diretamente na germinação de feijão (*P. vulgaris*). Usaremos o Arduino para gerar as frequências sonoras de estímulo, inibição e ruído branco que serão aplicadas às sementes e para monitorar a umidade relativa e temperatura do experimento. A programação inclui o uso da memória do Arduino como forma de gravar os dados lidos pelos sensores, bem como, a análise estatística dos resultados.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Área: Ciências, vida e ambiente

Motivação: após estudar os trabalhos de Petraglia, Ferreira e Delachave (2008) e Giamundo, Santana e Carvalho (2014) decidi prosseguir na investigação tentando determinar se é possível fazer com que sementes de feijão (*P. vulgaris*) tenham sua germinação acelerada utilizando frequências específicas de som aplicadas de forma contínua, possibilitando o aumento na velocidade de produção de grãos. Se demonstrado este efeito, há a possibilidade deste efeito se promover em tecidos animais da mesma forma.

Objetivo: determinar se frequências específicas de som audível aplicadas de forma contínua sobre as sementes aceleram o processo de germinação do feijão (*P. vulgaris*).

Descrição do trabalho: 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 podemos monitorar por meio de sensores e o Arduino a temperatura e umidade, mas não temos como controlar o oxigênio. Além disso, iremos monitorar a luminosidade do ambiente para evitar que este parâmetro afete o experimento.

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 será inteiramente casualizado. Este será um experimento preliminar pois, a partir dos dados obtidos, realizaremos pesquisas mais criteriosas. A casualização será feita com as

semente sendo sorteadas e escolhidas aleatoriamente em um saco de sementes selecionadas, sem defeito (Duarte, 1996). Realizaremos 16 repetições de 25 sementes por tratamento conforme o "Teste de Germinação" (BRASIL, 2009).

Testaremos as frequências do som que será aplicado. Serão realizados 3 tratamentos e um grupo controle, sendo que, o grupo controle não receberá som, o tratamento 1 será o ruído branco, som aplicado para testar se qualquer som afeta a germinação, o tratamento 2 será a sequência de notas que formam a sequência estimuladora, que deve ativar as enzimas para germinação e o tratamento 3 que será a sequência inibidora que deve impedir a ação da enzima responsável pela germinação da semente (PETRAGLIA; FERREIRA & DELACHIAVE, 2008). A intensidade do som será controlada usando buzzers de mesmo dimensionamento e potência em todos os tratamentos, exceto no grupo controle.

Em relação ao tempo de aplicação, para diferenciar dos trabalhos pesquisados, usaremos som continuamente aplicado à semente. Desta forma, comprovaremos se o tempo de aplicação afeta o processo de germinação. Posteriormente, após avaliarmos os resultados, testaremos uma diminuição do tempo de aplicação do som.

Para realizar o experimento, montaremos 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. A câmara foi construída utilizando uma caixa de papelão com divisórias de isopor de 5 cm reaproveitadas de maquetes do ano passado. Dentro destas divisórias colocamos uma embalagem de sorvete, que funcionará como câmara. No fundo da caixa foi colocado 2 cm de areia fina para isolar acusticamente.

A germinação da semente será determinada como descrito por Nakagawa (1994), considerando que, após a radícula atingir 2 mm consideraremos a semente germinada. A medição será feita com régua de plástico com medição com precisão de 1mm. A análise estatística será realizada utilizando a Análise de Variância (ANOVA) e segundo o "Teste de Germinação" (BRASIL, 2009).

Resumo do Procedimento: número de sementes por tratamento: 400

Repetições: 16 repetições de 25 sementes (BRASIL, 2009)

Varáveis de monitoramento: Temperatura, umidade relativa e luminosidade.

Varável de teste: Frequências de som aplicado às sementes.

Tratamento	Descrição do teste	Observações
Controle Não receberá som 1	Ruído branco	Aplicação contínua
2	Som de estímulo	Aplicação contínua
3	Som de inibição	Aplicação contínua

Cronograma:

Mês	Atividade	Responsável
Abril	Pesquisa: revisão bibliográfica Escrever o projeto: parte biológica, procedimento Parte eletrônica: Construção das câmaras, Instalação do sistema eletrônico, Programação do Arduino, Realização de pré-teste de germinação	Vitor
Maio	1ª a 4ª repetição 100 sementes por tratamento	Vitor - Som de estímulo
Junho	5ª a 8ª repetição ? 100 sementes por tratamento	Vitor - Som de estímulo
Julho	9ª a 12ª repetição ? 100 sementes por tratamento	Vitor Som de inibição
Agosto	13ª a 16ª repetição ? 100 sementes por tratamento	Vitor - Som de inibição
Setembro	Análise dos dados obtidos e interpretação dos resultados	Vitor
Outubro	Conclusão do projeto e elaboração do relatório final e pôster	Vitor

Resultados preliminares: o primeiro problema que tivemos durante a elaboração do projeto foi com a gravação do programa no Arduino: o programa ficou muito grande (33kb) e ocupava mais memória do que era permitido no Arduino UNO que tínhamos disponível. Para resolver este problema, passamos a realizar primeiro o experimento apenas com som de estímulo, usando 2 câmaras para isso ao invés de uma como era previsto e, depois, o som de inibição. Assim,

realizamos o teste com 2 câmaras como estímulo/inibição, 1 câmara de ruído branco e 1 câmara de controle seguindo o mesmo número de repetições - 16 vezes de 25 sementes.

Os primeiros resultados demonstraram que a germinação de sementes foi acelerada com a aplicação do som do estímulo e ruído branco, sendo que, o som de estímulo favoreceu o desenvolvimento mais rápido da semente, que germinou na metade do tempo quando comparado ao ruído branco e, duas vezes mais veloz que o grupo de controle. Como ainda estamos repetindo o experimento para obtenção de dados, não fizemos a análise estatística dos resultados.

Ainda não realizamos experimentos com o som de inibição.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



2.2 Vídeo

Não disponível.

OFICINA DE ROBÓTICA EDUCACIONAL SOB A ÓPTICA DO ALUNO

Alexandre Dantas Bonfim (Ensino Técnico), Hélio dos Anjos Rodrigues de Souza (Ensino Técnico), Laio Gonçalves Araujo (Ensino Técnico), Myllena Janielly Oliveira Almeida da Silva (Ensino Técnico)

Laécio Araujo Costa (Orientador), Analia Emilia Barbosa Ferreira de Souza (Co-orientador), Romero Franklin Xavier Dantas (Co-orientador)

laecio.costa@ifsertao-pe.edu.br, analia.nai@gmail.com, romeropk12@gmail.com

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano – IFSertão - PB
Petrolina, Pernambuco

Categoria: RESUMO BÁSICO

RESUMO: *Norteando uma visão diferenciada por parte dos alunos do ensino médio e técnico do Instituto Federal do Sertão Pernambucano e da Escola de Referência em Ensino Médio Clementino Coelho na Oficina de Robótica, para preparação da Olimpíada Brasileira de Robótica(OBR), este trabalho de multimídia descrito demonstra suas impressões, avanços e superações. Mostrando depoimentos de alunos e professores relatando suas experiências no ensino/aprendizagem desta pratica. Já que a robótica educacional neste caso assume o papel de uma ponte de ligação entre docente e discente, promovendo uma excelente relação com conhecimento/professor/aluno.*

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

O projeto Institucional de Iniciação da Docência (PIBID) no IF Sertão PE no ultimo ano vem aprimorando cada vez mais o seu trabalho dentro das escolas públicas de ensino. De maneira tornar o ensino da computação algo mais lúdico e fora do tradicional o ensino da robótica foi inserido dentro das atividades escolares através da elaboração de oficinas de robóticas voltadas para alunos do ensino básico. Os trabalhos realizados em duas escolas do município de Petrolina obtiveram resultados extremamente satisfatórios tanto com relação ao conhecimento de informática que foi absorvido pelos alunos, mas a oficina serviu principalmente para aumentar a afina de entre os mesmos. A todo momento os instrutores frisavam a questão de que o trabalho em equipe seria fundamental para o sucesso da oficina.

Motivação: a robótica é uma forma atrativa, simples e lúdica que utiliza conceitos de todas as disciplinas exatas de forma com que o aluno aprenda com a prática aquilo o que ele já observa na suas aulas comuns.

Objetivo: demonstrar uma visão diferente das oficinas de robótica, sob a ótica dos alunos e seus pontos de vista.

Descrição do Trabalho: a oficina de robótica com os kit Legos Mindstorm Education NXT, foi uma iniciativa do PIBID, que promoveu oficina nas escolas IFSertão-PE e Eremc visando além do conhecimento multidisciplinar promovido por essa disciplina, a participação dos alunos na Olimpíada Brasileira de Robótica - OBR. Com isso foram divididos as turmas em equipes, e foram ministradas aulas de

construção do Robô e de programação com conceitos de logica e a ambientação com o Programa NXT que é feita em blocos.

Metodologia: criação do vídeo foi baseada na oficina de robótica que era expositiva e pratica.

Resultados: dentro das oficinas realizadas vários robôs foram montados pelos alunos sempre com o intuito de participar da Olimpíada Brasileira de Robótica. Dentro das aulas os alunos eram livres para criar os protótipos para superar cada um dos desafios e assim cada um deles teve um robô diferente para cumprir determinada atividade.

Conclusões: os alunos participantes da oficina vem demonstrando uma melhora nas matérias de programação (no caso dos alunos do curso técnico em informática) além de matérias comuns como matemática e física. Além dessa melhora percebeu-se também uma motivação dos alunos das escolas comuns de ensino em pesquisar além do NXT e buscar aprender programação por meios digitais através de vídeo aulas e até mesmo cursos online.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo

Não disponível.

OFICINA DE ROBÓTICA EDUCACIONAL SOB A ÓPTICA DO DISCENTE

Alexandre Dantas Bonfim (Ensino Técnico), Hélio dos Anjos Rodrigues de Souza (Ensino Técnico), Laio Gonçalves Araujo (Ensino Técnico), Myllena Janielly Oliveira Almeida da Silva (Ensino Técnico), Thaís Ferreira Duarte (Ensino Técnico)

Laécio Araujo Costa (Orientador), Analia Emilia Barbosa Ferreira de Souza (Co-orientador), Romero Franklin Xavier Dantas (Co-orientador)

laecio.costa@ifsertao-pe.edu.br, analia.nai@gmail.com, romeropk12@gmail.com

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano – IFSertão - PB
Petrolina, Pernambuco

Categoria: RESUMO BÁSICO

RESUMO: *Norteados por uma visão diferenciada por parte dos alunos do ensino médio e técnico do Instituto Federal do Sertão Pernambucano e da Escola de Referência em Ensino Médio Clementino Coelho na Oficina de Robótica, para preparação da Olimpíada Brasileira de Robótica(OBR), este trabalho de multimídia descrito demonstra suas impressões, avanços e superações. Mostrando depoimentos de alunos e professores relatando suas experiências no ensino/aprendizagem desta prática. Já que a robótica educacional neste caso assume o papel de uma ponte de ligação entre docente e discente, promovendo uma excelente relação com conhecimento/professor/aluno.*

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

O projeto Institucional de Iniciação da Docência (PIBID) no IF Sertão PE no último ano vem aprimorando cada vez mais o seu trabalho dentro das escolas públicas de ensino. De maneira tornar o ensino da computação algo mais lúdico e fora do tradicional o ensino da robótica foi inserido dentro das atividades escolares através da elaboração de oficinas de robóticas voltadas para alunos do ensino básico. Os trabalhos realizados em duas escolas do município de Petrolina obtiveram resultados extremamente satisfatórios tanto com relação ao conhecimento de informática que foi absorvido pelos alunos, mas a oficina serviu principalmente para aumentar a afinidade entre os mesmos. A todo momento os instrutores frisavam a questão de que o trabalho em equipe seria fundamental para o sucesso da oficina.

MOTIVAÇÃO: A robótica é uma forma atrativa, simples e lúdica que utiliza conceitos de todas as disciplinas exatas de forma com que o aluno aprenda com a prática aquilo o que ele já observa na suas aulas comuns.

OBJETIVO: Demonstrar uma visão diferente das oficinas de robótica, sob a ótica dos alunos e seus pontos de vista.

Descrição do Trabalho: A oficina de robótica com os kit Legos Mindstorm Education NXT, foi uma iniciativa do PIBID, que promoveu oficina nas escolas IFSertão-PE e Eremc visando além do conhecimento multidisciplinar promovido por essa disciplina, a participação dos alunos na Olimpíada Brasileira de Robótica ? OBR. Com isso foram

divididos as turmas em equipes, e foram ministradas aulas de construção do Robô e de programação com conceitos de lógica e a ambientação com o Programa NXT que é feita em blocos.

METODOLOGIA: Criação do vídeo foi baseada na oficina de robótica que era expositiva e prática.

RESULTADOS: Dentro das oficinas realizadas vários robôs foram montados pelos alunos sempre com o intuito de participar da Olimpíada Brasileira de Robótica. Dentro das aulas os alunos eram livres para criar os protótipos para superar cada um dos desafios e assim cada um deles teve um robô diferente para cumprir determinada atividade.

CONCLUSÕES: Os alunos participantes da oficina vem demonstrando uma melhora nas matérias de programação (no caso dos alunos do curso técnico em informática) além de matérias comuns como matemática e física. Além dessa melhora percebeu-se também uma motivação dos alunos das escolas comuns de ensino em pesquisar além do NXT e buscar aprender programação por meios digitais através de vídeo aulas e até mesmo cursos online..

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo

Não disponível.

PLATAFORMA ROBÓTICA MAKER

Lucas de Lima Duarte (2º ano do Ensino Médio)

NÃO INFORMADO (Orientador)

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará - Campus Fortaleza
Fortaleza, Ceará

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: O projeto da Plataforma Robótica Maker consiste em elaborar uma plataforma com o fundamental para a locomoção de um robô e com a possibilidade de fazer nela circuitos eletrônicos para elaborá-la, sendo ela assim uma ferramenta para facilitar o aprendizado da robótica. A Plataforma Robótica Maker é feita para o Arduino onde é possível conectar facilmente um Arduino a ela e assim controlá-la.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Motivação: após fazer parte de um projeto de robótica educacional com Arduino percebi a falta de uma plataforma voltada diretamente para Arduino e robótica, existem poucas e todas são estrangeiras tendo assim um elevado custo. Com isso surgiu à vontade de elaborar algo que facilitasse o ensino da robótica com Arduino.

Objetivo:

- 1- Desenvolver uma plataforma voltada a robótica com Arduino de baixo custo e com fácil utilização e incremento.
- 2- Desenvolver duas versões, uma plataforma com somente o básico para que o usuário possa criar nela seu projeto e uma plataforma já incrementada com alguns recursos para que o usuário possa somente usá-la sem ter que acrescenta nada.

Descrição do Trabalho: um dos focos principais era criar algo pratico e barato que ficasse de fácil uso, sendo assim foi escolhido usar a placa de circuito das plataformas como sua própria estrutura e apenas ter que acoplar o Arduino para poder usá-la. Foram feitas algumas versões para poder escolher o formato e o que teria na plataforma. No modelo atual tem duas opções:

Maker Inventor: nela so tem o necessário para controlar os motores, mas apresenta uma grande área de pontos para elaborar circuitos eletrônicos como uma placa de circuito universal.

Maker User: nela alem do controle dos motores também tem três sensores de Infravermelho na sua parte inferior, um sensor de ultrassom, entrada para modulo Bluetooth, dois LDRs, três botões, uma mini protoboard e também tem espaço para criar circuito eletrônico.

Metodologia: antes de projetar como seria a Plataforma Maker foi feita uma pesquisa com alguns usuários do Arduino e interessados em robótica a fim de se estabelecer um formato, tamanho e recursos que seria bom ter a plataforma. Após

concluir esta pesquisa teve o trabalho de projetar em si a plataforma que foi feito em um programa de desenho de circuito, neste processo teve que levar em conta todo o dimensionamento final da plataforma, posição dos motores, bateria, Arduino.

Resultados: foram feitas algumas versões para se chegar à atual e esta respondendo bem as expectativas, ficou bem fácil de usar e o controle com Arduino esta bem simples, e o custo final esta baixo, o dimensionamento final ficou agradável e a plataforma se locomove muito bem.

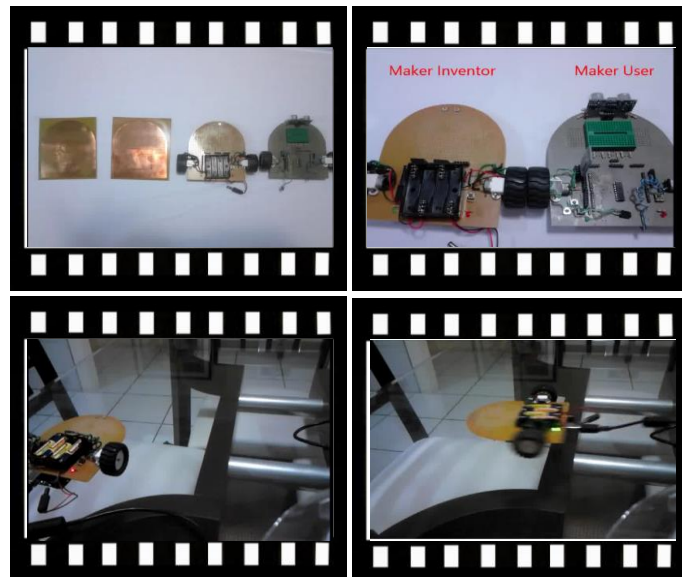
Conclusão: o projeto corresponde muito bem as expectativas iniciais foi possível fazer algo bom simples e barato que vai ser muito útil para o ensino da robótica já que agora se é possível ter uma base para fazer os projetos o que ajuda muito quem esta iniciando.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



Este vídeo encontra-se disponível
em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

PROJETO DE ROBÓTICA: SENSOR VISUAL

Ana Laura Nunes do Carmo (7º ano do Ensino Fundamental), Hadassa Agostini Ribeiro da Costa (8º ano do Ensino Fundamental), Laura Cury de Almeida (8º ano do Ensino Fundamental), Lucas Cacciacarro Passaro (9º ano do Ensino Fundamental), Romulo Lacerda Gonçalves (9º ano do Ensino Fundamental), Victória de Oliveira Castecki Campi (8º ano do Ensino Fundamental), Vitoria Ferez Ruiz Azevedo (8º ano do Ensino Fundamental)



Amanda Diniz Sotero de Menezes Coldibeli (Orientador)

amandasm@gmail.com

Colégio Batista Brasileiro
Bauru, São Paulo

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Pensando nas dificuldades enfrentadas pelos deficientes visuais, desenvolvemos um dispositivo que os auxiliará na hora de desviar de obstáculos elevados, como galhos de árvores, lixeiras nas calçadas, entre outros obstáculos que não são identificados pelo bastão para deficientes visuais.

Esse protótipo é composto por dois sensores ultrassônicos que identificam a distância do objeto, emitindo assim um som, para que o deficiente visual possa se desviar dele, estes sensores são presos a uma haste regulável, que é encaixa na cabeça.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Nossa motivação foi auxiliar pessoas com necessidades especiais usando a biotecnologia. Esse ramo é de imensa importância para o bem-estar e saúde das pessoas, é uma área multidisciplinar com um enorme campo de pesquisa. Nosso trabalho é importante pois beneficia deficientes visuais em atividades comuns, como andar na calçada, ou um passeio no bosque.

O objetivo desse projeto é identificar um obstáculo que esteja na altura da cabeça da pessoa e emitir um som. Esse protótipo é constituído por uma haste que se encaixa na cabeça, contendo dois sensores de distância, que são conectados ao NXT, este foi encaixado a uma faixa que é colocada no tórax, o som é emitido pelo NXT, de acordo com a proximidade a intensidade do som varia, quanto mais próximo o obstáculo mais alto será o som.

Em uma de nossas aulas o tema era Biotecnologia, os alunos deveriam escolher uma área da saúde para construir um protótipo que auxiliasse essa área. Um dos grupos criou o Sensor Visual, que apresentamos nesta mostra. Durante a aula fizemos alguns testes, na sala de aula mesmo, verificamos que este trabalho era muito útil para os deficientes visuais, os alunos fecharam os olhos e seguiram apenas o som do NXT, e perceberam que ele ajudava bastante. Também testamos o projeto no jardim da escola, onde gravamos o vídeo, mostramos que mesmo utilizando o bastão para deficientes visuais, existem galhos de árvores que são altos na altura da

cabeça, e o bastão não identifica eles, mas o Sensor Visual sim, e foi um sucesso.

Esse projeto atendeu nosso objetivo, cumprindo a tarefa de identificar os obstáculos e emitir som, fazendo com que a pessoa desvie do obstáculo. Uma dificuldade encontrada foi criar um "porta NXT", para ser carregado no corpo da pessoa, mas vamos aprimorar a ideia da alça que se encaixa no tórax, tornando-a mais confortável e prática.

Concluimos que é um excelente projeto, que facilita a vida dos deficientes visuais em sua rotina e também em passeios por lugares desconhecidos, sem o receio de trombar em uma árvore ou uma lixeira alta, por exemplo.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



Este vídeo encontra-se disponível
em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

PROTECTKIDS

Thalis Rafael Santos Pinto (2º ano Ensino Médio), Thatielle Alves da Silva (2º ano Ensino Médio)

Aldo Avelino dos Santos Junior (Orientador)

avelinojunior16@hotmail.com

UNIDADE INTEGRADA SESI SENAI CARLOS GUIDO FERRARIO LOBO

Maceió, Alagoas

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: O nosso protótipo é o ProtectKids vem com o intuito de fiscalizar as babás em seu momento de trabalho mantendo os responsáveis pelas crianças informados e visualizando tudo que acontece com a criança. Este protótipo foi elaborado na necessidade de acabar com maus tratos aos pequenos e indefesos ocorridos a sua maioria em suas próprias residências e causadas pela responsável do momento n caso a babá. Contudo, abraçamos esta causa com o objetivo de conseguir minimizar e com mais exatidão acabar com estes tipos de ocorrência.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Introdução: De acordo com o relatório da OIT(Organização Internacional do Trabalho), o número de mulheres que são chefes de família chegou a 34,9% em 2008. Muitas delas adorariam dedicar mais o seu tempo com seus filhos, mas precisam trabalhar muito, pois seu salário é a principal fonte de renda familiar. Entre essas mães estão divorciadas, viúvas e solteiras. Há uma opção de deixar seus filhos com alguém responsável.

Com isso, muitas crianças acabam sofrendo agressões dessas pessoas. E como forma de vigiar a criança, as mães acabam instalando câmeras nos cômodos da casa. Com essa solução, tiveram casos descobertos. Como exemplo podemos citar esse caso ?Babá é presa, acusada de torturar criança de 2 anos.

“Este tipo de problema nos deixou comovidos, e foram feitas pesquisas que comprovaram este tipo de adversidade, e então decidimos fazer algo para ajuda”.

Desenvolvimento: O Protectkids é um robô desenvolvido através da sensibilização deste grupo para minimizar e até abolir os maus tratos exercidos pelas babás para com as crianças. Este protótipo será utilizado como ferramenta principalmente para os Pais, pois, através deste ele conseguiram visualizar o tratamento da mesma e acompanhar o cotidiano da criança estando em qualquer lugar para ter a segurança que deixou seu filho em mãos competentes, nosso objetivo e o termino a tempo do nosso aplicativo para conseguir ter sucesso para os pais verem o bebê conseguimos fazer a câmera pegar de um celular para o outro fazendo isso com o aceso pela internet e com uma estrutura inicial.

Objetivo Geral: Assegurar seus pais sobre o segurança dos seus filhos, sendo supervisionados pelo mesmo.

Objetivos Específicos:

- Proporcionar segurança as crianças;

- Diminuir a falta de profissionalismo das Babás;
- Presença dos Pais mesmo através de equipamentos eletrônicos;
- Robô elaborado para crianças de 2 ano a 5meses de idade.

Materiais:

- NXT
- Câmera de celular
- Plataforma de madeira
- Emborrachado
- Palitos de madeira
- Sensores de presença
- Aplicativo

Conclusão: O trabalho foi elaborado e concluído juntamente com o nosso mentor, podemos através deste projeto obter fatos realísticos de como funcionam os robôs deste a parte física aos seus comandos neste caso a programação, que funciona como um cérebro. Não conseguimos pelo tempo terminar o aplicativo que estava em seu teste final, mas terminamos sua estrutura inicial do projeto.

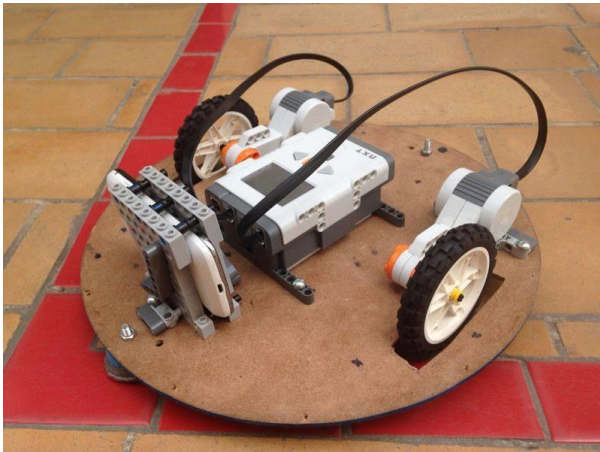
Referências Bibliográficas:

<http://diesat.blogspot.com.br/2010/03/cresce-numero-de-familias-chefiadas-por.html>

<http://veja.abril.com.br/noticia/brasil/baba-e-presa-no-rio-acusada-de-torturar-crianca-de-2-anos>.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



2.2 Vídeo

Não disponível.



QUÍMICA E ROBÓTICA: UMA PROPOSTA CONJUNTA DE ATIVIDADE PARA ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

Laís Virginia Inocência da Silva (2º ano Ensino Médio), Rayane Taysa dos Santos Alves (3º ano Ensino Médio)

Ricardo José Lourenço de Araújo (Orientador)

rickfrajola@hotmail.com

EREM Eurico Pfisterer
Igarassu, Pernambuco

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Este projeto foi desenvolvido inicialmente por alunos do 3º ano do ensino médio em conjunto com os professores de física, química e matemática, com o intuito de melhorar o aprendizado em sala de aula. Conta com alunos do 1º e 2º ano do ensino médio, estando voltados para as aulas de química, física e matemática, no qual está sendo desenvolvido um sistema que realiza misturas químicas em ambientes diferentes para melhorar aprendizagem. Tem como objetivo principal a compreensão e o funcionamento da robótica, seus aspectos e aplicações no campo da física e matemática, além de sua aplicabilidade nos processos experimentais em laboratórios de química.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

As aulas de química são consideradas por alguns alunos desinteressantes e "chatas". Situações em que os professores necessitam trabalhar o conteúdo de maneira diferenciada, as quais os alunos sintam-se mais motivados e envolvidos pelo conhecimento abordado, podendo assim, relacionar o conhecimento científico com o cotidiano. As orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) são bastante claras no que diz respeito ao aprendizado de química, este deve possibilitar ao aluno uma compreensão dessa disciplina aplicada aos aspectos ambientais, sociais, políticos e econômicos.

Segundo Martins e Pernambuco: "A inclusão de disciplinas científicas, como a Química, no currículo da Educação Básica, segundo os documentos legais, deve proporcionar aos estudantes um conhecimento mínimo que lhes permita compreender o funcionamento dos fenômenos que acontecem no mundo, interpretar o envolvimento dos avanços científicos e tecnológicos na vida das pessoas (2011, p. 13)."

Essa compreensão de mundo permite que os alunos tornem-se mais conscientes da importância de sua participação enquanto cidadãos críticos e reflexivos, assim os mesmos poderão participar mais ativamente na tomada de decisões, em assuntos que se relacionem com a ciência e a tecnologia.

O conhecimento químico deve contribuir de forma significativa no cotidiano do aluno, de modo que o mesmo possa fazer associações corretas entre o conhecimento científico e as situações por ele vividas no seu dia-dia. Essas associações serão possíveis se o aluno vivenciar atividades

que proporcionem ao mesmo construir e utilizar o conhecimento.

Ao se tratar das substâncias inorgânicas pode-se perceber sua grande relevância na sociedade, como exemplo disto tem-se o ácido sulfúrico bastante usado na indústria e tido como indicador de desenvolvimento de um país. Outro exemplo significativo é o hidróxido de sódio utilizado no processo de branqueamento do papel, tecidos, detergentes, alimentos e biodiesel, comumente conhecido como soda cáustica (hidróxido de sódio impuro).

Ainda nesse contexto pode-se destacar o frequente uso de descolorantes dos cabelos no período das festas carnavalescas, essa substância bastante utilizada é o peróxido de hidrogênio, a conhecida água oxigenada. Outra possibilidade de uso dessa substância seria como antisséptico. Podemos ainda citar como exemplo de substância inorgânica presente no cotidiano o bicarbonato de sódio, bastante utilizado como fermento químico em alimentos, como pães e bolos, podendo também ser usado como antiácido. Todos os exemplos de substâncias descritos acima pertencem ao conteúdo de funções inorgânicas, sendo essas e outras importantes para o desenvolvimento e bem estar das pessoas.

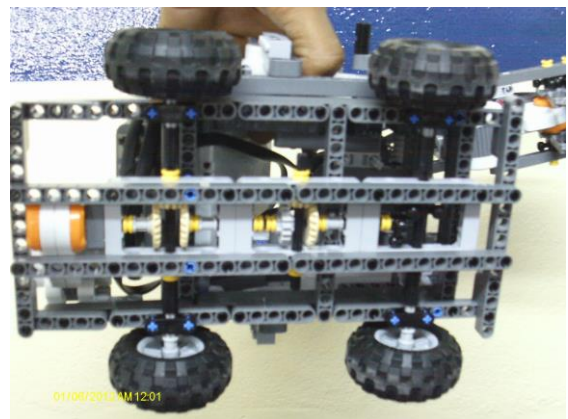
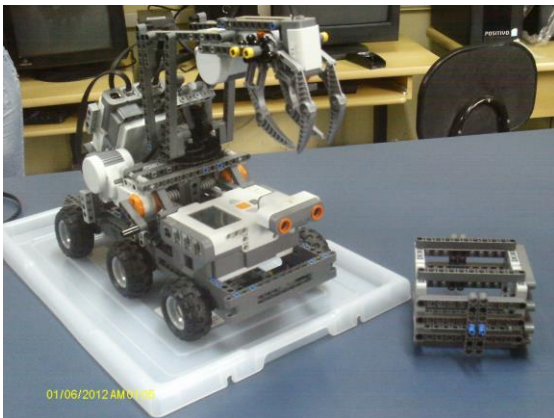
Esse conteúdo pode ser trabalhado em sala de aula de maneira que os alunos percebam a importância do mesmo no cotidiano, fazendo assim os links necessários entre conhecimento científico e o conhecimento prático. Uma possibilidade de dinamizar as aulas tornando-as mais atrativas e envolventes para os alunos é a aplicação deste contexto nas aulas de robótica.

Como principais ações deste projeto, teremos a realização de apresentações em sala de aula com a utilização de projetores multimídia com o intuito de ampliar os conhecimentos relacionados à robótica nas disciplinas de matemática e física, observando a necessidade da inserção de conteúdos na disciplina química. Durante o processo e desenvolvimento do sistema, os estudantes serão avaliados de acordo com o grau de desempenho com relação ao trabalho em equipe, quanto à resolução de problemas lógicos relacionados e aos temas abordados no decorrer do projeto. A inserção de aulas práticas para nivelamento dos estudantes, com relação ao conteúdo estudado. →Ampliação do campo teórico relacionado às linhas de programação utilizadas pelo NXT que está conectado ao robô. Visita à estação ciência localizada na cidade de João

Pessoa - PB para orientação e realização de uma oficina voltada para a robótica.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



*Demais imagens encontram-se disponíveis em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

2.2 Vídeo

Não disponível.

REAPROVEITANDO & GERANDO: EXPERIENCIANDO IDEIAS

Bruna Luiza Hister (8º ano Ensino Fundamental), Dayane Schmidt (9º ano Ensino Fundamental), Emily Gabriéli Ferreira (8º ano Ensino Fundamental), Jéssica Almeida Maciel (9º ano Ensino Fundamental), Matheus Eduardo Chaves Severo (9º ano Ensino Fundamental), Sthephane Raquel Wagner (9º ano Ensino Fundamental)

Eloisa Marciana Kolberg Theisen (Orientador), Mateus Rufino Marmitt (Co-orientador)

emkathe@hotmail.com, mr.marmitt@gmail.com

EMEF CIDADE NOVA
Venâncio Aires, Rio Grande do Sul

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: *A cada dia que passa, mais e mais lixo vem se acumulando em nosso planeta e um ponto que preocupa a nossa sociedade é: o que fazer com o lixo proveniente de materiais eletrônicos? A cultura de comprar equipamentos em lojas de importados, os quais são mais frágeis e de vida útil reduzida, gera um descarte de materiais muito elevado. Pensando nisso, desenvolvemos, em turno oposto das aulas, trabalhos com materiais eletrônicos coletados no aprendizado de princípios de Física. Diversas peças de computadores, celulares e brinquedos velhos estragados puderam ser reaproveitados para a construção de engenhocas, tais como a barata elétrica, chocalho luminoso e até um . O lixo eletrônico se tornou fonte de elaboração e de inspiração, promovendo o repensar do ambiente que nos cerca. Despertou as formas de reciclar e reutilizar as peças para novos e curiosos projetos eletrônicos. Assim, refazemos nosso modo de ver o lixo, desenvolvendo deste lado lúdico/científico que podemos criar em todos nós.*

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

O e-lixo vem se tornando um problema muito grave ao meio ambiente. Neste trabalho, além da reciclagem, promovemos o conhecimento científico, trabalhando com o que retiramos do e-lixo, criando diversos brinquedos e experimentos que aplicam os efeitos luminosos e mecânicos da eletricidade. Exploramos os conhecimentos sobre a produção e a transformação da energia elétrica, aprendendo a ciência pela prática.

Temos, por objetivos, aplicar conceitos da área de Física (transformação da energia), reaproveitando o lixo eletrônico ou de materiais descartados, criando novas oportunidades de produção do conhecimento através da pesquisa e montagem dos protótipos pesquisados em sites e de pensamentos que surgem sobre o material durante a desmontagem de computadores.

Um dos protótipos, foi a barata elétrica, produzida com inspiração em um vídeo do Youtube - Canal Manual do Mundo, no qual incluímos a escova de roupas, vibracall de joystick velho, baterias de celular (que podem ser recarregadas), disjuntores e soldas, como pode ser visto no vídeo. Chocalhos luminosos foram pensados ao desmontar impressoras velhas, sendo que os questionamentos eram feitos no ato dos trabalhos e pesquisados os fenômenos luminosos,

partes de leds e outros, na internet. Um modelo de eficiência energética foi construído, compreendendo os movimentos e os princípios de motores elétricos, aplicando em esquemas de redução de consumo e energia limpa.

Sempre ao final dos trabalhos, os materiais não utilizados nos experimentos são separados e vendidos para comunidades de recicladores, sendo que nossa escola consegue adquirir equipamentos necessários ao bom funcionamento.

Assim o lixo eletrônico se tornou fonte de elaboração de saberes e de inspiração numa transformação e ação sobre o ambiente que nos cerca. Essa transformação do lixo eletrônico construiu, de forma prática, os conhecimentos de como a energia é transformada, de elétrica para mecânica e luminosa de forma lúdica e prática.

Tanto canais de vídeos do YouTube que ensinam a Ciência de forma bastante lúdica, como as redes sociais, que possibilitam publicar vídeos de nossas experiências no Facebook, estimulam a curiosidade de mais pessoas da escola e da comunidade pelos trabalhos realizados. Após a construção das engenhocas e o conhecimento construído sobre eletricidade e sua produção, o pessoal do grupo de trabalho leva seus experimentos para casa, mostrando a pais, parentes, vizinhos e até filmam, postando em redes sociais as engenhocas produzidas, explicando os fenômenos físicos que podem ser observados.

A divulgação deste trabalho foi intensa e o reconhecimento da comunidade também, apresentamos com muito gosto os conhecimentos em eventos científicos que ocorrem na região tais como a I MOVACI(2012), AESSul na Comunidade (2012), II MOVACI(2013), e IV CNIJMA Nacional(2013).

O melhor de tudo foi este momento lúdico e de maior encantamento com a ciência, reencantando a Física que pouco é trabalhada de forma prática nas escolas.

<https://www.youtube.com/watch?vKMEg8ILfNvc>.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

REGISTRO COMPUTACIONAL DE VELOCIDADE PARA O ENSINO DA FÍSICA

Roberto Oliveira da Silva (Orientador)

roberto-oliveira1@hotmail.com

ESCOLA DE REFERÊNCIA EM ENSINO MÉDIO MARIA CAVALCANTI NUNES
Petrolândia, Pernambuco

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Este trabalho busca, através do uso da tecnologia digital, a contextualização do ensino da aplicação das três leis de Newton no estudo da mecânica. Sendo assim, foi desenvolvido um experimento que associa um software a uma pista em madeira, com o uso de ts do programa aluno conectado, onde o alunado formou equipes para elaborar um mini campeonato de fórmula 1. Tendo como carrinhos de corrida, protótipos construídos em madeira, sendo lançados através de um lançador a ar, desenvolvido pelos estudantes da escola. O software desenvolvido na própria escola é único no mundo e funciona como temporizador de cada lançamento com auxílio de um teclado e mini rampas, permitindo o registro de tempo alcançado por dois lançamentos simultâneos, destes mini carrinhos, além disso, implica no estudo da fluido-mecânica, estudo dos gases e lógica de programação como forma extracurricular. Este projeto que envolve elaboração de software e criação de um protótipo é um sucesso em todas as feiras.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

A principal motivação que nos levou a criar este protótipo de campeonato de fórmula 1, foi o de levar uma discussão sobre a aplicação do estudo da Física no cotidiano, então criamos um mini campeonato de fórmula 1. Este trabalho é importante, pois muitos professores tem dificuldade em transmitir o ensino da Mecânica a alunos do ensino médio.

Como objetivo, destaque, extracurricular. Este trabalho tem como objetivos: Estimular a produção científica e tecnologia entre os estudantes; Promover a formação de indivíduos capazes de compreender e emitir juízos próprios sobre informações relativas à Física; Possibilitar ao estudante melhor organização de seu pensamento, a fim de desenvolver estruturas conceituais, por intermédio das relações entre diversos significados. Como resultado foi possível a elaborar materiais educativos que despertam o interesse destes estudantes.

Descrição: Este trabalho constitui de um protótipo de lançamentos de carrinhos de fórmula 1, onde são lançados através de um dispositivo que armazena ar comprimido preenchidos por bombas do tipo de encher pneus de bicicletas. Uma pista feita em MDF e mini rampas acopladas a um teclado que está conectado a um t que os estudantes receberam do projeto aluno conectado da secretaria estadual de educação- PE. Este software que registra o tempo em que cada carrinho atravessa a linha de chegada, foi elaborado com o uso

do Flash da ADOBE (constituindo uma pesquisa relacionada a lógica de programação).

Este trabalho foi testado em feiras de Ciências e foi um sucesso, pois os alunos do ensino médio que desenvolveram este protótipo explicavam os conceitos da Física, como as aplicações das leis de Newton, por exemplo, que estão por trás do experimento- campeonato. Este projeto chamou a atenção da imprensa sendo divulgado em jornais e sites do governo estadual de educação. Os estudantes aumentaram suas notas parciais em relação ao estudo da Mecânica.

Como conclusão, este trabalho foi muito positivo, atendendo ao público alvo que são os demais alunos do ensino médio e pessoas interessadas no estudo da Física, pois todos perceberam que esta disciplina é mais do que fórmulas e cálculos, se materializando através de experimentos bem elaborados como este. Como ponto negativo, ocorreu durante a elaboração do protótipo, pois foi necessário um custo em teste de materiais até encontrarmos a bomba de ar adequada, o formato do carrinho e a elaboração dos lançados, logo após os testes, encontramos os materiais perfeitos, restando apenas o aspecto positivo que é o de levar a educação de forma contextualizada a toda a população.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível
em: www.mnr.org.br/mostravirtual.*

ROBÔ AÉREO

Cássia Márrie Amajunepá (1º ano do Ensino Médio)

Marcia Regina Zotesso do Nascimento (Orientador)

zotesso_nascimento@hotmail.com

Escola Estadual Júlio Muller
Barra do Bugres, Mato Grosso

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA



RESUMO: *Meu nome é Cassia tenho 14 anos , e acredito que a tecnologia pode crescer e se desenvolver para ajudar mais, nos seres humanos, pois nos somos capazes de fazer mais para a evolução do nosso futuro e na nossa educação , que a tecnologia permaneça em cada década mais avançada , não só a tecnologia mais também que nossos conhecimentos e nossas novas descobertas sejam passado para nossos filhos e filhos dos nossos filhos que permaneça em toda geração humana ate os últimos momentos de nossas vidas.*

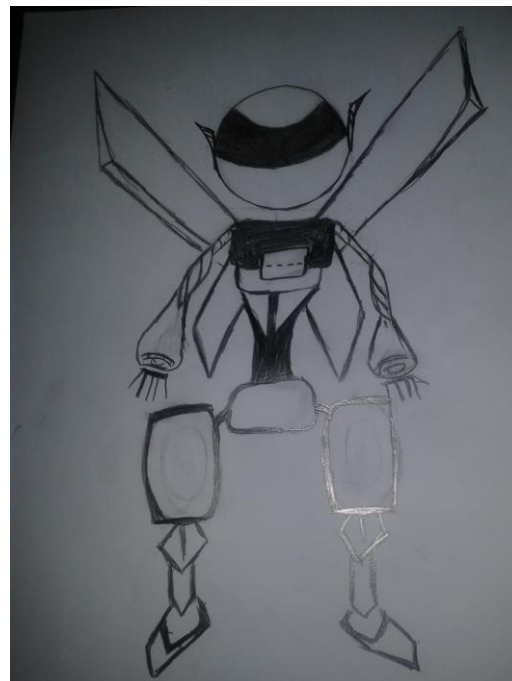
1 DETALHAMENTO DO PROJETO

O meu projeto de um robô, ele foi desenvolvido para ajudar os cientistas a encontrar e descobrir mais sobre os outros planetas e outros lugares que o ser humano até hoje não conseguiu chegar, eu pensei em um seguinte se os homens já foram para lua por que não construir um robô que pudesse ir a vários planetas e trazer para nos mais conhecimento.

Pois esse foi meu objetivo para criar esse meu robô, e o motivo de fazer esse projeto é apenas para participar e conhecer mais sobre a tecnologia e mostra que eu tenho interesse é em aprender cada vez mais e testar os meus conhecimentos , essas novas maquinas um dia estarão com nos vivendo no nosso dia a dia, e até mesmo nos auxiliando em nossos serviços esse tempo não esta longe, hoje em dia já existe vários robôs que já ajuda os cientistas e ate mesmo os médicos.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



2.2 Vídeo

Não disponível.

ROBO CÃO

Carlos Souza Nunes da Silva Junior (2º ano do Ensino Médio), João Vitor Carvalho Batista (2º ano do Ensino Médio), Larissa Vieira (2º ano do Ensino Médio), Otavio Vinicius Giovanelli de Oliveira (2º ano do Ensino Médio)

Amanda Matheus Fontana (Orientador)

amanda.djfontana@hotmail.com

Vila Any Escola Estadual
Guarulhos, São Paulo

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: O projeto foi criado para o uso de pessoas com deficiência visual, pois o projeto terá um sensor de presença para o deficiente ser guiado.

O projeto consiste, em ajudar pessoas com deficiência visual a se locomover com mais facilidade e eficiência, o CÃO ROBÔ foi inspirado em um CÃO GUIA, porém com menos gastos e mais versatilidade. O projeto em si é formado com o uso de placas ARDUÍNO, PROTOBOARD e SERVOMOTORES. O projeto se locomove com o uso de pilhas de 3,5 volts, totalizando de 12 a 20 volts.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Temática: este trabalho aborda os temas de tecnologia e as dificuldades enfrentadas por pessoas portadoras de deficiência visual, com o foco principal em ajudar e facilitar a locomoção dos deficientes visuais. Foi usado como inspiração também um robô guia para cegos originário do Japão, com o intuito de trazer isso para o Brasil, um local onde as pessoas com deficiência visual enfrentam muitas dificuldades em geral sentidos. Além do uso das placas ARDUÍNO, PROTOBOARD e os SERVOMOTORES, o projeto conta com o uso do sensor de movimento e com reconhecimento de voz por um sensor.

Objetivos:

- I – Ajudar as pessoas portadoras de deficiência visual em sua locomoção;
- II – Incentivar o uso de aparelhos robóticos, por serem mais práticos, versáteis e eficientes;
- III - Menos gastos, pois não precisara de alimentos, banhos etc. Ele irá precisar apenas de 3 pilhas (podendo ser recarregáveis).

Motivação: segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), existem mais de 6,5 milhões de pessoas com deficiência visual, sendo 582 mil cegas e 6 milhões com baixa visão, segundo dados do censo 2010. Ano passado chegou a nossa escola um aluno especial, com deficiência visual, e em uma conversa ele nos contou sua história, como perdeu a visão e suas dificuldades do dia-dia, ele perdeu a visão ainda criança e hoje passa muitas dificuldades, enxergando apenas vultos, contando essa história ele sensibilizou muitas pessoas desta escola. Quando chegou este evento até nós, tivemos esta ideia.

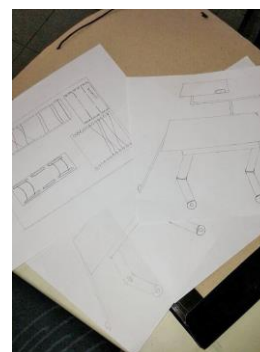
Metodologia: Foi utilizada a linguagem robótica para configurar o cão robô utilizando o programa Arduino programamos a placa Arduino, *protoboard* e o servomotor para possível locomoção e usufruindo de sensores possibilitando o uso de pessoas incapacitadas graças a deficiência visual.

Análise: Os nossos professores acharam o projeto funcional e prático por sua facilidade de uso e preço tecnicamente acessível pela sua função, e temos buscado formas de melhorar o projeto com melhores sensores e servomotores.

Resultados: Em fase de teste.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



2.2 Vídeo

Não disponível.

ROBÔ EXPLORADOR UTILIZANDO A PLATAFORMA RASPBERRY PI

Filipe dos Santos Aureliano (Ensino Técnico)

Juliano Coêlho Miranda (Orientador), Rafael Marsolla (Co-orientador)

coelhojm@varginha.cefetmg.br

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFET/MG - Campus Varginha
Varginha, Minas Gerais

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Os robôs exploradores têm como objetivo examinar um determinado ambiente e revelar através de sensores suas características físicas. Este ambiente pode ser um determinado espaço ou objeto. Estes robôs utilizam aplicações de visão robótica que incluem: inspeção, classificação, navegação, reconhecimento e manipulação. Neste contexto, o presente trabalho apresenta o protótipo de um robô explorador que utiliza a plataforma Raspberry PI para controle de seus movimentos, análise do ambiente e manipulação de objetos. O ambiente de exploração foi constituído pelo Laboratório de Automação Industrial e Sistemas Microcontrolados do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET), Varginha/MG. A navegação do robô utiliza um aplicativo de software em linguagem C, utilizando a biblioteca wiringpi, e uma câmera conectada ao controlador, que permite a transmissão de imagens do ambiente. A manipulação de pequenos objetos utiliza uma garra de dedos paralelos movimentada por motor.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Os robôs exploradores têm como objetivo examinar um determinado ambiente e revelar através de sensores suas características físicas. Este ambiente pode ser um determinado espaço ou objeto. Estes robôs utilizam aplicações de visão robótica que incluem: inspeção, classificação, navegação, reconhecimento e manipulação. Neste contexto, o presente trabalho apresenta o protótipo de um robô explorador que utiliza a plataforma Raspberry PI para controle de seus movimentos, análise do ambiente e manipulação de objetos. A motivação deste trabalho surgiu do desenvolvimento de um robô seguidor de linha proposto como projeto multidisciplinar no Curso Técnico de Mecatrônica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET), Varginha/MG. A produção do robô ocorreu em quatro partes: planejamento do projeto; desenvolvimento da estrutura mecânica, com desenho técnico detalhado das peças; estrutura eletrônica envolvendo circuitos para aquisição de dados e de potência para o controle de motores; e estrutura computacional, substituindo o microcontrolador utilizado na disciplina supracitada pelo Raspberry Pi, que é considerado um dos menores computadores do mundo. Anunciado em 2011, ele foi idealizado pelo inglês Pete Lomas para ser o computador mais barato do mercado, com o preço de US\$ 25 (Model A) ou US\$ 35 (Model B). O aparelho foi lançado em 29 de fevereiro de 2012 com finalidades educativas. O computador de código aberto foi criado para estimular o

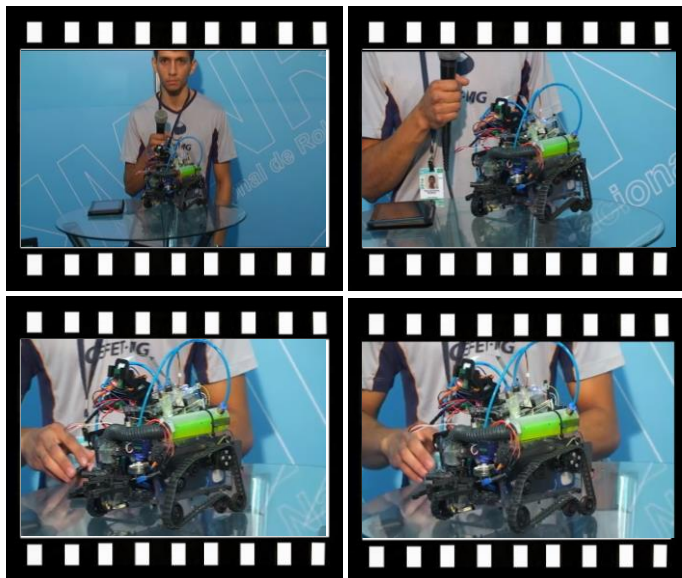
ensino de programação e tecnologia. O controle é interligado com sensores e atuadores através da interface GPIO (General Purpose Input/Output). A navegação do robô utiliza um aplicativo de software em linguagem C, através da biblioteca wiringpi, e interface homem máquina (IHM) remota que utilizando o protocolo de comunicação SSH (Secure Shell). Uma câmera conectada ao controlador, permite a transmissão de imagens por meio do reprodutor (player) e transmissor multimídia VLC, do ambiente explorado para um computador conectado em rede com o controlador. A manipulação de pequenos objetos utiliza uma garra de dedos paralelos movimentada por motor. Como forma de teste, o robô explorou os locais de confecção do robô, e a sala pertinente ao Laboratório de Automação Industrial e Sistemas Microcontrolados do CEFET/MG, enviando imagens capturadas pela câmera conectada ao Raspberry PI para um outro computador conectado em rede. A alimentação do Raspberry PI está sendo executada através de uma fonte externa, e a conexão a rede utiliza cabeamento par trançado. Alterações estão sendo executadas para possibilitar a movimentação autônoma do robô, com aquisição de uma bateria e a interligação do controlador em rede sem fio. A partir da realização desse trabalho, é possível apontar para soluções embarcadas como forma de controle de robôs e sistemas a serem automatizados, com a utilização de minicomputadores, que possibilitam a manipulação de sensores e atuadores com a versatilidade de um sistema operacional.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível
em: www.mnr.org.br/mostravirtual.*

ROBÔ SEGUIDOR DE LINHA COM A FUNÇÃO DE LIXEIRA AUTOMÁTICA

Thulyo Lazaro Fernandes Bueno Ferreira (Ensino Técnico)

Filipe dos Santos Aureliano (Orientador), Juliano Coêlho Miranda (Co-orientador)

filipe254@hotmail.com, coelhojm@varginha.cefetmg.br

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFET/MG - Campus Varginha
Varginha, Minas Gerais

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: A utilização de robôs de uso industrial aumentou nos últimos anos em virtude da implantação, particularmente pelas indústrias, de robôs em linhas de montagem. As transformações causadas pelo surgimento dos robôs muitas vezes não estão visíveis para grande parte das pessoas não familiarizadas com o ambiente fabril. Contudo, os robôs também se tornaram frequentes na área cirúrgica, na teleoperação, na reabilitação por meio de próteses, em sistemas de proteção e controle. Porém uma das fantasias do homem é a construção de máquinas inteligentes que possam auxiliar em tarefas comuns. Neste contexto, o objetivo deste trabalho é automatizar o processo de coleta do lixo através de uma lixeira automática. Caso o robô seja requisitado, deve se movimentar até o usuário, seguindo uma linha do chão. Próximo ao usuário, a lixeira deverá executar a abertura e fechamento automático da tampa, agregando praticidade, funcionalidade e higiene ao processo de coleta.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

A utilização de robôs de uso industrial aumentou nos últimos anos em virtude da implantação, particularmente pelas indústrias, de robôs em linhas de montagem.

As transformações causadas pelo surgimento dos robôs muitas vezes não estão visíveis para grande parte das pessoas não familiarizadas com o ambiente fabril. Contudo, os robôs também se tornaram frequentes na área cirúrgica, na teleoperação, na reabilitação por meio de próteses, em sistemas de proteção e controle.

Porém uma das fantasias do homem é a construção de máquinas inteligentes que possam auxiliar em tarefas comuns. Neste contexto, o objetivo deste trabalho é automatizar o processo de coleta do lixo através de uma lixeira automática.

Caso o robô seja requisitado, deve se movimentar até o usuário, seguindo uma linha do chão. Próximo ao usuário, a lixeira deverá executar a abertura e fechamento automático da tampa, agregando praticidade, funcionalidade e higiene ao processo de coleta. O movimento do robô será limitado a ambientes fechados e planos, com a utilização de uma linha no chão para o seu deslocamento.

A motivação deste trabalho surgiu do desenvolvimento de um robô seguidor de linha na disciplina de Sistemas Microcontrolados, curso Técnico de Mecatrônica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET),

Varginha/MG. A produção do robô foi dividida em três partes: desenvolvimento da estrutura mecânica (descrita nas imagens anexadas ao projeto), estrutura eletrônica envolvendo circuitos para aquisição de dados e de potência para o controle de motores; e estrutura computacional utilizando o Raspberry Pi, que é considerado um dos menores computadores do mundo, para controle do robô.

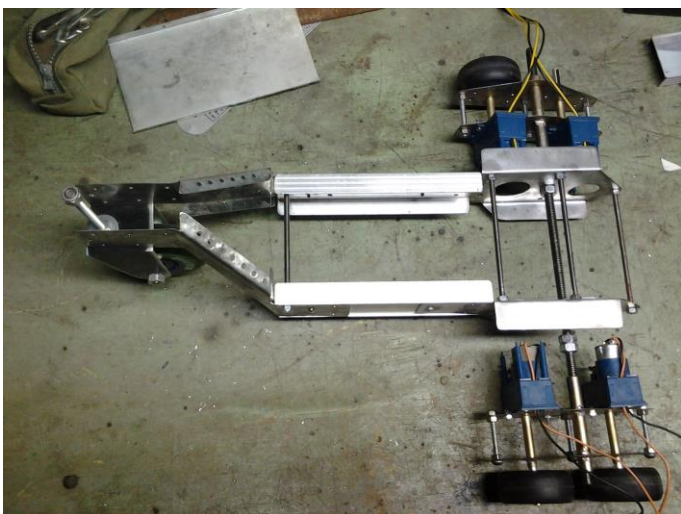
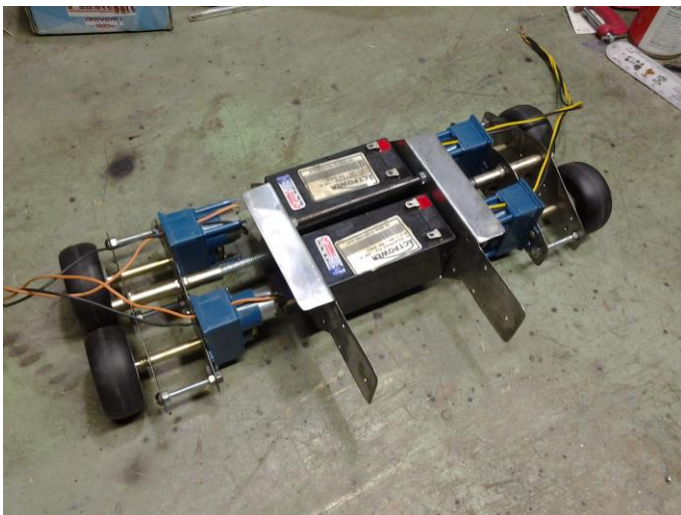
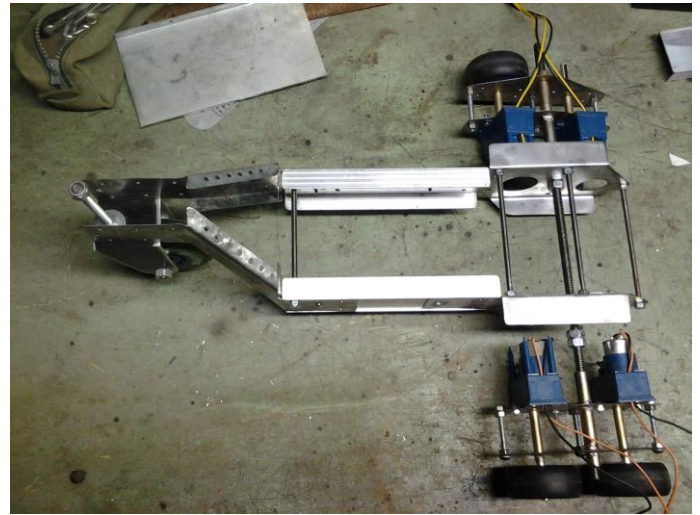
As últimas fases estão em execução. O controle é interligado com sensores e atuadores através da interface GPIO (General Purpose Input/Output) do Raspberry Pi. A navegação do robô utilizará um aplicativo de software em linguagem C, através da biblioteca Wiringpi. O robô terá como guia uma linha preta no chão. Algumas demarcações na pista serão utilizadas em conjunto com controles sem fio para indicar onde é o ponto inicial e final da navegação. Quando chegar ao destino o robô deverá abrir a tampa da lixeira, aguardar alguns segundos para que o lixo seja depositado e retornar ao ponto de origem.

Nos testes o robô utilizará as salas pertinentes aos Laboratórios de Automação Industrial, Robótica e Sistemas Microcontrolados do CEFET/MG.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem





2.2 Vídeo

Não disponível.



ROBÔ TENISTA

Eduardo Key Nagano Iwamoto (7º ano Ensino Fundamental), Gabriela Mendonça de Oliveira (7º ano Ensino Fundamental), Josué Ponciano Avelar (7º ano Ensino Fundamental), Victor Yuji Umeki (7º ano Ensino Fundamental)

Aline Teixeira de Oliveira (Orientador)

aline.t.nina@hotmail.com

COLEGIO SHUNJI NISHIMURA
Pompéia, São Paulo

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: *O projeto foi construído para sacar uma bola no Tênis de mesa.*

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

O principal objetivo do " Robô Tenista " é sacar a bola no jogo de tênis de mesa.

A motivação para este trabalho foi desenvolver um projeto que não muito comum na área da robótica.

O objetivo desse trabalho foi criar um projeto que jogasse tênis de mesa. Por enquanto, o projeto só saca a bola, mas temos a intenção de criar mais um robô para realizar uma partida desse esporte.

O projeto é controlado via Bluetooth.

Foi utilizado a pesquisa na internet; o trabalho em equipe, com um auxiliando o outro. Todos os componentes do grupo participaram de todas as fases do projeto.

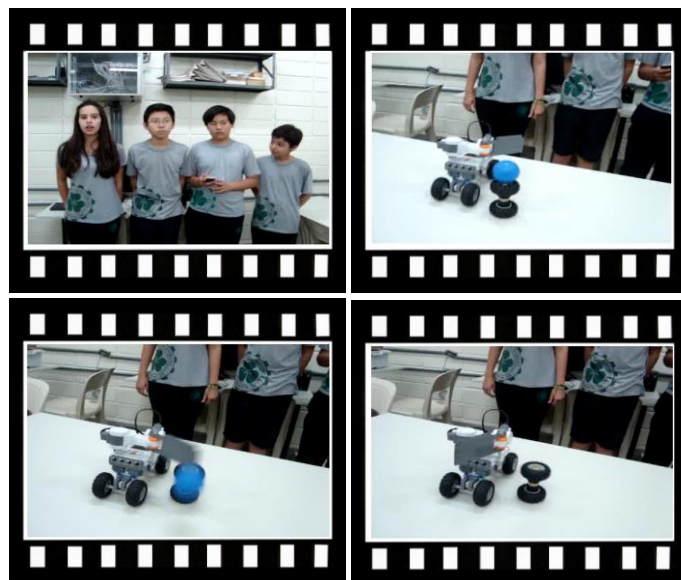
Foram feitos testes com o protótipo do projeto e foram atendidos os objetivos propostos, que era robô sacar a bola porém queremos aperfeiçoar este projeto.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

ROBOLIBRAS: AJUDANDO O SURDO A ENTENDER A ROBÓTICA

Alessandra Mello (5º ano do Ensino Fundamental), Bruno Moraes da Rosa (9º ano do Ensino Fundamental), Denner Alves Sabino (8º ano do Ensino Fundamental), Kellen Tasca (7º ano do Ensino Fundamental), Lucas Labatut (7º ano do Ensino Fundamental), Michel Moreira (8º ano do Ensino Fundamental)

Ariadne Wetmann (Orientador), Janaína Santos (Co-orientador), Mônica Vier Loss (Co-orientador)

ariadnebuendia@gmail.com, janainasantos566@gmail.com, mvloss@gmail.com

EMEF de Surdos Bilingue Salomao Watnick
Porto Alegre, Rio Grande do Sul

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Na escola bilíngue para surdos Salomão Watnick, temos contribuído com o projeto Jogolimpo, da escola Mariano Beck, desde o ano passado. Nós desenvolvemos vídeos com a interpretação em Libras dos jogos digitais associados às provas da OBR. Tendo formado equipe própria de Robótica, agora queremos melhorar nossos vídeos nos aspectos técnicos e linguísticos, de modo que a interpretação cumpra seu papel de favorecer o entendimento do conteúdo das provas da OBR aos surdos por meio do apoio de sua primeira língua, a Libras. Realizamos o primeiro teste com surdos de outra escola e, embora nossa iniciativa tenha sido muito bem-recebida, concluímos que há muitas questões a serem resolvidas para potencializar a compreensão do conteúdo por crianças e adolescentes surdos e, portanto oferecer oportunidades reais de participação nas Olimpíada Brasileira de Robótica.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

A partir de nossa colaboração para o projeto Jogolimpo, dos alunos da EMEF José Mariano Beck com sua Equipe de Robótica Legol, criamos para a nossa escola a equipe Lego Surdo, movidos pela ideia de que o surdo tem o direito de ter acesso ao conteúdo das provas da OBR em sua primeira língua, a Libras, de modo a poder estudá-las com mais propriedade. Gravamos vídeos com a interpretação em Libras para vários jogos digitais desenvolvidos pela Equipe Legol, agora queremos melhorar aspectos técnicos do processo de filmagem, de modo a tornar cada vez mais claras as explicações a crianças e adolescentes surdos de todo o país. Queremos também chamar a atenção do público em geral a aspectos da Cultura Surda e a questões relevantes da tradução e interpretação em língua de sinais.

A primeira etapa do trabalho começou no ano passado e constituiu-se no contato com as provas impressas, na familiarização com os seus conteúdos e com os aspectos em Língua Portuguesa das questões, já que os surdos aprendem como segunda língua. Após conhecermos as provas, jogamos os jogos digitais, para em seguida começarmos a pensar como seria a melhor forma de explicá-los a outros surdos. Gravamos alguns vídeos e a Equipe Legol disponibilizou-os no site. A oficina de Robótica começou este ano na nossa escola, durante

as aulas nós gravamos mais interpretações, que também já estão disponíveis.

Nossa metodologia consiste em estudar as provas e seus conteúdos e debater aspectos relevantes para a interpretação em si. Por exemplo, nos demos conta, com a ajuda das professoras, que nossa fluência e velocidade nos sinais da Libras deveria ser adaptada para que crianças ainda em fase de aprendizado pudessem acompanhar as explicações. Depois, lidamos com as particularidades da apresentação dos jogos no projeto Jogolimpo, o que nos fez mudar alguns métodos, por exemplo, já que as respostas são rearranjadas a cada acesso, em vez de mostrar apenas um fundo branco, projetamos a página com o retroprojetor em um telão para poder apontar cada questão. Também passamos a filmar encenações sempre que a questão envolvia um texto-base.

Após pararmos para refletir sobre nossa evolução no processo, conseguimos testar a eficácia das interpretações com alguns alunos da escola Frei Pacífico, uma escola de surdos particular de Porto Alegre, projetamos os jogos digitais e os vídeos e pedimos que tentassem resolver as questões. As primeiras conclusões partem de nossa própria observação, começamos a perceber que a iluminação dos vídeos precisa melhorar e estamos debatendo qual seria a melhor estratégia para quem conta com o orçamento de uma escola pública. Os alunos do Frei Pacífico elogiaram muito a iniciativa como importante para a participação dos surdos e disseram que a interpretação os ajudou a entender melhor, mas deram sugestões muito importantes de melhorias, como procurar um meio de manter a câmera fixa e gravar alguns vídeos novamente, visto que parte da sinalização ficou fora de quadro.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

ROBÓTICA COM SUCATA

Alessandra Lameiras Buriti (Orientador)

aburiti@portoseguro.org.br

Colégio Visconde de Porto Seguro
São Paulo, São Paulo

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: *Buscando gerir e transformar informações em conhecimentos e conscientizar sobre a importância de reaproveitar materiais, no curso foi utilizado para desenvolvimento dos projetos, diversos tipos de sucatas e componentes eletrônicos como base para as construções. Celulares descartados, palitos, canudinhos, tampinhas e drivers de cd-rom, por exemplo, deram origem a robôs e protótipos da vida real (Carrossel, Gira-gira, Chapéu Mexicano, Elevador...), reaproveitando lixo inorgânico (escovas de dente, canudos...) e tecnológico (motores de vibração, motores contínuos de cd-rom).*

Os alunos aplicaram os conhecimentos e, com criatividade realizaram seus projetos, que foram ganhando vida ao saírem da sucata e transformando-se em pequenos robôs. As possibilidades são muitas e a resolução dos problemas que surgiam evidenciavam a capacidade de superar dificuldades, a criatividade, a busca pela melhor solução, a capacidade de trabalhar em equipe e a resolução de conflitos, o empenho e a colaboração.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Motivação: acreditamos que a Robótica vai além das construções de robôs. Ela promove o desenvolvimento da aprendizagem por meio de ações que privilegiam o aprimoramento do raciocínio lógico, da criatividade e da autonomia para a pesquisa e novas descobertas. Diante disso, sentimos a necessidade de uma proposta de trabalho que associe a Robótica a outras áreas do conhecimento e assim optamos por unir a Robótica ao tema Meio Ambiente.

Objetivo:

- Apresentar e estudar conceitos da Robótica contextualizados com o cotidiano do aluno.
- Favorecer a interdisciplinaridade.
- Desenvolver o raciocínio e a habilidade lógica.
- Conscientização dos alunos para a importância do Meio Ambiente para a vida do nosso Planeta.
- estabelecer o respeito ao espaço próprio, ao espaço ambiental e ao espaço coletivo
- Identificar as principais causas da poluição.
- Compreender a natureza como um todo dinâmico, sendo o ser humano parte integrante e agente da transformação do mundo em que vive .
- Valorizar atitudes que contribuem para a saúde do nosso planeta.
- Estimular a prática da pesquisa científica e interpretação dos dados.

- Utilizar o raciocínio lógico na resolução de problemas.
- Vivenciar e desenvolver o trabalho em grupo.
- Expressar-se e compartilhar ideias.
- Estimular atividades manuais e criatividade.
- Explorar e investigar possibilidades de construções robóticas.
- Aprender conceitos de eletricidade

Descrição do trabalho: nosso trabalho com Robótica iniciou-se em março, mas o projeto em questão teve início em Agosto onde os alunos aprenderam conceitos básicos de eletricidade, circuito elétrico simples a aprenderam a acender lâmpadas e leds e a utilizar motores para dar movimento aos projetos.

Nosso trabalho encerrou em outubro com a apresentação dos trabalhos na Feira de Ciências do Colégio.

Metodologia: utilizamos métodos de aprendizagem que promovem a pesquisa e o compartilhamento das informações.

1. Para a sensibilização do tema foi exibido o vídeo O futuro que queremos e Pegada Ecológica disponíveis em: youtube.com. Acessamos o site: www.pegadaecologica.org.br/.
2. Refletimos e registramos o impacto causado na natureza com o nosso padrão de consumo.
3. Fizemos o levantamento dos problemas, definindo o que gostaríamos de aprender.
4. Levantamos algumas hipóteses prevendo alguns resultados.
5. Os alunos pesquisaram e registraram as descobertas em fichas de papel chamados diário de bordo.
6. Abordamos como é importante reaproveitar os materiais:
7. Exploração dos materiais (leds, lâmpadas, pilhas, fios, motores...)
8. Aprendendo a ligar leds, lâmpadas e motores.
9. Definição do tema “Brinquedos de parque”, escolha dos brinquedos que cada alunos construiria.
10. Planejar, desenhar e lista materiais de sucata a ser utilizado no projeto.
11. Início da montagem com a sucata.
12. Finalizar construção acrescentando leds e o motor para o funcionamento dos brinquedos.

13. Realizar teste e ajuste ao projeto.
14. Decorar e para finalizar, registramos as conclusões e analisamos se as hipóteses levantadas estavam corretas.

Resultados: após realizar os testes muitos ajustes foram necessários na estrutura dos brinquedos para que houvesse um funcionamento perfeito.

Os alunos se envolveram no projeto e desenvolveram um ótimo trabalho reutilizando materiais, contribuindo com o meio ambiente e além da satisfação de construir o seu próprio brinquedo.

Conclusões: concluímos que o projeto de Robótica associado a um assunto do cotidiano despertou o incentivo à pesquisa, seleção e compartilhamento de informações. Concluímos também que problemas de convivência no grupo são vivenciados aula a aula, desenvolvendo a habilidade de conviver com o outro.

O principal aprendizado foi a confirmação de que a Robótica pode ser utilizada como uma ferramenta pedagógica a favor do aprendizado e formação do aluno.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

ROBÓTICA E ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL

André Barros Castellani (4º ano do Ensino Fundamental), Diego Joesting Simões (8º ano do Ensino Fundamental), Gabriel José Bohorquez (6º ano do Ensino Fundamental), Hélio Frainer Neto (5º ano do Ensino Fundamental), Helom Campi Asada (6º ano do Ensino Fundamental), Henrique Marto de Melo (5º ano do Ensino Fundamental), João Antônio Canevese Rahal (6º ano do Ensino Fundamental), Lucas Belo Pereira (6º ano do Ensino Fundamental), Luigi Meirelles Jeuken Di Domizio (6º ano do Ensino Fundamental), Luís Henrique Nagamatsu Kummer (6º ano do Ensino Fundamental), Murilo Feliciano Oliveira (6º ano do Ensino Fundamental), Otávio Sartorelli de Toledo Piza (6º ano do Ensino Fundamental), Samuel Albuquerque de Andrade (6º ano do Ensino Fundamental), Victor Quarterone do Prado (5º ano do Ensino Fundamental)

Colégio Visconde de Porto Seguro (Orientador)

silvana@portoseguro.org.br

Colégio Visconde de Porto Seguro - Unidade II
Valinhos, São Paulo

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Reconhecer a importância dos alimentos como fonte de energia para nosso organismo e identificar os grupos alimentares que fazem parte de uma alimentação saudável e equilibrada é fundamental para o desenvolvimento de hábitos alimentares saudáveis.

Com o objetivo de associar o estudo da Robótica contextualizado com o cotidiano do aluno, nosso projeto iniciou-se com pesquisas e descobertas sobre alimentação saudável.

Em paralelo às pesquisas, criamos uma mesa de desafios (nos moldes dos torneios FLL ? First Lego League) e alguns grupos de alunos criaram livremente os seus robôs, que deveriam levar e empurrar os alimentos saudáveis até seus respectivos lugares.

Outros dois grupos de alunos criaram um robô com um braço robótico que, guiados pelos sensores de toque ou pelo aplicativo NXT Remote Control para Android, selecionavam os alimentos saudáveis sobre uma mesa e os colocavam sobre um prato desenhado na mesa e dividido com os grupos alimentares.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Motivação: acreditamos que a Robótica vai além das construções de robôs. Ela promove o desenvolvimento da aprendizagem por meio de ações que privilegiam o aprimoramento do raciocínio lógico, da criatividade e da autonomia para a pesquisa e novas descobertas. Diante disso, sentimos a necessidade de uma proposta de trabalho que associe a Robótica a outras áreas do conhecimento e, assim, optamos por unir a Robótica ao tema Alimentação Saudável.

Objetivo:

- Apresentar e estudar conceitos da Robótica contextualizados com o cotidiano do aluno.

- Identificar os grupos alimentares que fazem parte de uma alimentação saudável e equilibrada.
- Conhecer a pirâmide alimentar.
- Valorizar atitudes saudáveis relacionadas à alimentação e à saúde.
- Estimular a prática da pesquisa científica e interpretação dos dados.
- Utilizar o raciocínio lógico na resolução de problemas.
- Vivenciar e desenvolver o trabalho em grupo.
- Expressar-se e compartilhar ideias.
- Estimular atividades manuais e criatividade.
- Explorar e investigar possibilidades de construções robóticas.

Descrição do trabalho: nosso trabalho com Robótica iniciou-se em março, momento em que os alunos exploraram e investigaram as possibilidades de construções de robôs com o Kit Mindstorm NXT.

Em agosto, iniciamos nossas pesquisas e descobertas sobre alimentação saudável.

Em paralelo às pesquisas, criamos uma mesa de desafios nos moldes dos torneios FLL, e os alunos criaram livremente os seus robôs que deveriam levar os alimentos até seus respectivos lugares. Os robôs deveriam ter dois motores para movimentação, um motor para os mecanismos de empurrar e sensores.

Outros alunos criaram um robô com um braço robótico que, guiados pelos sensores de toque ou pelo aplicativo NXT Remote Control para Android, selecionavam os alimentos saudáveis sobre uma mesa e os colocavam sobre um prato.

Nosso trabalho encerrou em outubro com a apresentação dos trabalhos na Feira de Ciências do Colégio.

Metodologia: utilizamos métodos de aprendizagem que promovem a pesquisa e o compartilhamento das informações.

1. Para a sensibilização do tema, foi exibido o vídeo Alimentação Saudável: o que devemos comer todos os dias. (Brasil.gov.br)
2. Justificamos e registramos por que queríamos estudar sobre alimentação.
3. Fizemos o levantamento do problema, definindo o que gostaríamos de aprender.
4. Levantamos algumas hipóteses prevendo alguns resultados.
5. Realizamos uma pesquisa dos hábitos alimentares do grupo e sintetizamos os dados em gráfico.
6. Os alunos pesquisaram e registraram as descobertas em um espaço colaborativo (wiki).
7. Em paralelo às pesquisas, foram propostas duas atividades:

7.1. Seguindo os moldes dos torneios FLL, criamos uma mesa com quatro desafios:

- i. levar as frutas até a base;
- ii. empurrar o alimento para o seu respectivo grupo alimentar na pirâmide alimentar;
- iii. empurrar o carrinho de compras saudáveis até a casa;
- iv. chutar a bola ao gol.

7.2. Um robô com um braço robótico para interagir e entreter o público da Feira de Ciências e auxiliar a preparação de um prato saudável. Por meio de um mecanismo criado com sensores de toque ou de um aplicativo NXT Remote Control para Android, o convidado deveria controlar o braço robótico, selecionar um alimento na mesa e colocá-lo no prato no seu respectivo grupo alimentar.

8. Contamos com a colaboração da nutricionista Luciana S. Purcino que respondeu, via e-mail, algumas perguntas elaboradas pelos alunos.

9. Para compartilhar as informações, os alunos elaboraram cartazes com dicas alimentares.

10. Para finalizar, registramos as conclusões e analisamos se as hipóteses levantadas estavam corretas.

Resultados: vários testes foram realizados. A maior dificuldade foi em relação ao tempo e precisão dos movimentos.

Nosso projeto favoreceu o trabalho em equipe e promoveu momentos de muito envolvimento, o que resultou em diferentes robôs que realizaram as tarefas com bastante exatidão.

Conclusões: concluímos que o projeto de Robótica associado a um assunto do cotidiano despertou o incentivo à pesquisa, seleção e compartilhamento de informações. Concluímos também que problemas de convivência no grupo são vivenciados aula a aula, desenvolvendo a habilidade de conviver com o outro.

O principal aprendizado foi a confirmação de que a Robótica pode ser utilizada como uma ferramenta pedagógica a favor do aprendizado e da formação do aluno..

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem





2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

ROBÓTICA E MEIO AMBIENTE

Alessandra Lameiras Buriti (Orientador)

aburiti@portoseguro.org.br

Colégio Visconde de Porto Seguro
São Paulo, São Paulo

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Cada vez se torna mais importante pessoas que reflitam sobre a importância de conservação e preservação ambiental e que tenham capacidade de se desenvolverem em meio à revolução tecnológica. O Curso Extra de Robótica do Colégio Visconde de Porto Seguro tem como objetivo favorecer a aprendizagem de conhecimentos que fazem parte do cotidiano escolar e do dia a dia do aluno através de projetos, desafios e reflexões, voltados para a formação do olhar científico.

Iniciamos esse projeto assistindo a um vídeo sobre o tema Pegada Ecológica, os alunos realizaram pesquisa sobre os assuntos relacionados a esse tema e depois discutimos o que cada aluno entendeu e como poderíamos mudar ou melhorar os nossos hábitos de vida em benefício há um planeta mais saudável.

Assim foi lançado o desafio, melhorar o nosso planeta!

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Os alunos iniciaram as suas pesquisas e os seus projetos para a Feira de Ciências em um ambiente de aprendizagem que reuni kits de montagem Lego - compostos por peças diversas, motores e sensores onde o funcionamento e programação dos protótipos são realizadas por meio do software NXT. Montamos uma mesa de desafios (nos moldes dos torneios FLL (First Lego League) os alunos ajudaram na elaboração do layout da arena e criaram alguns desafios, onde os robôs tinham que empurrar o lixo, colocar o lixo na caçamba correta entre outros. A montagem dos robôs foram livres, alguns alunos criaram robôs com um braço robótico, outros com garras, para transportar os lixo orgânico por exemplo; utilizaram dois nxts para controlar o carro robô cuja comunicação foi possível através do uso de bluetooth.

Descrição geral

Motivação: Acreditamos que a Robótica vai além das construções de robôs. Ela promove o desenvolvimento da aprendizagem por meio de ações que privilegiam o aprimoramento do raciocínio lógico, da criatividade e da autonomia para a pesquisa e novas descobertas. Diante disso, sentimos a necessidade de uma proposta de trabalho que associe a Robótica a outras áreas do conhecimento e assim optamos por unir a Robótica ao tema Meio Ambiente.

Objetivo:

- Apresentar e estudar conceitos da Robótica contextualizados com o cotidiano do aluno.
- Favorecer a interdisciplinaridade.

- Desenvolver o raciocínio e a habilidade lógica.
- Conscientização dos alunos para a importância do Meio Ambiente para a vida do nosso Planeta.
- estabelecer o respeito ao espaço próprio, ao espaço ambiental e ao espaço coletivo
- Identificar as principais causas da poluição.
- Compreender a natureza como um todo dinâmico, sendo o ser humano parte integrante e agente da transformação do mundo em que vive .
- Valorizar atitudes que contribuem para a saúde do nosso planeta.
- Estimular a prática da pesquisa científica e interpretação dos dados.
- Utilizar o raciocínio lógico na resolução de problemas.
- Vivenciar e desenvolver o trabalho em grupo.
- Expressar-se e compartilhar ideias.
- Estimular atividades manuais e criatividade.
- Explorar e investigar possibilidades de construções robóticas.

Descrição do trabalho: Nosso trabalho com Robótica iniciou-se em março, momento onde os alunos exploraram e investigaram as possibilidades de construções de robôs com o Kit Mindstorm NXT.

Em agosto iniciamos nossas pesquisas e descobertas sobre o meio ambiente.

Montamos uma mesa de desafios (nos moldes dos torneios FLL (First Lego League) os alunos ajudaram na elaboração do layout da arena e criaram alguns desafios, onde os robôs tinham que empurrar o lixo, colocar o lixo na caçamba correta entre outros. A montagem dos robôs foram livres, alguns alunos criaram robôs com um braço robótico, outros com garras, para transportar os lixo orgânico por exemplo; utilizaram dois nxts para controlar o carro robô cuja comunicação foi possível através do uso de bluetooth. Os robôs deveriam ter 2 motores para movimentação, 1 motor para os mecanismos de empurrar e sensores.

Nosso trabalho encerrou em outubro com a apresentação dos trabalhos na Feira de Ciências do Colégio.

Metodologia: Utilizamos métodos de aprendizagem que promovem a pesquisa e o compartilhamento das informações.

1. Para a sensibilização do tema foi exibido o vídeo O futuro que queremos e Pegada Ecológica disponíveis em: [youtube.com](https://www.youtube.com). Acessamos o site: www.pegadaecologica.org.br/.

2. Refletimos e registramos o impacto causado na natureza com o nosso padrão de consumo.
3. Fizemos o levantamento dos problemas, definindo o que gostaríamos de aprender.
4. Levantamos algumas hipóteses prevendo alguns resultados.
5. Realizamos uma pesquisa para saber quantos planetas Terra são necessários para sustentar o nosso estilo de vida. No site: <http://www.suapegadaecologica.com.br>.
6. Os alunos pesquisaram e registraram as descobertas em fichas de papel chamados diário de bordo.
7. Em paralelo às pesquisas, foram propostas 2 atividades:
 - 7.1. Seguindo os moldes dos torneios FLL, criamos uma mesa com quatro desafios:
 - i. recolher o lixo
 - ii. separar lixo orgânico inorgânico
 - iii. levar caçamba de lixo inorgânico para a base receptora
 - iv. realizar coleta seletiva
 - v. levar produtos reciclados de volata ao mercado
 - vi. levar lixo orgânico para o aterro sanitário
 8. Os alunos desenvolveram o layout da arena.
 9. Iniciaram as construções e programação dos seus protótipos e realizaram os testes com os robôs na arena de desafios.
 10. Para finalizar, registramos as conclusões e analisamos se as hipóteses levantadas estavam corretas.

Resultados: Após realizar os testes muitos ajustes foram necessários tanto na estrutura dos robôs quanto na programação. A maior dificuldade dos alunos foi em realizar um desafio que utilizava uma garra cujo objetivo era pegar e elevar a caçamba de lixo inorgânico a base de reciclagem.

Os alunos se envolveram no projeto e desenvolveram um belo trabalho em equipe o qual promoveu momentos de muitas descobertas e realizações, o que resultou em diferentes robôs que realizaram as tarefas com bastante exatidão.

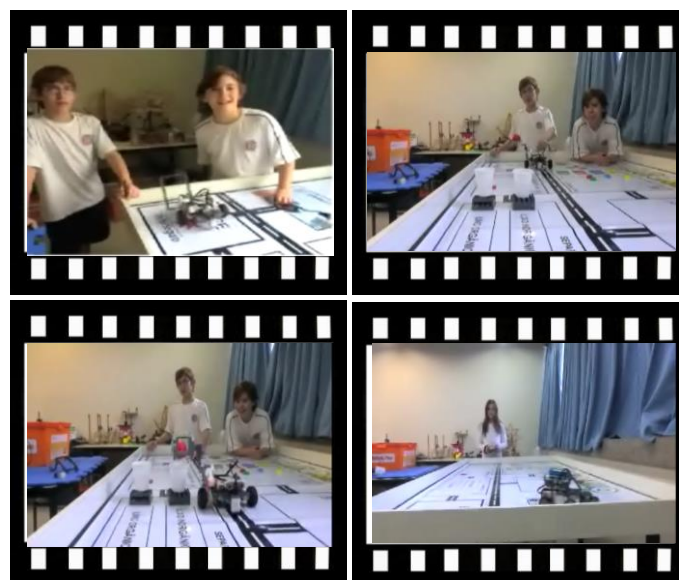
Conclusões: Concluimos que a robótica é uma ótima ferramenta pedagógica a favor da aprendizagem a qual possibilitou abordagem teóricas à prática que é capaz de desenvolver nos alunos alguns conceitos que as demais disciplinas quase não conseguem abordar, como: trabalho em equipe, autodesenvolvimento, capacidade de solucionar problemas, senso crítico, integração de disciplinas, exposição de pensamentos, criatividade, autonomia e responsabilidade, postura empreendedora, etc. Por tratar-se de uma área multidisciplinar, a robótica estimula os alunos a buscarem soluções que integram conceitos e aplicações de outras disciplinas envolvidas, como matemática, ciências, eletrônica, design, informática, etc..

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

ROBÓTICA EDUCACIONAL COM ATUAÇÃO EM ROBÔS TRANSPORTADORES

Ana Gabriela Aguiar de Freitas (3º ano do Ensino Médio), Denny Paula Silva (2º ano do Ensino Médio),
Harllen Glaydson Lopes Cunha (3º ano do Ensino Médio)

Jandir Sampaio de Sousa (Orientador)

jandir66@gmail.com

EEFM Dr. César Cals
Fortaleza, Ceará

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: A Robótica é uma ciência multidisciplinar que envolve estudos de mecânica, eletrônica, linguagens e lógica de programação. Do ponto de vista didático-pedagógico, este projeto tem aplicações em situações-problemas que envolvem conteúdos de Matemática e Física. Logo, este conjunto de conhecimentos formam a base para o desenvolvimento da Robótica Educacional que através da criação de protótipos de robôs transportadores experimentam as aplicações dessas disciplinas.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Metodologia:

Os alunos inicialmente adquirem conhecimentos sobre linguagens de programação, usando o ambiente do laboratório de informática, simulam os primeiros programas e suas aplicações. Em seguida, utilizando um kit de robótica constituído de placas interfaces, motores de rotação e de posição, cabos, conectores e sensores, fazem a montagem e teste dos protótipos. Para tanto, aproveitam materiais de baixo custo, tais como, sucatas de materiais eletrônicos, restos de materiais de construção e embalagens diversas, na construção das maquetes. Estas oficinas de robótica, ocorrem no contra turno, duas vezes por semana e nos sábados pela manhã, num total de 12 horas de estudos.

Resultados:

Iniciado em 2009, este projeto tem beneficiado muitos alunos do ensino fundamental e médio no desempenho de suas atividades pedagógicas, sobretudo no aprendizado das Ciências Exatas. Por conseguinte, os alunos têm se destacado na apresentação de projetos em feiras e mostras científicas. Por outro lado, as avaliações internas e externas, os índices educacionais e a participação em competições e olimpíadas a nível regional e nacional tem melhorado bastante desde o início do projeto.

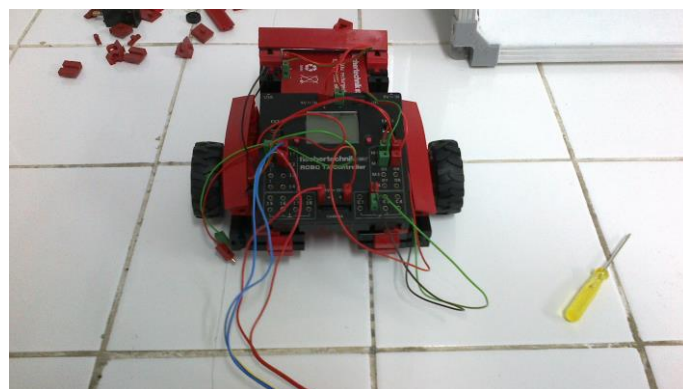
Considerações Finais:

Este projeto habilita os alunos a construir protótipos robóticos com múltiplas funções, sendo que a principal é a de transporte. Esta, torna possível, para os alunos, a aplicação dos conhecimentos de Física apreendidos em sala de aula. De outra forma, os robôs são construídos de materiais de baixo custo, aproveitados do desmonte de máquinas impressoras, restos de materiais de construção, embalagens e outros. Os

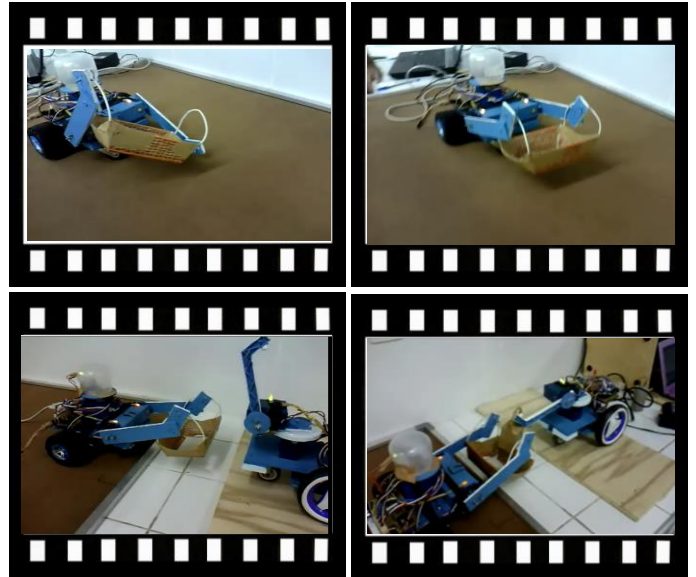
projetos são desenvolvidos a longo prazo, fazendo com que os alunos aprofundem os conceitos apreendidos em sala de aula. Enfim, os alunos aprendem a valorizar o trabalho em equipe, despertam para a criatividade e o empreendedorismo.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*



SISTEMA DE ALARME E BARREIRA EM FORMATO DE CANCELAS PARA ENCHENTES EM VIADUTO NA REGIÃO RODOVIÁRIA DE BAURU

Augusto Zanardi Creppe (5º ano do Ensino Fundamental), Santiago Amaral Mariano (5º ano do Ensino Fundamental)

Tais Lopes de Siqueira Brandino (Orientador)

tais_brandino@hotmail.com

CISNE REAL ESC COLEGIO SCIENCES
Bauru, São Paulo

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Foi construído um protótipo de sistema de alerta e barreira para enchentes para ser colocado no viaduto da Av. Nações Unidas, região rodoviária, na cidade de Bauru - SP. O lugar é de extrema importância no tráfego da cidade, porém por motivos descritos no trabalho ocorrem muitas enchentes provocando transtornos à população que utiliza a via, chegando à situação extrema de causar vítimas fatais. Pensando nisso, uma solução paliativa foi construir um sistema de alerta quando a água passar do nível considerado seguro.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Em Bauru, um grande problema acontece na Avenida Nações Unidas, principalmente na altura do viaduto na região rodoviária. Quando chov e, a avenida inteira apresenta vários pontos de alagamento, com enchentes de grande porte, provocando acidentes graves como carros e ônibus submersos e até vítimas. Essa situação é frequentemente divulgada em vários jornais. Essas enchentes ocorrem em um ponto estratégico do trânsito em nossa cidade, local onde apresenta um grande fluxo de carros e ônibus por isso é muito necessário medidas de segurança paliativas sejam tomadas, já que o projeto de drenagem da avenida anunciada pela prefeitura como solução do problema vai demorar muito para ser concluída.

Pensando nesse problema, propomos um sistema de alerta de enchente. Vamos construir um sistema de alerta, que será uma cancela. Um sensor vai medir o nível da água em um ponto mais baixo. Quando o nível de água da baixada estiver alto, o sensor irá ativar a cancela bloqueando a passagem de veículos e avisando os pedestres para não atravessar aquele ponto. Materiais utilizados: Motor, pilha, sensor de presença, peças Lego, computador. Foi montada a cancela por meio das peças da maleta Lego Zoom e o sensor de presença. Nós programamos a cancela através de um programa do computador. O protótipo precisa ficar conectado no computador por meio de uma porta USB, porém pode-se adaptar um aparelho menor que fique junto ao sensor, que não será construído nesse trabalho. Nos testes realizados a cancela funcionou como previsto.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.

SISTEMA DE HIDROPONIA AUTOMATIZADO

André Gonçalves Gomes (Ensino Técnico), Caio França dos Santos (Ensino Técnico), Rafael Arcanjo De Souza Neto (Ensino Técnico)

Marcos Pereira dos Santos (Orientador)

marcoscoller@yahoo.com

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano - Campus Santa Inês
Santa Inês, Bahia

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA



RESUMO: O IFBaiano, Campus Santa Inês, desenvolve um cultivo experimental de hidroponia para a produção de hortaliças (alface). Observou-se que o consumo demasiado de energia elétrica no cultivo hidropônico NFT (Técnica de Fluxo Laminar de Nutrientes) devido ao funcionamento freqüente da bomba de água ocasiona o alto custo na produção das hortaliças. Pensando numa maneira de minimizar este problema foi criado um sistema automatizado para gerenciamento do uso eficiente da bomba.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Este sistema se constitui num protótipo composto por uma estrutura de polietileno, balde de nutrientes, bomba, mangueiras, relé, sensores integrado DHT11 (temperatura e umidade) e microcontrolador. Seu funcionamento é gerenciado a partir da plataforma Arduino com o objetivo de fazer a leitura dos sensores para controlar o uso da bomba de acordo com a temperatura ambiente e a umidade.

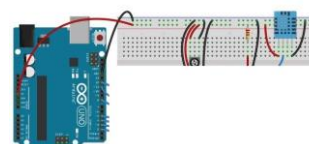
O microcontrolador tem um programa que gerencia a variação da temperatura e da umidade. Essa variável será monitorada pelo Arduino que irá desligar a bomba se a temperatura estiver baixa ou aumentá-la se estiver elevada. Dessa forma, a bomba não precisa ficar ligada o dia inteiro e nem precisará de intervenção humana para acioná-la, diminuindo os custos de produção.

O processo foi desenvolvido em 4 fases, sendo: levantamento de necessidades funcionais e não funcionais, modelagem do sistema, desenvolvimento do hardware e do software e teste.

Foram feitos testes por uma semana no laboratório de informática. Constatou-se que a bomba foi acionada quando a temperatura aumentava para 25° Celsius e desligava quando atingia 18° Celsius. Dessa forma, diminui bastante a funcionamento da bomba, consequentemente havendo uma economia de energia elétrica.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



2.2 Vídeo



Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.

SMART HOME

Gabriel Zanatta Rodrigues da Cunha (8º ano Ensino Fundamental), Hiago Galindo de Almeida (8º ano Ensino Fundamental), Roberto Kazushi Yuuki Júnior (8º ano Ensino Fundamental)

Aline Teixeira de Oliveira (Orientador)

aline.t.nina@hotmail.com

COLEGIO SHUNJI NISHIMURA
Pompéia, São Paulo

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: *O projeto foi programado para fazer algumas automações na casa, como acender a luz no interior e exterior da casa de ventilação.*

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

O projeto foi feito de forma planejada, no qual um dos alunos já vinha pesquisando sobre a Base de Arduino e o grupo aceitou desenvolver um projeto nessa área.

Esse projeto é importante pois faz algumas automações residenciais, com o intuito de facilitar a vida do morador. Esse trabalho possui três tipos de automações: de luz interna e externa e ventilação.

Todo o projeto é controlado via Bluetooth, por um celular que possui sistema Android. No caso da temperatura tem como saber a temperatura da cada em determinado instante e também, quando a temperatura for maior que a temperatura estipulada o ar-condicionado é ligado.

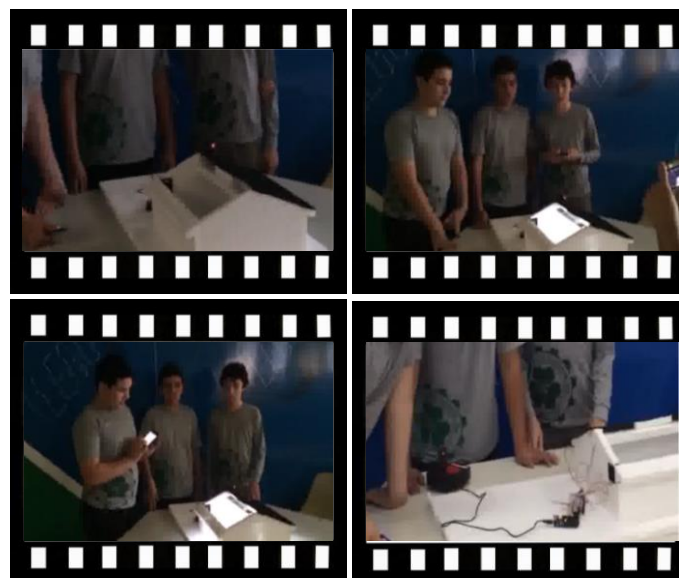
O projeto foi testado em uma maquete e os resultados obtidos foram os esperados, como é possível ver no vídeo.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

SYNCBUG: INTERFACE REMOTA COM GARRA ROBÓTICA

Ana Cristina Peixoto Guimaraes (2º ano do Ensino Médio), João Paulo Rocha Feliciano de Almeida (1º ano do Ensino Fundamental), Luan Rodrigues dos Santos (1º ano do Ensino Fundamental), Vítor César Leite Reis (1º ano do Ensino Fundamental)

Ângelo Magno de Jesus (Orientador)

angelo.jesus@ifmg.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais
Ouro Branco, Minas Gerais

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: A utilização de robôs controlados por seres humanos remotamente se faz de extrema importância no contexto atual. Toma-se como exemplo a utilização de robôs cirúrgicos que médicos poderão controlar remotamente, operando uma pessoa a quilômetros de distância de onde se encontra. Para isso se faz necessário avanços significativas no desenvolvimento da Interação Humano Robô (IHR). Desta forma, desenvolvemos um aplicativo para dispositivos móveis Android que poderá controlar remotamente uma garra robótica Arduino através do recurso multitoque de pinça. O aplicativo possui recurso gráficos capazes de dar o usuário o feedback necessário para saber o grau de abertura da garra. Também desenvolvemos o software do Arduino responsável que receber os dados e movimentar a garra.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Com o objetivo de facilitar a utilização de robôs que exigem um controle remoto mais sensível, como por exemplo, robôs cirúrgicos e robôs de desarmamento de bombas, vislumbrou-se o desenvolvimento de um aplicativo para tornar o controle remoto de garras robóticas mais intuitivo através de recursos multitoque de dispositivos móveis.

Objetivo: o objetivo do projeto foi desenvolver um aplicativo para o sistema móvel Android, que roda em smartphones e tablets com tela sensível ao toque, com uma interface interativa baseada em toque capaz de tornar o controle de uma garra robótica baseada em Arduino mais natural ao ser humano. O aplicativo deve providenciar boa usabilidade (qualidade de uso) de forma que o usuário possa controlar remotamente uma máquina de maneira simples e intuitiva.

Descrição: o aplicativo foi projetado para o sistema Android utilizando a linguagem de programação Java no ambiente de programação Eclipse. A conexão se dá através da conexão sem fio bluetooth, o aplicativo possui uma interface gráfica que permite selecionar a conexão bluetooth da garra robótica a qual se pretende conectar. Ao se realizar a conexão, o aplicativo mostrará uma circunferência que poderá ser manipulada pelo multitoque. Ao se utilizar o recurso de pinça (multitoque na tela com dois dedos simulando uma pinça) na circunferência, esta pode diminuir ou aumentar de diâmetro de acordo com o gesto de abrir e fechar, a medida que o diâmetro

aumenta, a garra abre, a medida que o diâmetro diminui, a garra se fecha. Portanto, o grau de abertura da garra corresponde ao tamanho do diâmetro da circunferência. Desta forma, o usuário pode controlar a garra remotamente através do recurso de pinça recebendo um feedback visual do aplicativo.

A garra robótica foi desenvolvida utilizando o microcontrolador Arduino, por esta tecnologia ser barata e acessível. Para testes, foi utilizada uma garra de acrílico de baixo custo, além disso foi utilizado um hardware bluetooth conectado ao Arduino. Foi desenvolvido também o software responsável por receber os dados do aplicativo e fazer a correspondência de movimentos da garra.

Metodologia: para desenvolvimento do aplicativo, utilizamos um método ágil de desenvolvimento baseado no modelo iterativo em espiral. Neste modelo cada ciclo completo foi definido pelas etapas: (1) Levantamento de requisitos, (2) projeto da interface e do programa, (3) programação e (4) testes com a garra robótica Arduino com um celular Android.

Resultados: os testes foram realizados utilizando o aplicativo móvel e um robô Arduino que utiliza a garra de acrílico. Por fim, foram obtidos resultados satisfatórios.

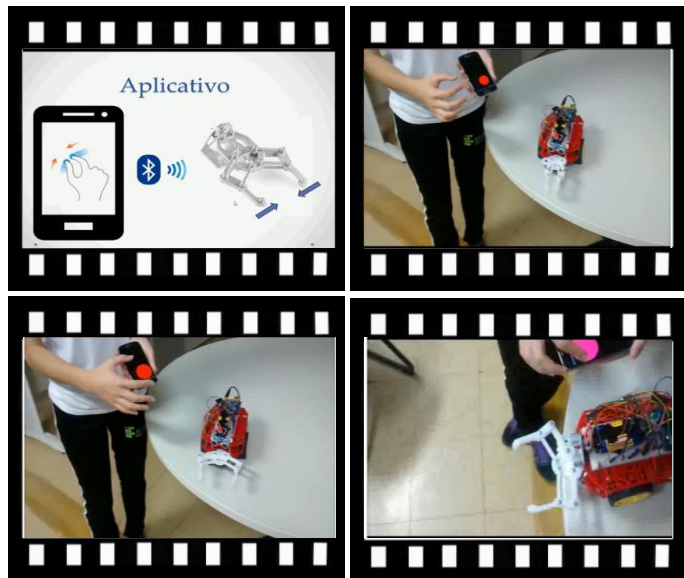
Conclusões: o aplicativo foi desenvolvido com sucesso, assim como o software receptor da garra robótica. Podemos verificar nos testes, que de fato, o aplicativo pode providenciar uma experiência intuitiva e agradável para controle remoto da garra robótica.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.*

TECNOLOGIA DE INCLUSÃO DIGITAL, SOCIAL E CULTURAL

Sandra Ferreira Gomes (Orientador)

sandraferreiragomesg@yahoo.com.br

ESCOLA MUNICIPAL MESTRE TONICO

Dores do Indaia, Minas Gerais

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: *Robótica Educacional, Tecnologia Social para superar a pobreza é um Projeto da Estação Cultural Digital Mestre Tonico que visa reduzir a exclusão social através da Inclusão Digital. Que contribui para formação do ser humano e jogos educacionais através do computador melhorando a aprendizagem da leitura/ matemática das crianças e contribuindo para formação profissional dos adultos.*

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

A Disciplina Introdução à Informática está incluída no Grade Curricular da Escola. O (a) aluno (a) em seu boletim escolar possui nota e conceito de Informática, nos Diários de Classes é registrada a matéria do dia, frequência, e avaliação de aluno por aluno, e finalmente o Histórico Escolar do aluno, melhor que certificado, já que vida escolar é mais sério e enquadra uma vida toda da pessoa. Na maioria das vezes o aluno para ter um curso de Informática com certificado precisa pagar, ou fazer um curso específico. Na escola ele sai apto e com noção básica em Informática. E o mais interessante ainda, a Estação não só desenvolve Informática, como também a interdisciplinaridade dos conteúdos de outras disciplinas. Trabalha outros temas : Copa 2014, Cartilha de Segurança na Internet, Cyberbullying, drogas, software livre, tecnologias sociais, etnias, datas comemorativas, pesquisas escolares, conceitos linguísticos e matemáticos etc. A disciplina Introdução à Informática é legalizada pela Secretaria Regional de Educação de Pará de Minas.

A principal característica da Inclusão Digital e social na escola Municipal ?Mestre Tonico?, Estação Digital ?Mestre Tonico? é garantir a diminuição da exclusão social através de projetos e programas que possam atender à comunidade escolar como um todo, como elemento fundamental para promover a profissionalização e a introdução das pessoas no mercado de trabalho. É um espaço de vivência, geração e troca de conhecimentos, que promove a inclusão socioproductiva com o desenvolvimento da cultura digital. Não proporciona apenas o acesso às novas tecnologias, mas, principalmente, a possibilidade de cada cidadão inserir -se socialmente. A atividade industrial é pouco desenvolvida na cidade de Dores do Indaia, gerando desempregos e automaticamente a migração dos jovens para outras cidades em busca de emprego e melhoria de salário. Com a implantação da disciplina de Introdução à Informática no Plano Curricular da escola buscou - se oferecer educação de qualidade para formação integral e de contribuir para um futuro melhor para o educando.

A contribuição da prática tem como objetivo para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, através da educação básica de qualidade para todos, acontece

principalmente para a classe sócio - econômica baixa, onde sua grande maioria não tem acesso à inclusão digital. Uma vez que se insere na Escola Pública a inclusão digital promove-se educação de qualidade, promove-se a igualdade entre os sexos e autonomia das mulheres, promove - se também a erradicação da pobreza e a fome quando se capacita o aluno da escola pública para o mercado de trabalho. Garante - se a sustentabilidade ambiental uma vez que os computadores são reutilizáveis e não jogados na natureza. Por fim estabelece-se a parceria mundial para o desenvolvimento.

A metodologia utilizada para desenvolver o Projeto, Plano de Curso e Planos de aulas da Estação Digital foi o encontro do material do curso de magistério e pedagogia com o curso de técnico em informática, uma verdadeira receita para transformar o estudo do estudante mais prazeroso e eficaz através da robótica.

Conclui-se que a mais importante conquista da prática é o trabalho de intervenção na Estação Digital Mestre Tonico, que procura configurar a realidade avaliando a necessidade da real inserção e utilização de recursos tecnológicos na Escola.

Diante disso a escola consegue desenvolver competências nos alunos com uma educação, libertadora, democrática, promovendo a cidadania. Estando inserida numa sociedade desenvolvida tecnologicamente. No início do Projeto, em 2007. O usuário que começava a ter aula de Informática Educativa na Estação achava que o computador era um bicho de 7 cabeças, não tinha nenhuma noção de ligar o PC. Não tinha coordenação motora fina durante manuseio do mouse, não sabia clicar e entrar nos programas, também não sabia a maneira correta e posição dos dedos no teclado ao digitar, nem fazer uma pesquisa escolar, não possuía e-mail. Não tinha computador em casa, pois a comunidade é carente, não só carência econômica, também de estrutura familiar (problemas com drogas, alcool, filhos criados só pela mãe ou pela avó, pais separados, brigas e discórdia em seus lares), a cultura e a realidade que o cerca.

Então, houve uma transformação Social muito grande desde o aparecimento da Estação Digital na comunidade, o novo panorama, construção de valores éticos e morais, nova maneira de enxergar a vida.

O local tornou-se também referência de Estagiários do Curso Técnico em Informática, por onde passou vários alunos do curso monitorando e apoiando a Estação, já tem uma lista de estagiários que irão começar esse ano. A criança, adolescente, o jovem, adultos da terceira idade aprende, alfabetiza, calcula, brinca utilizando os Jogos Educativos Cibernéticos de forma prazerosa e lúdica.

O ponto negativo foi que no início da implantação do projeto. Tinha-se muita dificuldade na contratação de professor de Informática Robótica Educacional para escola. Houve denúncia, que escola estava oferecendo a disciplina de maneira ilegal. Então o órgão de serviço de inspeção da superintendência regional de Pará de Minas, visitou a escola para verificação dos dados: foi verificado, diários de classe, plano de curso, portfólios, objetivos de ensino. Ficou surpresa com os registros, que positivamente enquadraram nos parâmetros e regulamentos de ensino. Desde então, os alunos passaram a contar com os cursos de digitação, robótica, informática básica e acesso à internet gratuita.

PÁGINA DA ESTAÇÃO DIGITAL:
https://www.facebook.com/EscolaMunicipalMestreTônico?ref_type=bookmark.

<http://youtu.be/A4jf4famzxY> (copie e cole em seu navegador)



Demais textos sobre os projetos encontram-se disponíveis em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



Demais imagens encontram-se disponíveis em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

2.2 Vídeo

Não disponível.

ZÉ ROBÔ: CABRA MACHO SIM SENHOR

Allan Eudes Sena Pereira (1º ano Ensino Técnico), Fernanda Chaves (1º ano Ensino Técnico), Laíse Gomes da Silva (1º Ensino Técnico), Joel dos Santos Júnior (1º ano Ensino Técnico), Wallison Nichols Almeida dos Santos (1º ano Ensino Técnico).

Edvanilson Santos de Oliveira (Orientador)

edvanilsomsantos@gmail.com

Escola Técnica Redentorista
Campina Grande/ Bodocongó, Paraíba

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: *Diferente dos seus colegas de carne e osso, esse agente de polícia é sempre educado e não teme nenhum perigo. Atendendo pelo nome de Zé Robô (Cabra macho sim senhor), ele é o primeiro protótipo desenvolvido no interior da Paraíba com objetivo de subsidiar estudos nas áreas de Inovação Tecnológica com auxílio da Robótica. Concebido na Escola Técnica Redentorista, o protótipo robótico, não se parece em nada com os robôs presentes na literatura da ficção científica. Construído com materiais recicláveis e adaptado a partir de um carrinho de brinquedo, o Zé Robô dispõe de controle via telefone móvel celular, a partir de circuito DTMF e conexão com Arduino, é possível controlar todos os seus movimentos. Com o auxílio de um amplificador, realizar negociação com criminosos a longas distâncias, preservando desta maneira a integridade física dos policiais. Acreditamos que através do desenvolvimento de novas tecnologias na área de segurança é possível promover um atendimento mais eficaz à população.*

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

O projeto Zé Robô (cabra macho sim senhor) tem como objetivo fomentar o campo de Inovações Tecnológicas em uma cidade localizada no interior do estado da Paraíba através do investimento em pesquisas na área de Inovação Tecnológica, com olhar ao desenvolvimento de novas tecnologias que auxiliem o trabalho da polícia em nossa região. Com base nos altos índices de violência em nosso estado, construímos um robô cuja principal função é mediar de forma segura a comunicação entre criminosos e policiais. Através da adaptação de um carro de brinquedo e uso de matérias recicláveis para formação de sua estrutura, incorporando ao protótipo um circuito DTMF acoplado a um telefone móvel celular, microcontrolador Arduino e alimentando por uma bateria de 9V, o Zé Robô pode ser controlado por longas distâncias. A capacidade de comunicação é possível via circuito amplificador integrado a saída de áudio do próprio dispositivo móvel. O controle do movimento e rotação dos motores é realizado por um CI l293. Os primeiros testes foram feitos no laboratório de eletrônica da Escola Técnica Redentorista, passando por diversas etapas intermediárias de construção e análise dos circuitos em matriz de contatos. Os ensaios preliminares comprovaram sua grande capacidade de interação e comunicação em tempo real entre as pessoas. Com a conclusão deste projeto, acreditamos ser possível a partir da arquitetura interna já desenvolvida e a

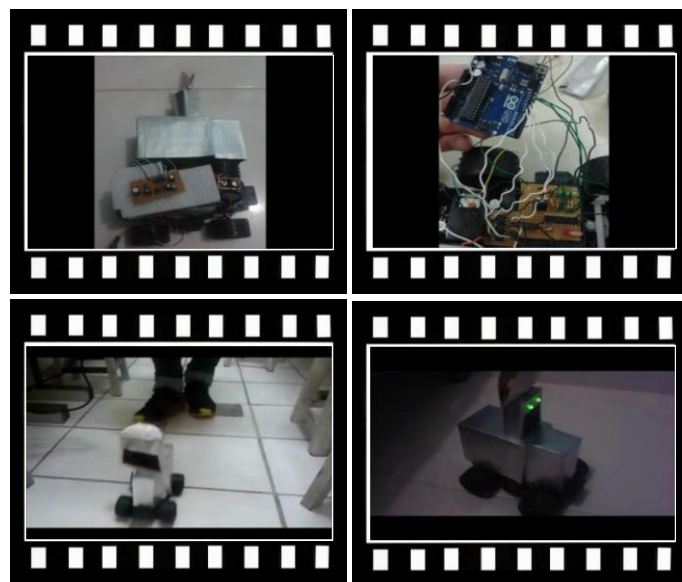
construção de um robô com estrutura mais robusta, a implantação e verificação do seu princípio de funcionamento auxiliando os policiais em seu trabalho nas ruas.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem



2.2 Vídeo



Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.



MNR
Mostra Nacional de Robótica

Anais da IV Mostra Nacional de Robótica (MNR 2014)

PARTE II: Ensino Fundamental, Médio e Técnico (Bolsistas Iniciação Científica Junior / CNPq)

A ROBÓTICA COMO SUBSÍDIO PARA AGRICULTURA DE SUBSISTÊNCIA - APROVEITAR O QUE A NATUREZA OFERECE

Antonio Bernardo da Silva Neto (3º ano do Ensino Médio), Brenda Alves da Silva (2º ano do Ensino Médio), Bruno Alves da Silva (2º ano do Ensino Médio)

Adriana Maria da Silva (Orientador), Luciana Maria da Silva (Co-orientador), Muriel Farias (Co-orientador)

adriana-maria08@hotmail.com, -,murielprof@gmail.com

Escola de Referência em Ensino Médio Jornalista Jáder de Andrade
Timbaúba, Pernambuco

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: A utilização da robótica no meio agrícola têm sido cada vez mais eficaz e necessária para o aumento da produção de alimentos. No entanto, mesmo o Brasil sendo um país com grandes extensões territoriais, e a sétima potência mundial, ainda não há um grande investimento em tecnologia no ramo agrícola, principalmente no que diz respeito à agricultura de subsistência. Na Escola de Referência em Ensino Médio Jornalista Jáder de Andrade, com a colaboração de professores, gestão e discentes, foi realizado o plantio de uma horta. Diante disto, para agilizar o procedimento de plantio de sementes de hortaliças utilizadas no almoço da escola, foi construído um robô. Este foi desenvolvido com os materiais da empresa LEGO e tubo de PVC. Observou-se que máquinas são muito caras para auxiliar em hortas, diante disto, o robô desenvolvido adequou-se bem ao espaço e comparando com os desenvolvidos no mercado, pode-se considerá-lo como inovador, uma vez que, pode-se reduzir custos, aumentou-se a produtividade e economizou-se tempo.

Palavras Chaves: Robótica; Agrícola; Inovador, Tempo.

Abstract: *The use of robotics in the agricultural environment have been increasingly effective and necessary to increase the aliments production. However, same Brazil being country with large territorial extensions, the seventh world power, yet there is a large investment in technology in the agricultural industry, especially with regard to subsistence agriculture. In the Escola de Referência em Ensino Médio Jornalista Jáder de Andrade, with the collaboration of teachers, management and students, planting a vegetable garden was done. Before this procedure to expedite the planting of vegetable seeds used in the school lunch was built a robot. This material was developed with the LEGO company and PVC pipe. It was observed that machines are very expensive to assist in gardens, on this, the robot developed it has adapted well to the area and comparing with the developed market, you can consider it as innovative as it may be reduced costs, increased productivity and to saved up time.*

Keywords: *Robotic, Agricultural, Innovative, Time.*

1 INTRODUÇÃO

Com a tecnologia, a tarefa de manter os alunos do ensino fundamental e médio motivados para o despertar pelas ciências são metas que devem ser constantemente seguidas pelos agentes educacionais, quer seja para formar profissionais nas áreas de ciências e tecnologia ou cidadãos conscientes das necessidades de tais conhecimentos para a melhoria da qualidade de vida da sociedade em geral, (Martins et al., 2009).

Segundo *Tabile et al.*, (2008), os estudos em robótica e sistemas autônomos voltados para aplicações agrícolas é um tópico principal na pesquisa em Agricultura de Precisão dos últimos anos. A multidisciplinaridade que atualmente envolve esse tópico gera a necessidade da discussão do seu processo de desenvolvimento e implementação, a fim de se compreender as necessidades do sistema como um todo e não somente focar em problemas pontuais.

O desenvolvimento de robôs tem se mostrado como um campo de pesquisa interdisciplinar muito complexo. O procedimento predominante para essa evolução nas últimas décadas é baseada no pressuposto de que cada robô é um projeto totalmente personalizado, (Simões et. al., 2011).

Diante do que já foi mencionado é extremamente importante escrever a definição de robô. Utilizando como referência Pazos (2002), um robô é uma máquina automática e programável que tem as seguintes características: fonte de energia (elétrica, química, mecânica), tem a capacidade de transformar energia em trabalho e permite que seja programada, ou seja, é uma máquina que pode executar um conjunto de tarefas.

Segundo *Martins et al.*, (2009), os robôs móveis têm a característica de se locomoverem pelo ambiente, podendo ou não estar conectados a uma estação de controle ou uma fonte de energia externa. Os robôs móveis conectados têm um papel importante em tarefas que tragam perigo potencial à vida humana e que necessitam de supervisão na sua execução, como, por exemplo, o desarmamento de uma bomba ou a exploração de regiões inóspitas.

O esforço para a criação de robôs agrônomos (*agrobots*) é mundial, onde se destaca que o impulso é mais forte no Japão, país que produz apenas 40% dos alimentos que consome. Com o envelhecimento da população, e uma menor disponibilidade de mão de obra para trabalhos braçais, o governo está investindo nos robôs, com os quais pretende que o país produza pelo menos metade de sua necessidade de alimentos na próxima década, (Inovação Tecnológica, 2014)

O objetivo principal desse trabalho foi desenvolver um robô que se movimentasse na horta da escola realizando as tarefas de escavar, colocar a semente e em seguida realizar o cobrimento da semente, para que a mesma possa germinar. Salienta-se que o robô desenvolvido é móvel não conectado a uma estação de controle.

Diversas pesquisas como Schellberg et al. (2008), Lee et al. (2010), Ahamed et al. (2011), Aqeel Ur et al. (2011) foram desenvolvidas utilizando as principais variáveis agrícolas, correlacionando com os distintos recursos tecnológicos dentre eles destaca-se a robótica.

Diante de todos os argumentos apresentados foi construído um robô (chamado de “*hortrobot*”) para facilitar o processo de plantio das sementes de hortaliças. Sendo assim pode-se destacar que a partir das colheitas das hortaliças os indivíduos da Escola de Referência em Ensino Médio Jornalista Jäder de Andrade (EREMJJA) podem ter diariamente uma refeição mais saudável. Onde é necessário alimentos ricos em vitaminas e minerais, principalmente para adolescente, que geralmente se recusam a comer verduras e legumes por não terem sabor muito atraente. Pensando nisso a Escola de Referência em Ensino Médio Jornalista Jäder de Andrade (EREMJJA) reservou um espaço para a horta escolar, onde os discentes acompanham desde o plantio até a colheita das hortaliças que serão utilizadas no almoço da escola. Desta maneira maior número de alunos passou a consumir verduras, e em maior quantidade.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta a proposição proposta do trabalho, onde mostra-se a hipótese de partida, além de que tipo e como foi feito o “*hortrobot*”. A seção 3 descreve os materiais e os métodos desenvolvidos. Para melhor entendimento do que foi desenvolvido, os resultados são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5”.

2 O TRABALHO PROPOSTO

A criação de um robô não é uma tarefa fácil, mas a partir das respostas de algumas questões pode-se executar esta tarefa. Sendo assim para obtenção de um bom resultado, deve-se usar a criatividade e responder as hipóteses levantadas.

Dessa forma, foi pensando as seguintes situações: Como o robô se locomoverá? Como a estrutura de PVC depositará as sementes? Qual a melhor forma para desenvolver o robô? Que tipo de robô será desenvolvido? Como o robô será controlado? Como as estruturas criadas no robô funcionará com eficiência?

Para obtenção das respostas e obtenção de resultados foi pensado o seguinte: Cuidar da horta da escola não é uma tarefa simples e rápida, e os alunos não podem dedicar muito tempo no acompanhamento desse processo, para não

comprometer as disciplinas curriculares. Então, para diminuir esse tempo o grupo da oficina de robótica decidiu criar uma máquina que pudesse fazer o trabalho de plantio das sementes, pois precisava-se de um modelo que tornasse a plantação de sementes de hortaliças mais fácil e rápida, em pequenas extensões de terras.

Diante do que foi apresentado desenvolveu-se o “*hortrobot*” móvel e não conectado a estação de controle, este tem o formato de carro e apresenta três peças de suma importância: o arado (para abrir as “covas”, onde as sementes serão dispensadas), tem uma extensão de 4 garras, onde estas fazem as linhas de preparação da terra para o plantio; o dispersor de sementes (que com o movimento do robô deposita as sementes das covas já abertas), uma estrutura de tubo PVC e uma espécie de cobertura das leiras em que estão as sementes (um extensor que cobrirá as “covas” que foram abertas). As Figuras 1, 2, 3, 4 e 5 mostram os detalhes do “*hortrobot*”. Na Figura 1 mostra o robô “*hortrobot*” construído.



Figura 1 - Robô “*hortrobot*”

Na Figura 2 mostra-se as 4 garras do “*hortrobot*” abrindo as “covas”, onde as sementes serão dispersadas.



Figura 2- Robô “*hortrobot*” arando

Na Figura 3 mostra-se o tubo de PVC, a peça do dispersor de sementes.



Figura 3 - Dispersor de Sementes

Na Figura 4 mostra-se o extensor que cobre as “covas” que foram abertas.



Figura 4 - Extensor para cobertura das "covas" abertas

Na Figura 5 mostra-se o formato do “hortrobot”:



Figura 5 - O carro forma do “hortrobot”

As dimensões do “hortrobot” seguem na Tabela 1, ressalta-se que foram determinadas por visar um melhor funcionamento na área de estudo, uma vez que o objetivo é na utilização da horta da escola.

Tabela 1 – Dimensões do “hortrobot”

Peça	Largura	Altura	Comprimento
Carro	12,4 cm	15,9 cm	24,5 cm
Tubo PVC	32 cm	16,1 cm	18,5 cm
“hortrobot”	44,4 cm	16,1 cm	24,5 cm

Para construção do robô foram utilizados os materiais da LEGO. De início algumas pessoas deram ideias de como produzir o “hortrobot”, mas apenas 4 alunos com o auxílio da tutora participaram da montagem e programação. Cada parte integrante do grupo ficou responsável pela montagem de uma parte para acelerar o processo de compactação das peças. Vale salientar que mesmo assim, todos opinavam em relação ao que o outro estava desenvolvendo. O professor colaborador ficou responsável por auxiliar o desenvolvimento do texto, em relação ao que os discentes e tutora fizeram de forma prática e teórica.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento metodológico de construção de robôs existem várias possibilidades de plataformas. Dentre elas pode-se destacar: utilizar kits comerciais que trazem peças de encaixe, dispositivos de comando digital programável, sensores e motores (LEGO, 2009; Sato, 2002) ou, ainda, utilizar material de sucata e circuitos eletrônicos dedicados.

Desta forma para o desenvolvimento da metodologia criou-se um robô móvel não conectado a base de controle, a partir de peças da LEGO (peças de encaixa, motores, bloco inteligente) e com material de baixo custo, de simples manuseio e fácil de ser encontrado: tubo de PVC.

Inicialmente foi verificado se as rodas e pneus disponíveis no kit LEGO serviria para movimentar-se na terra e se teria força suficiente para abrir as “covas” para o plantio, essa etapa foi feita em uma pequena caixa de madeira cheia de terra (a mesma utilizada na horta da EREMJA).

Depois verificou-se quais sementes passariam pelos furos do dispersor de sementes, e se o equipamento seria forte o suficiente para cobrir as covas. Todos esses testes com cada parte foi realizado 20 vezes por cada discente e tutor para ratificarmos que realmente o “hortrobot” estaria funcionando e seria eficaz na preparação da horta.

Para a fase final de testes todos os equipamentos foram acoplados para que todos funcionassem simultaneamente. Alguns ajustes continuaram sendo feitos a cada teste para melhor funcionamento.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De início os resultados não foram satisfatórios, tendo que ser feito um replanejamento e desmontagem do robô algumas vezes. Pois algumas peças em alguns momentos apresentaram problemas. Inicialmente percebeu-se que as rodas não serviam para movimentar-se na horta, corrigido o problema.

Apresentou-se outro problema, observou-se que as garras não estavam escavando “covas” que permitisse o plantio de sementes. Em seguida, as perfurações do dispersor de sementes eram muito pequenas para que as sementes pudessem passar e o equipamento para cobrir as leiras não exercia sua função. Então preparou-se testes separadamente para que cada um realizasse sua função de forma adequada. Após o ajuste, acoplou-se para analisarmos se o “hortrobot” todas as peças estariam funcionando em conjunto. Mas o dispersor de semente não conseguia despejar uma quantidade delas suficiente para um bom plantio. Todos os problemas foram corrigidos e o “hortrobot” está pronto para desempenhar a função almejada no início do projeto. Obtendo assim um robô móvel não conectado a base de controle, mas ainda não é autônomo, pois ele não faz curvas e não é suficiente para fazer o plantio sozinho. Na Figura 6 apresenta uma visão panorâmica do “hortrobot”, após todos os testes e acoplamento.

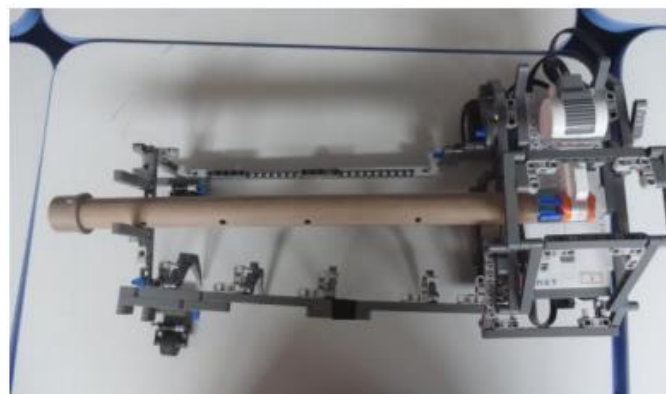


Figura 6 - O “hortrobot” final

5 CONCLUSÕES

Os resultados baseados nas peças e procedimentos adotados com o “hortrobot” mostram que ele é eficaz ao fazer as covas, depositar as sementes e cobri-las, mas ainda não é autônomo para cobrir dois canteiros ou mais seguidos, para isso é

necessário que ele tenha engrenagens que façam curvas. O trabalho em grupo e o espírito empreendedor sempre esteve presente para ter-se bons resultados. Isto é muito importante, pois assim há possibilidades de um trabalho mais eficaz, uma vez que sempre surgem sugestões e cooperativismo. Ressaltasse a importância de determinar os integrantes e as funções de cada membro da equipe, no começo do projeto. Recomenda-se que busquem desenvolver um “hortrobot” autônomo capaz de realizar o plantio sozinho, aperfeiçoem as técnicas de garras e a utilização de peças que fazem o robô ser capaz de realizar curvas.

Precisão: Um novo olhar., p. 120-125, 2008.

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

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHAMED, T. ; TIAN, L.; ZHANG, Y.; TING, K. C. A review of remote sensing methods for biomass feedstock production. *Biomass and Bioenergy*, v. 35, n. 7, p. 2455-2469, 2011.

AQEEL UR, R.; ABBASI, A. Z.; ISLAM, N.; SHAIKH, Z. A. A review of wireless sensors and networks' applications in agriculture. *Computer Standards & Interfaces*, In Press, 2011.

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. Disponível em: [#http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?arquivo=agrobots-robos-agricultores&id=010180121107](http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?arquivo=agrobots-robos-agricultores&id=010180121107) #.VBOkeMJdVS4. Acessado em: 25/08/2014.

LEE, W. S.; ALCHANATIS, V.; YANG, C.; HIRAFUJI, M.; MOSHOU, D.; LI, C. Sensing technologies for precision specialty crop production. *computers and electronics in agriculture*, *Computers and Electronics in Agriculture*, v. 74, n. 1, p. 2-33, 2010.

LEGO. Disponível em: <http://mindstorms.lego.com/eng/Overview/default.aspx>. Acesso em: 23/08/2014

MARTINS, A. C. G.; SIMÕES, A. S.; CARRION, R.; SILVA, K. C.; MONTAGNOL, R. M. Robótica como ferramenta de Inclusão Tecnológica. *Extensão em Foco*, Curitiba, n. 4, p. 211-218, jul./dez. 2009. Editora UFPR

PAZOS, F. *Automação de sistemas & robótica*. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2002

SATO, J. *Jin Sato's Lego mindstorms:the master's technique*. São Francisco: No Starch Press, 2002.

SCHELLBERG, J.; HILL, M. J.; GERHARDS, R. ROTHMUND, M.; BRAUN, M. Precision agriculture on grassland: applications, perspectives and constraints. *European Journal of Agronomy*, v. 29, n. 2-3, p. 59-71, 2008.

SIMÕES, A. S.; COLOMBINI, E. L.; MATSUURA, J. P.; FRANCHIN, M. N. TORP: The Open Robot Project. *Journal of Intelligent & Robotic Systems*, v. 66, n. 1-2, p.3-22, 2011.

TABILE, R. A.; INAMASU, R. Y.; PORTO, A. J. V. Robótica na agricultura de precisão. In *Agricultura de*

ALERTA SONORO PARA AUXILIAR DEFICIENTES VISUAIS A CONTROLAR NÍVEIS DE LÍQUIDOS EM RECIPIENTES

Alessandra de Oliveira (3º ano Ensino Médio)

Lilian Rosana Kremer Schultz (Orientador)

liliankremer@yahoo.com.br

Unidade Integrada Sesi Senai Guarapuava – Paraná
Guarapuava, Paraná

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: A ideia do projeto começou a ser elaborada a partir da necessidade de desenvolver um produto que auxiliasse pessoas com deficiências. Segundo a Organização Mundial de Saúde, deficiência é o substantivo atribuído a toda a perda ou anormalidade de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica. Refere-se, portanto, à biologia do ser humano. Neste caso, o projeto busca proporcionar acessibilidade aos deficientes visuais, os quais possuem limitações em diversas de suas ações diárias. O projeto deste dispositivo proporciona ao deficiente visual a percepção de quanto líquido está sendo colocado em um recipiente, obtendo uma maior independência em resolver uma tarefa que, para muitos é simples, como por exemplo, encher uma xícara com café. Foram realizadas pesquisas bibliográficas e entrevistas junto a entidades que trabalham com estas pessoas. A etapa seguinte foi o desenvolvimento de um protótipo do dispositivo utilizando a tecnologia dos sistemas micro controlados.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Motivação: A motivação do projeto foi proporcionar oportunidade e acessibilidade aos deficientes visuais os quais sentem uma grande limitação em diversas de suas atividades diárias.

Objetivo: O objetivo é desenvolver um dispositivo para facilitar e melhorar a vida das pessoas com deficiência visual

Descrição: O projeto consiste no desenvolvimento de um dispositivo adaptável para controle de líquidos em recipientes. O dispositivo apresenta um sensor que é introduzido no recipiente. O usuário regula o nível na altura desejada. Após a regulagem do nível, o usuário liga o dispositivo e o sistema estará pronto para receber o líquido. Assim que o líquido alcançar o nível desejado, o dispositivo disparará um alerta sonoro, avisando o usuário, para interromper o processo de despejo de líquido. O sistema funciona com auxílio de baterias portáteis.

Metodologia: Foram realizadas pesquisas bibliográficas, coleta de informações (associações e consultas individuais a pessoas com deficiência), desenvolvimento de protótipos e testes laboratoriais.

Resultados: O dispositivo funcionou de maneira satisfatória com testes utilizando água, alcançando o objetivo do projeto.

Novos testes serão necessárias para verificar a eficiência do mesmo com outros líquidos.

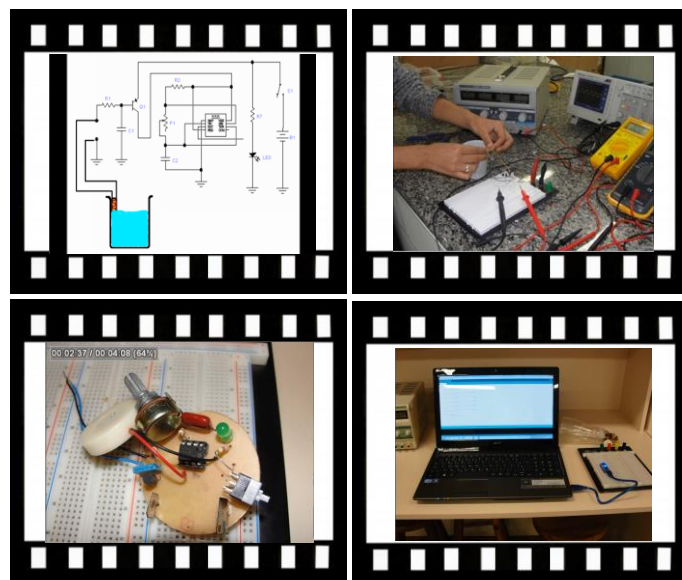
Conclusões: O produto poderá atender a um público alvo de empresas que produzem eletrodomésticos, para que possam introduzir o produto em outros equipamentos de uso diário, tais como, cafeteiras, liquidificadores, espremedores de frutas, entre outros. Além de contribuir para melhoria da qualidade de vida (objetivo 7 da ODM - Qualidade de Vida e Respeito ao Meio Ambiente) de pessoas com deficiência visual, a produção em escala industrial contribuiria para o desenvolvimento do país, por meio de geração de empregos e desenvolvimento de tecnologia nacional, atendendo ao objetivo 8 da ODM - Trabalhando para o Desenvolvimento..

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



Este vídeo encontra-se disponível em:
www.mnr.org.br/mostravirtual.

BRAÇO ROBÓTICO INTELIGENTE

Douglas Kikuo dos Santos Fuzita (8º ano do Ensino Fundamental), Natália Bianca Puglia Conde (9º ano do Ensino Fundamental)

Ricardo Conde Camillo da Silva (Orientador)

unixconde@gmail.com

COOPERATIVA REGIONAL DE ENSINO DE VOTUPORANGA
Votuporanga, São Paulo

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O presente trabalho “Braço Robótico Inteligente” foi elaborado com o foco no desenvolvimento de ferramentas para o auxílio do homem em suas atividades perigosas, algumas dessas atividades tem seu potencial de risco diminuído consideravelmente ao valer-se de ferramentas apropriadas para sua execução. Os riscos estão presentes nas mais diversas áreas; biológicas, químicas, saúde, bélicas, dentre outras. O “Braço Robótico Inteligente” surgiu como o resultado dessa pesquisa, seu protótipo conta com um par de Braços Robóticos, o braço principal (transmissor) o qual é vestido pelo homem cuja função é monitorar os movimentos do braço real de seu utilizador e transmitir essas informações coletadas por sensores ao braço secundário (receptor) através de uma comunicação bluetooth a fim de que os movimentos sejam replicados. Essa ferramenta proporciona ao homem a execução remota de algumas tarefas de riscos priorizando sua integridade física. Para a construção do protótipo foi utilizado o material Robótico LEGO Mindstorms NXT 2.0 em conjunto com o software de desenvolvimento NXT Programming 2.0.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Ciência e tecnologia, inovação.

Abstract: *This job "Intelligent Robotic Arm" was developed with the focus on developing tools to aid of man in their dangerous activities, some of these activities have the potential for decreased risk considerably make use of appropriate tools for their implementation. Risks are present in several areas; biological, chemical, health, war, among others. The "Intelligent Robotic Arm" emerged as the result of this research, the prototype features a pair of Robotic Arms, the main arm (transmitter) which is worn by the man whose job is to monitor the movements of the real arm your user and pass these information collected by sensors to the secondary arm (receiver) through a bluetooth so that the movements are replicated communication. This tool gives the man the remote execution of some tasks of prioritizing risk their physical integrity. For the construction of the prototype robotic LEGO Mindstorms NXT 2.0 stuff was used in conjunction with software development Programming NXT 2.0.*

Keywords: Robotics, Education, Science and technology, innovation.

1 INTRODUÇÃO

A revisão bibliográfica foi realizada através de livros e sites eletrônicos disponibilizados na internet, essa revisão proporcionou um maior entendimento a cerca dos riscos eminentes em tarefas perigosas desenvolvidas pelo homem. Tarefas como: desarmamento de bombas, manipulações químicas, manipulações de material radioativo e tratamento de pacientes contaminados com doenças de alto risco biológico, foram as principais atividades perigosas pesquisadas. Diante dos dados obtidos por essa revisão bibliográfica foi possível idealizar o “Braço Robótico Inteligente”, concebido com a finalidade de tornar-se uma ferramenta para o auxílio do homem nas realizações dessas tarefas. Na literatura foi possível identificar projetos similares, porém o que mais se aproximou do “Braço Robótico Inteligente” foi um trabalho de conclusão de curso realizado por Igor Bajerski e Vinicius Dal Bó Abella da Universidade Católica do Rio Grande do Sul denominado “Braço Robótico Com Controle Remoto Bluetooth”{1}. O diferencial do Braço Robótico Inteligente em relação a seus similares está quanto a sua forma de utilização: ele é manuseado remotamente proporcionando maior segurança e tem suas funcionalidades compreendidas imediatamente uma vez que trata-se de uma tecnologia a ser vestida pelo homem.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 descreve o TRABALHO PROPOSTO, os RESULTADOS são apresentados na seção 3 e as CONCLUSÕES são apresentadas na seção 4.

2 O TRABALHO PROPOSTO

A hipótese é de criação de um “Braço Robótico Inteligente” capaz de substituir o homem na realização de trabalhos perigosos. A concepção do projeto se deve ao fato da falta de diversidade de ferramentas disponíveis para a realização de tarefas de alto risco de forma remota. Essa ferramenta Robótica poderia ser utilizada em situações como a que está ocorrendo na África, onde uma epidemia do vírus Ebola está contaminando várias pessoas e até mesmo os médicos e voluntários que estão ajudando no tratamento dos pacientes, pois para o tratamento dos enfermos exige-se um contato muito próximo. O “Braço Robótico Inteligente” atua remotamente, dessa forma ao manipulá-lo seu utilizador tem

sua integridade física resguardada. Outro aspecto importante dessa ferramenta diz respeito a sua usabilidade, pois para utilizá-lo basta vesti-lo que intuitivamente se compreenderá seus comandos. Os aspectos educacionais mais evidentes envolvidos nessa pesquisa são: o incentivo a pesquisa científica e o refinamento do espírito crítico e inovador dos educandos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a construção dos Braços Robóticos Inteligentes utilizou-se o kit LEGO Mindstorms NXT modelo 8547, cada braço conta com três motores, três sensores de rotação, um bloco NXT 2.0, vigas, conectores e flaps de comunicação totalizando 81 peças como pode ser visto na figura 1. Já o algoritmo embarcado foi desenvolvido com o software NXT Programming v2.0 da LEGO, como demonstrado na figura 2 e figura 3. Com o auxílio do software LEGO Digital Design v4.3 também foi possível criar um manual de montagens contendo o passo a passo da construção do protótipo. Ao todo três pessoas participaram do desenvolvimento do projeto, Natália Bianca Puglia Conde, Douglas Kikuo Fuzita e Ricardo Conde Camillo da Silva. O trabalho foi desenvolvido no ambiente da escola E.E.B. COOPEVO Dinâmica de Votuporanga-SP tendo seu início em meados de julho de 2013. Como método de avaliação e eficácia do “Braço Robótico Inteligente” submetemos sua utilização a 25 pessoas e demonstramos seu funcionamento a proximadamente 90 pessoas. O teste foi realizado no ambiente escolar, os participantes vestiram o braço Robótico inteligente principal e realizaram alguns movimentos como: dobrar o cotovelo, girar o ombro, levantar e abaixar completamente a mão, quando isso ocorria o braço secundário (receptor) replicava os movimentos do braço principal. Os participantes eram formados por alunos e professores da instituição onde o projeto foi desenvolvido.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos testes aplicados ao “Braço Robótico Inteligente” foi possível notar a necessidade de acoplamento do Braço Robótico Inteligente (receptor) a outro dispositivo Robótico capaz de conduzi-lo remotamente até o local de execução da tarefa perigosa. Os voluntários que utilizaram essa ferramenta ficaram otimistas quanto a sua aplicação em atividades reais. No transcorrer do desenvolvimento do projeto o grupo também criou um manual de montagens contendo o passo a passo da construção do protótipo desde sua parte estrutural com o auxílio do software LEGO Digital Designer 4.3.8 até o algoritmo embarcado nos Braços Robóticos desenvolvidos através do software NXT. A figura 1 é uma imagem do protótipo do “Braço Robótico Inteligente” transmissor e receptor.



Figura 1 - Braço Robótico Inteligente.

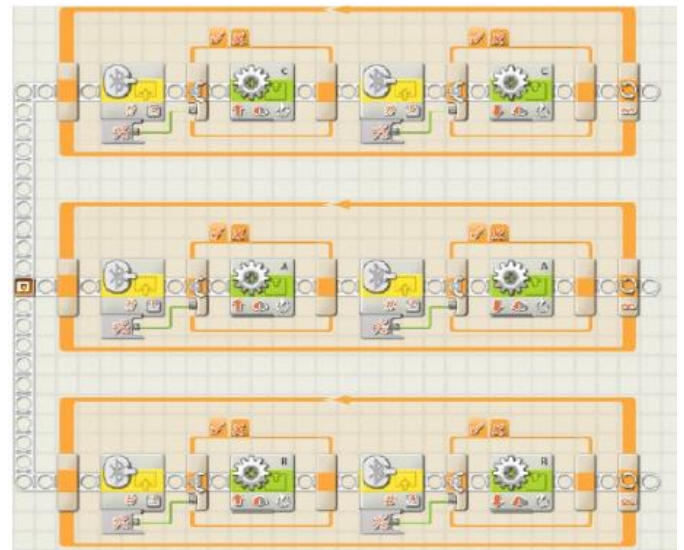


Figura 2 - Algoritmo do Braço Robótico Receptor.



Figura 3 - Algoritmo do Braço Robótico Transmissor.

5 CONCLUSÕES

O presente trabalho possibilitou o desenvolvimento do “Braço Robótico Inteligente”, um protótipo de uma ferramenta que auxiliará o homem na realização de tarefas perigosas, porém também evidenciou a necessidade de desenvolvimentos de novas ferramentas para as tarefas perigosas realizadas pelo homem. Dentre os pontos fortes do protótipo os que se destacaram foram: seu funcionamento de forma remota e sua interação entre o homem máquina, pois o braço transmissor é vestido por seu utilizador facilitando o entendimento de seu funcionamento. Todos os voluntários que testaram o braço Robótico Inteligente ficaram otimistas quanto a ferramenta e o objetivo do principal do projeto. Porém ficou evidente a necessidade de integração do Braço Robótico Inteligente receptor a um outro sistema Robótico que possa proporcionar o deslocamento do braço até o local de execução da tarefa de alto risco, dessa forma sugerimos essa abordagem aos futuros pesquisadores em projetos similares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CNEN. Roteiro para Elaboração de Plano de Radioproteção para Laboratórios de Pesquisa. Disponível em: <<http://www.cnen.gov.br/seguranca/lfc/mod->

pesquisa.asp> Acesso em: 22 de ago de 2014.

EXÉRCITO BRASILEIRO. Novo Jogo Ensina a Desarmar Bomba de Verdade. Disponível em:<http://www.eb.mil.br/web/imprensa/resenha/-/journal_content/56/18107/862315%3Bjsessionid=6A7810B69336CCC60C1F13FC552AD327.lrl?refererPlid=18115#.U_oPRvmwJcQ> Acesso em: 24 de ago de 2014.

LEGO DIGITAL DESIGNER. LEGO Digital Designer 4.3. Disponível em:<<http://ldd.lego.com/en-us/>> Acesso em: 10ago de 2014.

LEGO MINDSTORMS. NXT Software. Disponível em:<<http://www.lego.com/en-us/mindstorms/downloads/software/ddsoftwaredownload/>> Acesso em: 18 ago de 2014.

{1} PUCRS. Portal de Periódicos da PUCRS. Disponível em:<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/graduacao/art_icle/view/7905/5590> Acesso em: 22 de ago de 2014.

UNESP. Manipulação de Produtos Químicos. Disponível em:<<http://www.iq.unesp.br/#!/instituicao/diretoria-de-servicos/cipa/normas-gerais/manipulacao--de-produtos-quimicos/>> Acesso em: 20 de ago de 2014.

VEJA. Médico dos EUA Contaminado pelo Ebola Apresenta Melhora. Disponível em:<<http://veja.abril.com.br/noticia/saude/medico-dos-eua-contaminado-pelo-ebola-apresenta-melhora>> Acesso em: 24 de ago de 2014.

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



BRINQUELIMPO

Adilson Linhares de Lima Junior (9º ano do Ensino Fundamental), Cassiane da Silva Lorentz (7º ano do Ensino Fundamental), Eliézer Oliveira Nigolino (9º ano do Ensino Fundamental), Fernando Silva da Silva (9º ano do Ensino Fundamental), Igor Ruan Falcão da Silva (6º ano do Ensino Fundamental), Leonardo Esteves Canabarro (6º ano do Ensino Fundamental), Leonardo Lorentz de Castro (7º ano do Ensino Fundamental), Miguel Krauss Monteiro (6º ano do Ensino Fundamental), Paola Micaela Dutra da Silva (7º ano do Ensino Fundamental)
Luciana Chaves Kroth Tadewald (Orientador)
lhtadewald@gmail.com

EMEF JOSÉ MARIANO BECK
Porto Alegre, Rio Grande do Sul

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O objetivo do projeto Brinquelimpo é transformar sucata eletrônica em brinquedos para que as crianças da escola José Mariano Beck tenham mais opções para brincar na hora do recreio, também para que sejam presenteadas em festas comemorativas (Dia das Crianças, Natal) e para preservar a natureza. Ao reaproveitar a sucata eletrônica, preserva-se a natureza porque as substâncias tóxicas dos componentes de computador podem poluir o meio ambiente e causar doenças ao ser humano.

Palavras Chaves: robótica, lixo eletrônico, circuito elétrico.

Abstract: *He goal of the project is to transform Brinquelimpo electronic scrap into in toys so that school children José Mariano Beck have more options to play with at recess, so they are also gifted on special holidays (Children's Day, Christmas) and to preserve nature. Reusing electronics scrap, preserves the nature because the toxic substances from computer components can pollute the environment and cause diseases to humans.*

Keywords: *robotics, electronic waste, electrical circuits.*

1 INTRODUÇÃO

O projeto Brinquelimpo tem como objetivo transformar sucatas, lixo eletrônico em brinquedos para as crianças da EMEF José Mariano Beck, situada na periferia de Porto Alegre.

Inicialmente foram explorados a história e os alguns conceitos de eletricidade: circuitos elétricos e condutores. A seguir, foram analisadas as consequências do descarte inadequado do lixo eletrônico.

Após, foi apresentado um panorama da comunidade na qual o projeto foi desenvolvido.

Depois disso, o trabalho é apresentado, destacando a metodologia e as construções realizadas.

Por fim, apresenta-se os resultados obtidos.

2 ELETRICIDADE E O REAPROVEITAMENTO DE MATERIAIS

2.1 História da eletricidade

No passado, os barcos e os trens tinham que ter muita energia e muito carvão para funcionar. Dava muito trabalho e demorava bastante para as roupas serem passadas porque o ferro tinha que esquentar no fogo. As geladeiras eram caixa de isopor com gelo.

Por causa de dificuldades como essas, o homem sempre se interessou em realizar descobertas e facilitar a sua vida.

A eletricidade foi um dos fatores que sempre atraíram a curiosidade. A palavra eletricidade se origina do vocábulo elektron, nome grego do âmbar.

De acordo com o site Mundo da Educação, a história da eletricidade tem seu início no século VI antes de Cristo, na Grécia Antiga, quando o filósofo Thales de Mileto, após descobrir uma resina vegetal fóssil petrificada chamada âmbar (elektron em grego), esfregou-a com pele e lã de animais e pôde então observar seu poder de atrair objetos leves como palhas, fragmentos de madeira e penas.

Tal observação iniciou o estudo de uma nova ciência derivada dessa atração. Os estudos de Thales foram continuados por diversas personalidades, como o médico da rainha da Inglaterra Willian Gilbert, que, em 1600, denominou o evento de atração dos corpos de eletricidade.

Também foi ele quem descobriu que outros objetos, ao serem atritados com o âmbar, também se eletrizam, e por isso chamou tais objetos de elétricos.

Em 1730, o físico inglês Stephen Gray identificou que, além da eletrização por atrito, também era possível eletrizar corpos por contato (encostando um corpo eletrizado num corpo neutro). Através de tais observações, ele chegou ao conceito de existência de materiais que conduzem a eletricidade com maior e menor eficácia, e os denominou como condutores e isolantes elétricos. Com isso, Gray viu a possibilidade de canalizar a eletricidade e levá-la de um corpo a outro.

Por volta de 1750, o físico e político Benjamin Franklin descobriu as cargas positivas e negativas em raios e como estes fenômenos tinham sua origem elétrica.



Figura 1: Benjamin Franklin

Desde então, muitos estudos têm sido realizados para entender a natureza da eletricidade e muitos inventos foram criados:

- 1776: Alessandro Volta criava a primeira bateria;
- 1810: Humphry Davy mostrava a primeira lâmpada de arco voltaico simples;
- 1820: surgiu o eletromagneto de André-Marie Ampère;
- 1833: Carl Friedrich Gauss e Wilhelm Weber testavam o primeiro telégrafo;
- 1866: Werner von Siemens testava o primeiro dínamo;
- 1870: a primeira lâmpada incandescente foi desenvolvida por Thomas Edison e outros.

2.2 Eletricidade: alguns conceitos

Carlos Alves afirma que eletricidade é o movimento dos elétrons em excesso: eles podem fluir como corrente nos fios ou líquidos condutores, fazendo as lâmpadas acenderem e os motores funcionarem; ou podem ficar acumulados como eletricidade estática.

Os elétrons buscam constantemente passar de um ponto negativo para outro positivo. Na eletricidade os opostos realmente se atraem, uma vez que tudo aquilo que possui carga negativa atrai tudo o que possui a carga positiva; entretanto, sabe-se que quando existem duas cargas carregadas de igual modo, elas se repelem.

2.3 Circuito elétrico

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.

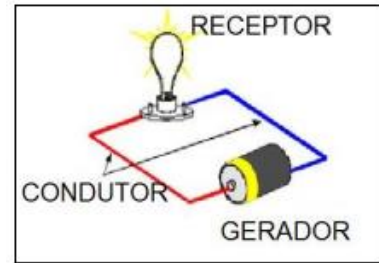


Figura 2: circuito elétrico

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 os terminais chamam-se pólos e são sinalizados por + (positivo) e por - (negativo).

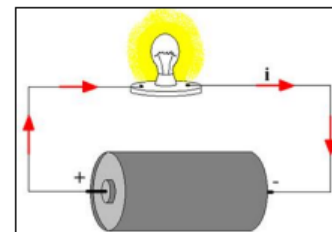


Figura 3: pilha

Um circuito pode ser montado em série ou em paralelo. Em um circuito em série a corrente elétrica percorre um único caminho, passando por todas os receptores. Se um dos receptores for desligado, os outros não funcionam.



Figura 4: circuito em série

Já em um circuito em paralelo a corrente elétrica percorre vários caminhos. Se um receptor for desconectado, os outros continuarão a funcionar.



Figura 5: circuito em paralelo

Quando necessita-se ligar e desligar um circuito elétrico, utiliza-se um interruptor no caminho da eletricidade.

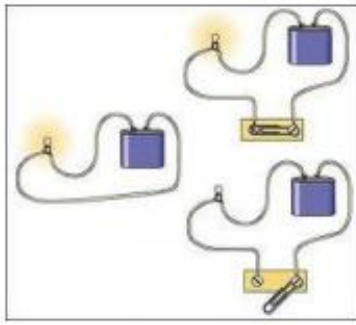


Figura 6: interruptor

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.

2.4 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. São exemplos de lixo eletrônico: computadores, monitores, telefones celulares, baterias, televisores, câmeras fotográficas e impressoras. Como estes equipamentos possuem substâncias químicas (chumbo, cádmio, mercúrio, berílio, etc.) em suas composições, podem provocar contaminação de solo e água.

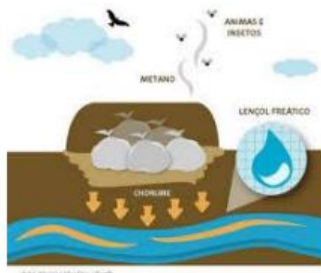


Figura 7: lençol freático

Esses aparelhos quando jogados no lixo podem causar destruição na natureza. Isso ocorre porque podem poluir os lençóis freáticos com seus metais tóxicos.

Esses equipamentos são compostos também por grande quantidade de plástico, metais e vidro. Estes materiais demoram muito tempo para se decompor no solo.

3 VILA PINTO

A Escola José Mariano Beck fica situada em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. O nome do bairro é Bom Jesus/Vila Pinto.

De acordo com Cristina Neumann, A Vila Pinto, localizada na zona leste de Porto Alegre, compõe, juntamente com as vilas Fátima e Divinéia, a região conhecida como Grande Mato Sampaio, que abriga cerca de 12.000 habitantes, distribuídos em mais de 2.500 famílias.

Aproximadamente 70% desta população têm idade inferior a 40 anos. A grande maioria possui baixo poder aquisitivo e baixo nível de escolaridade e de profissionalização. A reciclagem de lixo é uma das principais ocupações dos habitantes da comunidade.

Estima-se que 70% das famílias residentes na Vila Pinto vivem em situação de risco social e, garantem minimamente seu sustento através da venda de material reciclável, cuja prática por falta de alternativas, é desenvolvida também por crianças e adolescentes.



Figura 8: Moradias em frente à escola

Nesse contexto, observando a comunidade e as crianças nos momentos de recreio, observou-se que as mesmas têm poucas opções de brinquedos no seu dia a dia.



Figure 9: crianças no recreio

4 LIXO ELETRÔNICO TRANSFORMA-SE EM BRINQUEDOS

4.1 Proposta de trabalho (objetivos)

O projeto Brinquelimpo foi pensado para atender aos seguintes objetivos:

- Construir robôs com peças de sucata para que as crianças da escola tenham mais opções de brinquedos para o recreio.
- Construir robôs de sucata para doar às crianças das famílias mais carentes da comunidade.
- Reaproveitar o lixo (sucata), preservando a natureza.

4.2 Metodologia

Para atingir os objetivos propostos, um grupo de alunos da oficina de robótica da EMEF José Mariano Beck, liderados pelo aluno Leonardo Esteves Canabarro (bolsista), realizaram os seguintes passos:

- Coletar computadores, impressoras, aparelhos eletrônicos estragados;



Figura 10: recolhendo computadores (sucatas)

- Desmontar os aparelhos coletados, retirando peças que podem ser reaproveitadas: motores, fios, etc;



Figura 11: desmontando componentes eletrônicos

- Classificar os materiais que foram desmontados;



Figura 12: organização dos componentes

- Planejar brinquedos a serem confeccionados;
- Aprender a manusear com ferro de solda;

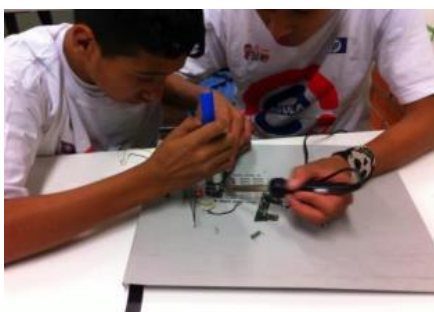


Figura 13: soltando componentes

- Montar brinquedos de sucata;
- Aprender a usar diferentes fontes de energia: pilhas, baterias, fonte de computador, energia solar, etc;

- Entrevistar especialistas para aprender sobre: eletricidade, programação e mecânica;



Figura 14: participando do FISL 2014



Figura 15: oficina de robótica livre no Centro Marista



Figura 16: palestra professor Bruscato

- Automatizar os brinquedos usando placas de Arduino.

4.3 Protótipos confeccionados

Durante o primeiro semestre de 2014, foram construídos protótipos de brinquedos. Para isso, inicialmente, os componentes eletrônicos das sucatas eram desmontados e classificados. Logo depois, os motores eram separados e utilizados na montagem de brinquedos simples.

Nesses brinquedos o circuito elétrico utilizado era o simples quando oferece um só caminho para a circulação da corrente elétrica (sem interruptor). Nas primeiras construções não foram utilizadas nem suporte para pilhas e/ou clip de bateria.



Figura 17: avião sem interruptor



Figura 18: bateadeira (sem interruptor)

Com o avanço nos estudos sobre eletricidade, montou-se brinquedos que já usavam suportes e interruptores.



Figura 19: avião acionado por botão (interruptor)

Por ocasião da Copa do Mundo, os alunos da escola estavam participando de uma gincana. Uma das tarefas era construir uma mascote relacionada ao país que a escola estudava. Então, os alunos da robótica foram convidados a confeccionar a mascote. Como o país estudado era a Argélia, a mascote recebeu o nome de Argelino. Nessa montagem foram utilizados leds que eram acionados através de um botão.



Figura 20: sucata na montagem da mascote



Figura 21: uso de led, circuito em série



Figura 22: Argelino

Outro brinquedo confeccionado foi o robô escova. O seu corpo é feito da cabeça de uma escova de dente. O motor do seu movimento é um vibrador de celular e a sua fonte de energia é uma pilha comum.



Figure 23: robô escova

Para comprovar que a mistura de todas as cores é branco, montaram um disco de Newton.

Newton explicou que a luz que consideramos branca é, na verdade, uma luz composta de várias cores. Para comprovar tal fato, decompôs a luz com a utilização de um prisma triangular de cristal.

Através desse prisma passava um feixe de luz que se decompunha nas cores básicas. Foi a partir daí que surgiu o disco de Newton. Ele é pintado com as mesmas cores que compõem o espectro da luz branca. Ao girá-lo com intensidade, a cor branca aparece uniformemente, devido à incidência de luz.



Figure 24: disco de Newton

Com o objetivo de montar carrinhos, foram construídas rodas ligadas a motores. Para isso, primeiro a circunferência foi desenhada no computador e copiada quatro vezes.



Figura 25: desenhando no computador (Word)

A seguir, imprimiu-se o desenho. A mesma circunferência foi desenhada em papelão. Depois, utilizando cola quente as partes foram unidas ao motor.



Figure 26: unindo partes



Figure 27: motor

A seguir o desafio será o de montar um carrinho utilizando as rodas.

Também foram construídos “animais” interativos. A ideia era que ao jogar uma bolinha na boca do cachorro ele ligasse os olhos (leds) e que ao dar um osso para a cadelinha ela piscasse os olhos (leds).

Nesses protótipos foram montados circuitos com fios de cobre que ao serem acionados fechavam o circuito e assim acionavam o receptor.



Figura 28: cachorro que quando "pega" a bolinha com a boca pisca os olhos



Figura 29: caixas de leite para montar os animais



Figura 30: montando a cadelinha

Por fim, um mini campo de golfe foi montado. Primeiro foi construída a parte física do campo, utilizando papelão. Depois foi pensado no circuito. A ideia é que cada vez que a bola acerta o alvo (buraco) uma luz pisque.



Figura 31: circunferência



Figura 32: campo de golfe



Figura 33: campo de golfe



Figura 34: campo de golfe



Figura 35: campo de golfe



Figura 36: campo de golfe

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Até o início do mês de setembro, foram montados 10 protótipos diferentes de brinquedos: avião, barco, bateadeira, animais, disco de Newton, campo de golfe, robô escova, boneco/mascote, rodas e carrinho. Dessa forma, o objetivo inicial do projeto que era de construir robôs com peças de sucata para que as crianças da escola tenham mais opções de brinquedos para o recreio foi parcialmente atingido, porque os brinquedos foram construídos, mas ainda não foram realizadas produções em série para serem utilizadas no recreio ou para atender ao segundo objetivo que era de construir robôs de sucata para doar às crianças das famílias mais carentes da comunidade.

O terceiro objetivo que era de reaproveitar o lixo (sucata), preservando a natureza foi atingido, pois muitos equipamentos que antes eram inúteis foram reutilizados.

Dando continuidade ao projeto até o final do ano, os próximos passos a serem executados são:

- carrinho com rodas;
- testar os protótipos com as crianças da escola;
- dar um acabamento nos brinquedos;
- construir vários brinquedos a partir dos protótipos;
- inserir os brinquedos nos momentos de recreio;
- realizar a doação de brinquedos para as crianças mais carentes da comunidade no Dia das Crianças e no Natal;
- apresentar o projeto Brinquelimpo no Centro Ambiental da Vila Pinto, buscando parcerias;
- explorar mais o arduíno para automatizar os protótipos.

6 CONCLUSÕES

O projeto Brinquelimpo 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.

Ainda não foi possível verificar qual o impacto que os brinquedos terão nos momentos de recreio da escola, mas acredita-se que os momentos de lazer das crianças serão mais divertidos.

Por fim, destaca-se que o projeto continua em andamento, pois várias etapas ainda necessitam ser executadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ELLIOT, J.; KING, C. Pesquisando, Aprendendo e Informando. São Paulo (2009).
- FAVALLI, L.D; PESSOA, K.A; DANTAS, S.C; VIEIRA, F.V; RIBEIRO, J. A Escola é Nossa. Ciência Naturais. Ed.4. (2004) Scipione. São Paulo.
- <http://pt.slideshare.net/carolinacarrito/o-que-um-circuito-eltrico-13172213>
- <http://www.mundoeducacao.com/fisica/a-historia-eletricidade.htm>
- http://www.selecoes.com.br/o_que_e_eletricidade_3_143.htm
- <http://www.suapesquisa.com/cienciastecnologia/eletricidade.htm>
- <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAFbY0AJ/pow-erpoint-eletricidade-basica>
- http://chasqueweb.ufrgs.br/~cristinaneumann/index_files/RelatorioMASC-1.doc
- <https://www.youtube.com/watch?v=j2kHpzP7eIQ>
- <http://www.robotizando.com.br/artigo-robo-escovanivel-facil-pg1.php>

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

CALABOTECH ARDUINO - ESCOLA MINISTRO JARBAS PASSARINHO ARTIGO ATIVIDADES

José Gabriel de França (3º ano do Ensino Médio)

Gabriel dos Santos Pinto (Orientador), Luiz Carlos de Araujo Neto (Co-orientador), Roberto Márcio Mota de Lima (Co-orientador)

gabrieldossantos23@hotmail.com, matemagico10lula@yahoo.com.br, robmml@hotmail.com

ESCOLA MINISTRO JARBAS PASSARINHO
Camaragibe, Pernambuco

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Bibliotecas são lugares amplos para a disposição de livros e a obtenção de conhecimento sobre os mais diversos assuntos. Entretanto este não é um local respeitado, pois vários daqueles que fazem uso do ambiente não se portam como deveriam, não fazem silêncio, atrapalhando os demais. Para sanar este problema na biblioteca da escola estadual Ministro Jarbas Passarinho, em 2013 o Grupo de Estudos em Robótica e Tecnologia (GERTEC-EMJP) da escola desenvolveu um módulo que alerta os indivíduos presentes no local que o excesso de ruídos ultrapassou os limites aceitáveis para se ter um boa concentração. Este módulo é chamado de Calabotech. O Calabotech foi desenvolvido com componentes do kit de robótica educacional NXT 2.0 Mindstorms da LEGO®, o que o tornou um projeto caro. Na busca de baratear os custos e de possibilitar a expansão em larga escala do robô, tornando o mais acessível, o mesmo módulo foi desenvolvido, este ano, utilizando-se da plataforma Arduino, um material relativamente mais barato, e que permite adaptações de novas melhorias para o Calabotech.

Palavras Chaves: Robótica, conscientização, Arduino, biblioteca, silêncio.

Abstract: Libraries are ample places for storing books and obtaining knowledge on many subjects. However it is not a respected place, once some of whom make use of that place do not behave as they should, do not do silence, disrupting others. To remedy this problem in the state school Passarinho Minister library, the group studies in robotics and technology (GERTEC-EMJP) school, in 2013, developed a module that alerts individuals on site that excess noise exceeded acceptable limits to be a good concentration. This module is called Calabotech. The Calabotech was developed with components Mindstorms NXT 2.0 LEGO® robotics educational kit, which made it an expensive project. In seeking to cheapen costs and enable the large-scale expansion of the robot, making it more accessible, the same module was developed, this year, using the Arduino platform, a relatively cheap material and which allows adjustments of new improvements to the Calabotech.

Keywords: Robotics, awareness, Arduino, library, silence.

1 INTRODUÇÃO

Há muitos anos o referencial para a busca de conhecimentos sobre os mais diversos assuntos são as bibliotecas, e mesmo no panorama atual, com o avanço da tecnologia, elas ainda não perderam o seu papel. A imagem que muitas pessoas tem de uma biblioteca é a de um lugar onde o silêncio deve imperar ao máximo, onde o barulho e excesso de ruídos devem ser evitados a todo custo para impedir que os que nela se encontram não se distraiam. É por meio do silêncio, principalmente em uma biblioteca, que uma melhor reflexão sobre aquilo que se está se estudando, lendo ou pesquisando pode ser feita. Mas claro, o silêncio absoluto não deve ser o alvo das preocupações, mas criar dentro do âmbito escolar um espaço de aprendizagem e crescimento intelectual. Mesmo sendo um ambiente de busca ao conhecimento, é comum encontrar nas bibliotecas o excesso de barulhos e ruídos que em muitos casos são provocados pelos próprios presentes que ainda não se conscientizaram sobre a importância do silêncio em uma biblioteca.

No Brasil, em muitas escolas, acredita-se que para se desenvolver um projeto científico seja com robótica e/ou programação deve-se ter um investimento financeiro alto, e isso acaba dificultando a aprendizagem da robótica, principalmente em regiões onde não há uma preocupação na melhoria e no desenvolvimento técnico desta área. Basicamente o conceito de robótica em escolas de ensino fundamental e médio ainda se resume a utilização de kits de robótica educacionais, como os da LEGO®, que de fato são excelentes e de grande poder didático. Entretanto, e de fato, esses materiais possuem um custo relativamente alto, e como são kits educacionais, o modo como é utilizado é muito restrito. Por sua vez tecnologias como o Arduino, apresentam-se como opção mais barata que os kits de robótica educacionais convencionais, mas executam, em muitos casos, as mesmas funções de maneira muito semelhante, além de que em relação ao LEGO® o Arduino permite ao indivíduo que deseja fazer algum projeto em robótica, tendo ou não experiência na área de programação e afins, mais praticidade e liberdade ao fazê-lo.

Mesmo o Arduino sendo um ótimo microcontrolador e instrumento de apoio a robótica, sua venda ainda se limita a

lojas virtuais, o que de certo modo, provoca pequenos empecilhos na obtenção do Arduíno, em muitos casos devidos as pequenas adversidades causadas, algumas vezes, pelo sistema de entrega. Na capital pernambucana, é relativamente difícil encontrar uma loja física de eletrônicos que possuam exemplares do Arduino a venda o que impossibilitou a compra imediata do produto, o que foi feito posteriormente, com recursos próprios (bolsa IC Jr.), uma vez que a escola não obteve verba para tal. Mesmo escolas privadas ou públicas que possuam as aulas de robótica, tem sua carga horária, muitas vezes, extremamente reduzidas. Por exemplo, na escola estadual Ministro Jarbas Passarinho as oficinas de robótica se limitam a apenas uma única reunião semanal, o que dificulta o aprendizado dos estudantes, além do calendário escolar ser limitado e a falta dos devidos materiais possibilitaram a diminuição das poucas aulas que existem.

Apesar das adversidades, foram realizados estudos fundamentados na relação cotidiana dos estudantes com a escola Estadual Ministro Jarbas Passarinho, principalmente na biblioteca da escola para fazer um levantamento dos problemas que assolavam a comunidade escolar. Os estudos se resumiram em uma atenta observação dos padrões comportamentais dos indivíduos que frequentavam a biblioteca. Foi constatado que o espaço, na maioria das vezes, não era utilizado da maneira correta. A biblioteca tinha virado um antro de conversas paralelas entre jovens, que em alguns casos, estavam lá apenas para desfrutar do uso dos condicionadores de ar. Logo buscou-se provocar a gênese de uma solução para tal problema que estivesse aliada a utilização da robótica, o que permite não só a conscientização dos presentes na biblioteca além de auxiliar os bibliotecários na sua árdua tarefa de gerir o espaço.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O grupo trabalha com a hipótese de que um robô fosse capaz de medir a intensidade sonora do local em que estivesse, e que fosse capaz de alertar aos presentes que o nível desta intensidade ultrapassou os limites aceitáveis, por exemplo, dentro de uma biblioteca. Além de possuir um custo relativamente baixo, também pudesse ser eficiente para melhorar o nível de atenção e de concentração, pois em um ambiente silencioso, principalmente em uma biblioteca o rendimento educacional que este indivíduo poderia ter, seria maior, além de evidenciar o fato de poder-se desenvolver um projeto científico com robótica sem ter a necessidade de se ter um alto investimento financeiro, como alguns, ainda não muito bem informados na área de robótica/programação, possam pensar. Então, se construiu um módulo capaz de alertar aos indivíduos dentro de uma biblioteca, por meio de sinais visuais (placa) e sonoros (sino), que o nível de intensidade sonora foi ultrapassado, fazendo assim com que todos percebam que a biblioteca é um local de silêncio. O módulo recebeu o nome de Calabotech (Fig. 1). O projeto teve uma primeira versão desenvolvida por um kit de robótica educacional Mindstorms da LEGO®, o que encareceu os custos de desenvolvimento do protótipo. Na busca de baratear esses custos, o grupo através de pesquisas e idealizações, optou por desenvolver uma segunda versão do Calabotech, mas utilizando a plataforma de hardware livre Arduino (Figs. 2 e 3). Em relação ao LEGO®, o Arduíno possui a vantagem de ser bem mais acessível, pois possui um preço de mercado bem menor do que o kit de robótica educacional Mindstorms. Na primeira versão a programação do robô foi feita através do software Mindstorms NXT 2.0, utilizando-se blocos

programáveis, onde cada bloco constitui uma função que o módulo NXT deveria executar. Já no Arduíno o software utilizado é o Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) escrito em linguagem C, de forma imperativa e estruturada, possuindo sua própria sintaxe. Com o arduíno pode-se ter mais liberdade em relação a utilização de sensores, já o LEGO® é limitado a apenas quatro portas de saída digital. A estética final do projeto Arduino (em desenvolvimento) é mais “enxuta” que a do *Mindstorms*, pois a forma lúdica do Calabotech (versão 1) pode ter um efeito contrário, distraindo os alunos da concentração nos estudos – a equipe fará os testes comparativos com ambas as versões.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para desenvolver a segunda versão do Calabotech, o grupo está fazendo uso da plataforma Arduino, de um sensor de som, de um multímetro e de uma protoboard. O multímetro é um item indispensável para aqueles que planejam iniciar um projeto que envolva eletrônica, é com um auxílio do multímetro que a tarefa de medir e avaliar as grandezas elétricas é facilitada, o que permite ao usuário identificar a polaridade dos mais diversos componentes. O multímetro adquirido pelos bolsistas foi um Minipa ET-1002. É na protoboard que o circuito do Calabotech está sendo montado, onde os sensores e componentes puderam ser instalados sem a necessidade de soldagem. O sensor de som é de primordial importância, pois é por intermédio do mesmo que, o micro controlador da placa Arduíno poderá identificar e avaliar a intensidade sonora (Fig. 3). Quando o excesso de ruídos ultrapassar um limiar de 80dB (mesmo valor do projeto inicial) o Calabotech emitirá um sinal sonoro através de um buzzer (Fig. 2), o que chamará a atenção dos presentes e alertará ao bibliotecário que o barulho está atrapalhando a concentração daqueles que estão na biblioteca o microfone adquirido é um microfone de eletreto que pode ser alimentado com tensões de 2,5V a 5,5V (figura 6).

A programação do Arduino possui basicamente um estrutura simples, configuradas em duas funções principais que são a void setup e a void loop. Como o Arduino possui uma conexão com os sensores por meio de pinos, é na programação, que os pinos serão declarados utilizando-se da função void setup, que é executada apenas uma vez após a placa Arduíno ser ligada. A função Void Loop irá permitir que a programação do Calabotech seja executada de maneira constante, permitindo que o projeto possa ser capaz de avaliar a intensidade sonora do ambiente também de forma contínua. Dentro da função Void loop, se faz necessário a utilização de um controle de estrutura primordial que é a condicional if...else. É por meio desta função que o controle de fluxo de dados pode ser realizada, é por meio deste item na programação que o arduíno poderá identificar quando ele deve alertar aos indivíduos, tudo isso tendo como referência a leitura dos dados obtidos pelo microfone, dados estes lidos com a função analogRead. Também é por meio desta leitura de dados que gráficos que representam a intensidade sonora fossem ser construídos (figura 4 e 5).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A lógica de programação, e escrita de código, foi realizada e comparada com a versão 1 do Calabotech. Entretanto, o projeto físico se encontra em fase de desenvolvimento, por atrasos na disponibilidade de alguns componentes do Kit

Arduino, o que já está sendo solucionado, possibilitando a apresentação do projeto final na mostra presencial. No entanto, a partir dos estudos já realizados pelo grupo, o Calabotech em Arduino já mostra ter alcançado um de seus principais objetivos, que é a economia de recursos, quando comparado à sua primeira versão desenvolvida em módulo NXT LEGO®. E, tão, ou mais importante quanto, tendo como referência o funcionamento do Calabotech em LEGO®, a segunda versão em Arduino objetiva os mesmos resultados: promover um ambiente de maior rendimento escolar, conscientizando os frequentadores da importância do silêncio, melhorando a concentração e o aprendizado. A nível de estética do projeto, está sendo formulada uma parte externa ao módulo Arduino que irá servir para acomodá-lo evitando que o mesmo encontre-se exposto. Testes iniciais foram feitos com a programação utilizando-se da formulação de gráficos das leituras sonoras feitas pelo microfone o que possibilita o armazenamento de dados que serão reutilizados na gênese do projeto final. É por meio destes gráficos que uma referência pode ser estabelecida com a formação da programação final, pois tendo como referência os dados obtidos o processo de criação se resume a uma adaptação daquilo que já foi feito. Os primeiros gráficos eram limitados pois eram expressos em barras, já os demais se tornaram mais eficientes, onde representam a leitura analógica do microfone em números inteiros. Um protótipo do Calabotech Arduino foi construído a nível de teste de hardware e de checagem de possíveis programações do Arduino. O protótipo conseguiu acender leds com a variação da intensidade sonora, porém o microfone se mostrou mais aptado a captar sons agudos do que os graves (figuras 7 e 8). Busca-se sanar estas pequenas adversidades o mais breve possível

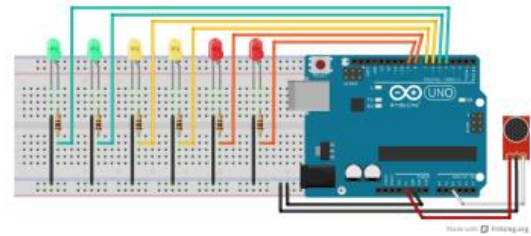


Figura 3 – Circuito Arduino com sensor de som.

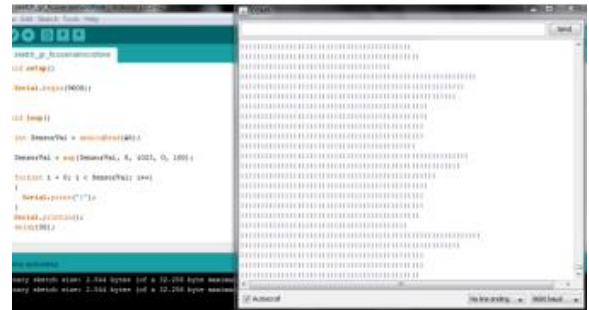


Figura 4 – Gráfico em barra da intensidade sonora.

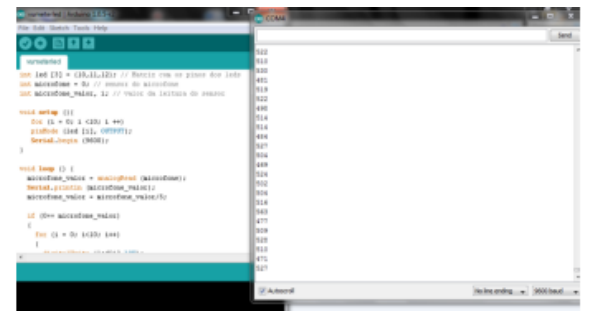


Figura 5 – Gráfico expresso em números inteiros da leitura dos microfones.



Figura 1 – Calabotech feito em LEGO®.

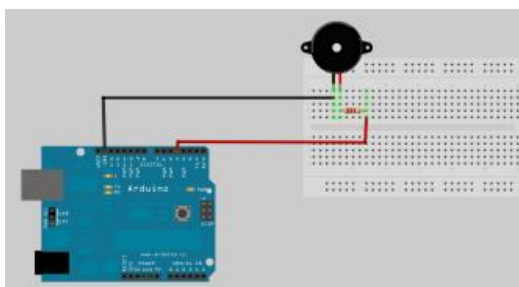


Figura 2 – Circuito Arduino e Buzzer.



Figura 6 – Microfone de eletreto utilizado no projeto.



Figura 7 – Protótipo inicial do Calabotech em Arduino.

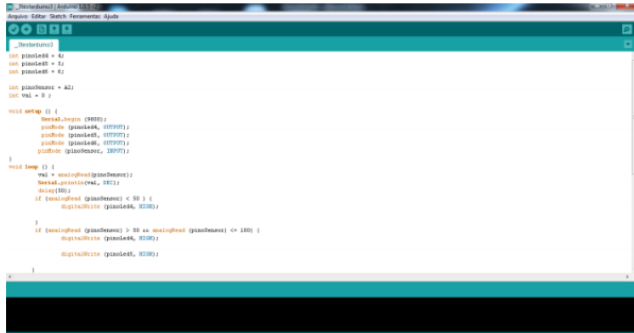


Figura 8 – Programação teste do Calabotech Arduino.

5 CONCLUSÕES

O Calabotech desenvolvido em Arduino, apresenta muitos pontos fortes, e o principal deles é a praticidade com que o iniciante ou o experiente nas áreas de robótica ou automação tem em desenvolver projetos utilizando-se desta plataforma. Aliado ao baixo custo e a facilidade de manuseio, o Arduino se torna uma ótima ferramenta para o incentivo da robótica e de suas competências. Para o Calabotech tem-se como perspectiva principal, mediante os possíveis resultados apresentados a sua produção em larga escala e apresentação à rede de ensino público do Estado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARDUINO, GettingStartedwithArduino,
<http://www.arduino.cc/> Do Bit ao Byte Linux,
programação, eletrônica digital.

Tudo, do bit ao Byte.
<http://www.dobitaobyte.com.br/linux/eletronica-digital-comarduino-buzzer-parte-1> Eletrônica digital com Arduino-Buzzer /parte1 – publicado em 26/01/2011 (Figura 2).

Eletroduino Eletrônica e computação aplicada
<http://eletroduino.files.wordpress.com/2013/07/sensor.png> Sensor de som do Flamingo EDA – publicado em 15/07/2013 (Figura 3)

CATAMARÃ - UMA ROTA ALTERNATIVA

Richard Dos Santos Policeno (8º ano do Ensino Fundamental), Wendrius dos Santos Policeno (9º ano do Ensino Fundamental)

Luiza Angélica Luz Custódio (Orientador)

luiza.custodio@hotmail.com

E.M.E.F. Prof Anísio Teixeira
Porto Alegre, Rio Grande do Sul

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



Resumo: A proposta do presente trabalho é apresentar uma opção viável de transporte alternativo na cidade de Porto Alegre, onde o grande número de veículos aumenta diariamente, resultando em um alto índice de congestionamento. Buscando amenizar um pouco esse problema de mobilidade urbana, pensamos que o transporte hidroviário seria uma solução que poderia atender à crescente demanda da zona sul da cidade, já que a capital é margeada pelo Lago Guaíba, e esta é uma região que “cresceu” de população, mas as rotas que a ligam à região central ainda apresentam pouco espaço. Desta forma, foi construído um protótipo de catamarã para mostrar a possibilidade de uma rota que conduza os habitantes da zona sul e extremo sul da cidade até o centro de Porto Alegre. Este protótipo foi criado usando o kit de robótica educacional da Lego e materiais feitos artesanalmente. A tecnologia utilizada é simples, sendo somente usado um motor de RCX, um motor de NXT e bloco programável RCX. O trabalho atingiu o objetivo proposto, pois o protótipo foi construído e desempenhou a função de realizar um percurso na água. Com isso, a partir de uma embarcação própria para o transporte de pessoas, entendemos ser plenamente viável o transporte fluvial em uma cidade margeada por um lago, desfogando, assim, o trânsito pela via terrestre em uma região bastante habitada e movimentada, como é a zona sul da cidade.

Palavras Chaves: Catamarã, Veículos, Trânsito, Congestionamento, Protótipo, Habitantes.

Abstract: The purpose of this paper is to present a viable alternative way of transportation in Porto Alegre city, where the number of vehicles is daily growing, consequently the traffic are getting bigger. The option we present is to built a kind of boat to transport people, called Catamarã. As our city is surrounded by a big lake, the Guaíba, the Catamarã is a possible solution to the high traffic problems that our city has been facing. A Catamarã prototype was built in order to show that this is a possible alternative route for people who need to travel from the south to downtown. This prototype was created using the Lego educational robotic's kit and some handmade material. The used technology is simple and the material used were a RCX motor, a NXT motor and RCX programmable block. The Project has reached the proposed goal, as the prototype was built and has successfully performed a route on the water. Thus, we understand the Catamarã is a viable transportation in our city, which is surrounded by Guaíba

Lake, and it brings improvement to our city as well, since it reduces the terrestrial traffic on access roads to the south and central zone of Porto Alegre.

Keywords: catamaran, vehicles, traffic, congestion, prototype, inhabitants.

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como motivação buscar uma nova solução para um problema que os habitantes da zona sul da cidade de Porto Alegre enfrentam todos os dias. Conhecida por ser, em seu passado, uma região voltada para a atividade rural, essa região viu sua população crescer vertiginosamente. De acordo com a análise dos dados dos CENSOS de 2000 e 2010 do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) os bairros da região sul da capital gaúcha apresentaram crescimento populacional significativo, considerando a maioria dos bairros da cidade de Porto Alegre. Em decorrência disso observamos o problema na mobilidade urbana dos moradores dessa região, onde é alto o índice de congestionamento. Para desobstruir essas vias, pensamos que uma solução eficiente seria o uso de transporte fluvial, com um catamarã.

Catamarã é um termo usado para designar uma embarcação com dois cascos e com propulsão a vela ou a motor. Sobre este meio de transporte, destaca-se:

“O catamarã e outros multicascos apresentam algumas vantagens em relação aos monocascos como, por exemplo: maior espaço de convés para um mesmo comprimento e deslocamento, melhor estabilidade transversal, no caso das embarcações a motor, uma superior capacidade de manobra devido à propulsão dupla e uma boa eficiência para cascos longos e esbeltos [Engenharia Naval e Oceânica- UFRJ, 2001]”.

A linha de transporte coletivo com o catamarã que já funciona no Lago Guaíba vem demonstrando sucesso, visto que diminuiu o tempo de deslocamento entre as duas cidades, Porto Alegre e Guaíba, de aproximadamente uma hora, para vinte minutos.

No entanto, até o presente momento, o catamarã realiza somente uma rota que liga Porto Alegre a Guaíba, o que limita

o número de passageiros que poderiam usufruir desse meio de transporte. De acordo com o estudo realizado no Mapa ambiental de Porto Alegre [ATLAS Ambiental de Porto Alegre, 2006] vimos que é perfeitamente possível uma nova rota de navegação, pois as profundidades batimétricas nas regiões escolhidas são adequadas para navegação. Desta forma, este meio de transporte fluvial pode ser mais desenvolvido no município de Porto Alegre, tornando-se uma possibilidade viável de transporte a ser utilizada.

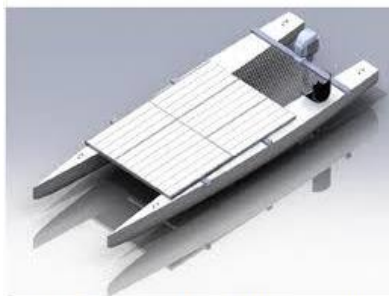
O objetivo do trabalho é apresentar, por meio da construção de um protótipo de catamarã, com o kit de robótica educacional da Lego MindStorms for schools-9793 e materiais manufaturados, a possibilidade e a viabilidade de oferecer à população uma alternativa de transporte, para amenizar os problemas enfrentados na mobilidade urbana em uma região bastante movimentada da cidade.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: apresentação do tipo de embarcação escolhido para desenvolver o projeto, estudo da viabilidade de implantação do projeto na cidade de Porto Alegre, especificação dos passos realizados durante a construção dos protótipos, registro dos resultantes das testagens de todos os modelos e modificações realizadas para alcançar um desempenho eficiente que resultou no protótipo 4, considerado eficiente para executar o trajeto, como transporte alternativo.

2 A VIABILIDADE DO CATAMARÃ COMO MEIO DE TRANSPORTE

Catamarã é uma palavra que vem do tâmil, significando kattumaran, sendo kattu „ligadura” e maran “pau”. É a designação dada a uma embarcação com dois cascos, apelidados de “bananas”, movidos a propulsão, a vela, ou a motor. Tendo como principal destaque a estabilidade e velocidade em relação aos monocascos (embarcações com só um casco).

Foi criado no arquipélago polinésio, para a locomoção mais rápido entre as ilhas.



Modelo de Imagem para ilustração de um catamarã.

2.1 ROTA ALTERNATIVA

No Atlas Ambiental de Porto Alegre, foi estudado o Mapa Físico (Figura 1).”O Mapa Físico de Porto Alegre e arredores apresenta as formas de relevo emersas e submersas, com os respectivos intervalos altimétricos, bem como os topônimos das feições morfológicas”. Foi observado no mapa que a nossa proposta de rota alternativa para o catamarã é possível, foi visto que o canal de navegação que se origina da Laguna Dos Patos que passa da Ponta de Itapuã à Ponta do Gasômetro (quase no centro de Porto Alegre) varia de -31,0m a -3,0m de profundidade e dá acesso às enseadas da praia do Lami (-5,0m

a -2,0m), de Belém Novo (-3,0m a -1,0m), Ipanema (-10,0m a - 5,0m), Tristeza(-10,0m a -4,0m), Usina do Gasômetro (-31,0m a -20,0m) e Centro de Porto Alegre (-12,0m a -7,0m).

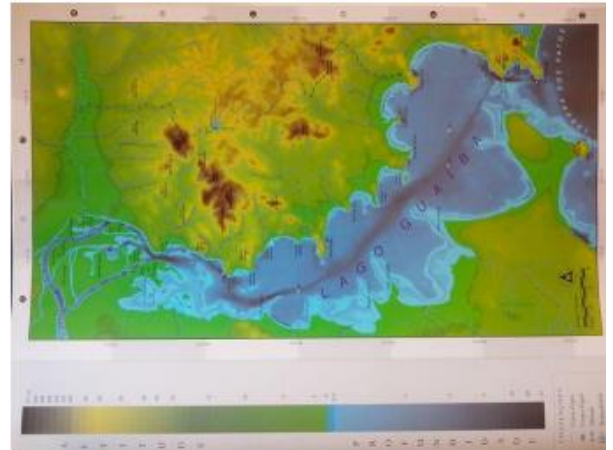


Figura 1 – Profundidades.

Com essas características apresentadas se considera que é possível a construção de píers que servirão de estações de embarque e desembarque de passageiros. Tendo como base as informações apresentadas no Atlas Ambiental de Porto Alegre sobre as medidas de profundidade do Lago Guaíba e considerando o número de habitantes dos bairros da zona sul e extremo sul foi constatado que é possível a construção de estações de píers nos seguintes bairros: Itapuã, Lami, Belém Novo/Hípica, Ipanema, Tristeza/Cristal e Centro (veja a figura 2).



Figura 2 - Lugares para os píers.

2.2 Viabilidade do Projeto

Observado o número de habitantes que compõem os bairros da zona sul e extremo sul da cidade de Porto Alegre, foi verificado que do ano de 2000 para o ano de 2010 houve um aumento considerável na população desses bairros. Os dados obtidos foram retirados dos CENSOS DO IBGE DE 2000 E 2010 - POPULAÇÃO POR BAIRROS e estão dispostos na tabela abaixo. Foram escolhidos esses bairros por pertencerem à costa do Lago Guaíba.

Bairros	Censo-2010	Censo-2000
Belém Novo	13.277	13.787
Cristal	19.225	21.054
Espirito Santo	5.606	5.734
Guarujá	2.612	2.589
Hípica	11.889	10.363
Ipanema	15.518	16.877
Jardim Isabel	1.453	-
Lageado	7.765	3.425
Lami	4.642	2.699
Ponta Grossa	6.769	3.290
Pedra Redonda	274	316
Restinga	51.569	50.020
Serraria	5.885	5.775
Tristeza	16.198	15.125
Vila Assunção	4.418	4.591
Vila Conceição	1.349	1.467

Com base na tabela acima, foi visto que o número de habitantes da região passou de 157.112 no censo de 2000, para 168.449 no censo de 2010, nos dando uma diferença de 11.337 habitantes. Tendo em vista que o aumento da população de Porto Alegre foi de 48.761 habitantes, concluiu-se que o crescimento da zona sul e do extremo sul ocorreu, possivelmente, pela migração interna de outros bairros da cidade. Essa região da cidade apresenta crescimento populacional maior que o registrado em outros bairros da capital gaúcha, que continua crescendo a cada ano, isso nos leva a acreditar que um novo meio de transporte, no caso hidroviário, atenderia a necessidade de deslocamento dessa população.

3 O TRABALHO PROPOSTO

3.1 O Projeto

Neste projeto, foi construído um robô com a forma e movimentos de um catamarã, utilizando para a construção o kit de robótica educacional da Lego e materiais manufaturados. O objetivo é mostrar de forma lúdica a utilização de um meio de transporte coletivo diferente dos oferecidos para a população da zona sul e extremo sul da cidade de Porto Alegre. As pessoas que vivem nessa zona usam carros, ônibus, motos e lotações para deslocar-se dos bairros para o centro da cidade. Para amenizar os problemas enfrentados na mobilidade urbana dessa região, que cresceu muito nos últimos anos, pensamos que o uso do catamarã como meio de transporte fluvial seria uma boa alternativa para o deslocamento dos moradores dos bairros que pertencem à costa do Lago Guaíba.

O grupo formado pelos alunos bolsistas Richard Dos Santos Policeno e Wendrius Dos Santos Policeno, estudantes do 8º ano e 9º ano do ensino fundamental, respectivamente, e pela professora tutora Luiza Custódio, com base no projeto desenvolvido em 2013, propôs para 2014 um novo projeto que viabilizasse a comprovação da hipótese de que um robô com motor com mais torque, hélices com três pás e, ainda, cascos com formato elíptico na traseira e quina na dianteira, nos daria um melhor desempenho em relação a sua velocidade e estabilidade, que são condições importantes para um bom desempenho de um meio de transporte coletivo fluvial. Para comprovar essa hipótese, foram montados e testados outros 3 protótipos diferentes que são descritos nas próximas sessões deste artigo, tendo como referência o protótipo inicial do projeto de 2013.

3.1.1 O Robô e seu desenvolvimento

Analisando o primeiro projeto de catamarã apresentado na MNR/2013 (figura 3), observamos que alguns aspectos poderiam ser melhorados, como os cascos, o motor e a hélice, para que o robô tivesse um melhor desempenho em relação ao seu movimento e estabilidade. Nesse projeto, denominado protótipo 1, foi utilizado um motor de RCX, uma pá retangular ligada ao motor por um sistema composto por sete engrenagens e duas garrafas pet para simular os cascos (figura 4).



Figura 3- Catamarã apresentado na MNR/2013 (Protótipo1).



Figura 4 - Hélice retangular e Motor RCX.

A primeira modificação feita no protótipo 1 foi substituir o motor usado anteriormente por um servo motor de NXT e, também, o sistema de engrenagens. Ao servo motor foi acoplado um eixo e em sua extremidade foram fixadas uma série de quatro engrenagens na vertical, sendo duas engrenagens de 42 dentes e duas engrenagens de 24 dentes de cada lado. Na quarta engrenagem da série foi conectada a hélice no formato retangular, como mostra a figura 5. Este protótipo foi testado e denominado protótipo 2.

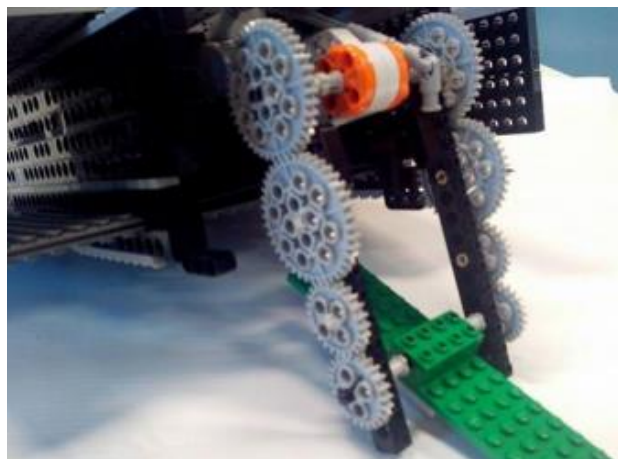


Figura 5 - Hélice retangular e Motor NXT (Protótipo2).

Uma nova possibilidade de hélice foi pensada dando início a construção do protótipo 3. Com base em estudos realizados sobre hélices, vimos que o ideal para esse trabalho seriam hélices com três pás. Para a construção, foram recortados dois pedaços de cano de PVC com 2 cm de diâmetro e 5 cm de comprimento. Em cada pedaço foi feito um corte na transversal. Em seguida, os pedaços foram colocados em água fervente para ficarem maleáveis e, depois, serem planificados. Com os pedaços de canos planos, foram desenhados e recortados dois círculos de raio 1,6 cm (sendo o diâmetro de 3,2 cm). Nesses círculos foram desenhadas e recortadas duas hélices com três pás cada. As hélices foram colocadas novamente na água fervente, para fazer a envergadura necessária (passo da hélice) e ficarem com a forma desejada, conforme as figura 6 e 7.



Figura 6- Uma hélice real de barco



Figura 7- Hélice construída

A próxima modificação feita foi nos cascos. Os primeiros eram representados por garrafas pet. Embora, tivessem a forma de cascos circulares, as garrafas não davam boa estabilidade para a embarcação, observou-se que elas não ofereciam um bom desempenho no seu deslocamento, pois balançavam muito. Foram construídos dois novos cascos para simular os reais de catamarã.

Esses cascos foram feitos com um material chamado poliuretano, espuma que se expande. Misturou-se uma pequena quantidade de poliuretano com pouca quantidade de

catalisador (a mistura é líquida, porém espessa). Foram usadas duas garrafas de refrigerante de 2,5 litros como moldes. Dentro de cada garrafa foi inserida a mistura para o seu preenchimento. Após secar, as garrafas foram cortadas e o produto foi lixado, de modo que dois terços do seu comprimento, na parte traseira, ficaram na forma elíptica e um terço da parte dianteira foi lixado até ficar no formato de ponta (quina), como mostra a figura 8. Foi construída, também, uma plataforma com o mesmo material para interligar os dois cascos. Os cascos foram impermeabilizados com tinta PVA e verniz, pois o poliuretano, depois de seco absorve água, como vemos na figura 9.

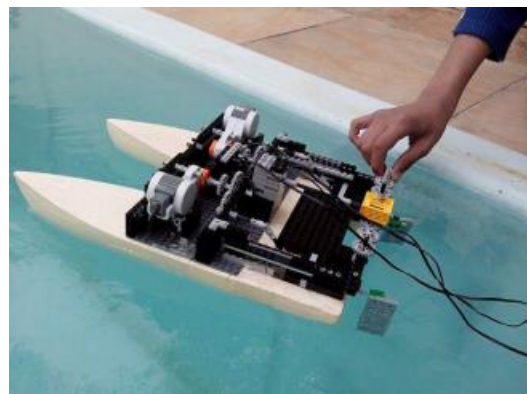


Figura 8 - Cascos.

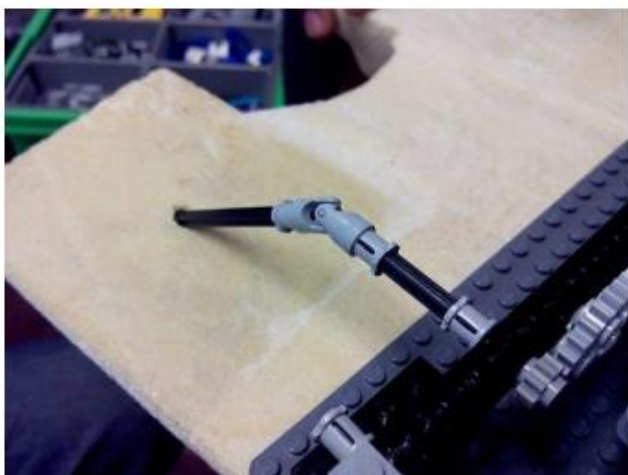


Figura 9 - Impermeabilização dos cascos.

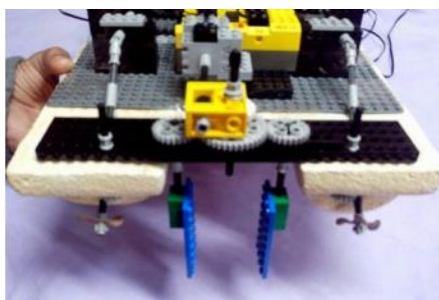
Com novas hélices e cascos, foi necessário construir um novo sistema de engrenagens para transmitir a rotação do motor à hélice. Decidiu-se, então, usar dois motores (NXT), um para cada hélice e um sistema de transmissão para cada um. Cada sistema de transmissão é composto pelos seguintes materiais: uma série de três engrenagens ligadas ao motor, sendo a primeira engrenagem de 40 dentes, ligada a outra com 24 dentes, ligada a última com 8 dentes (figura 10). A essa pequena engrenagem foi conectado um eixo de 11cm que foi ligado a outro de 15cm por uma junta universal, com uma inclinação de aproximadamente 150 graus entre os eixos (figura 11). E por fim, à extremidade do eixo foi fixada a hélice.

**Figura 13 -Protótipo 3.**

O protótipo 3 com todas as modificações descritas foi testado. Mas o barco não teve muita velocidade por causa do tamanho da hélice e do passo que eram muito pequenos. Resolveu-se construir o protótipo 4 com novas hélices, com 3,2cm de raio (6,4 cm de diâmetro) e um passo um pouco maior do que o anterior, mostrado na figura 14.

**Figura 11-Inclinação.**

Sanados os problemas da velocidade e estabilidade e do formato dos cascos da embarcação, faltava ainda uma parte essencial, que é o movimento em todas as direções. Além dos movimentos de “ir para frente” e “ir para trás”, precisávamos, também, modificar o rumo da embarcação utilizando lemes, dispositivos com a forma de uma chapa, que ficam na posição vertical, localizados na popa do barco e que servem para governá-lo. Além do casco, é a peça da embarcação que fica em contato com a água, sendo móvel para permitir que o barco seja manobrado em seu deslocamento. No protótipo 1 os lemes tinham um sistema para girá-los através de eixos e engrenagens que deslizavam sobre a cremalheira, e eles ficavam a uma distância de 6 cm, aproximadamente, um do outro e totalmente submersos. Esse sistema foi eficiente, porém com a mudança no formato dos cascos, não foi possível aproveitá-lo. Para substituí-los foi construída uma nova estrutura para movê-los, composta por peças do kit Lego e um motor-RCX (figura 12). Os lemes foram instalados na popa do catamarã.

**Figura12- Estrutura dos Lemes.****Figura 14-Nova hélice.****Figura 15- Protótipo 4.****Figura 16- Protótipo 4.**

3.2 O Robô e seu movimento

Concluído o processo de montagem com peças do kit Lego MindStorms for schools-9793, que contém um bloco programável (RCX-Robotic Command Explorer), pensou-se nos movimentos do robô. Para isso, utilizou-se o Robolab, que é um software de programação iconizado. O RCX é um microcontrolador autônomo que pode ser programado usando-se um computador. Ele utiliza sensores para obter entradas do ambiente, processar dados e comandar motores. Após a construção e criação do programa, transfere-se a programação para o RCX, usando o transmissor infravermelho. Os movimentos desejados para o robô (catamarã) são para frente, manobras (para direita e para esquerda) e o movimento para trás. Para a execução desses movimentos foram elaboradas as seguintes programações:

1ª programação (Figura 17):

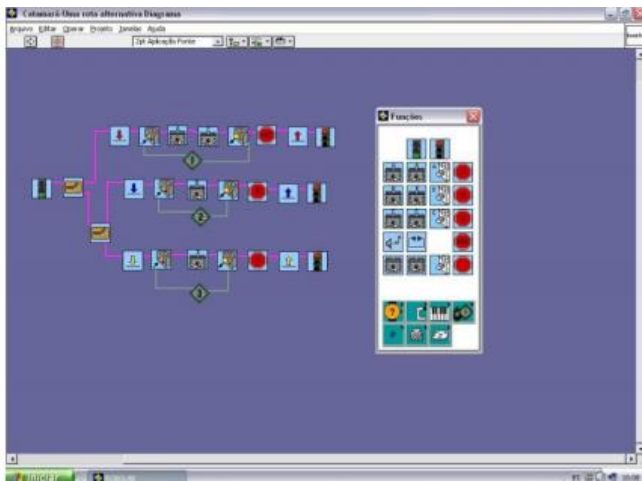


Figura 17 - Programação 1.

Na programação acima, foram usados duas vezes o ícone Multitarefa para rodar mais de uma tarefa ao mesmo tempo, ou seja, três seqüências de comandos independentes podem ser executadas simultaneamente e um Fim (semáforo vermelho) para cada uma delas.

A primeira seqüência aguarda o sensor de toque na porta 1 ser pressionado, para ativar os motores A e C e, quando for liberado, desligar a saída ABC (nessa seqüência o robô move-se para frente, quando o sensor de toque na porta 1 é pressionado, quando liberado, o robô pára).

A segunda seqüência aguarda o sensor de toque na porta 2 ser pressionado para ativar o motor B no sentido horário e, quando for liberado, desligar a saída B (o motor B é responsável pelos movimentos dos lemes, quando o sensor de toque na porta 2 é pressionado, os lemes se movimentam mudando o rumo do robô para esquerda, quando liberado o movimento cessa).

A terceira seqüência aguarda o sensor de toque na porta 3 ser pressionado para ativar o motor B no sentido anti-horário e, quando for liberado, desligar a saída B (quando o sensor de toque na porta 2 é pressionado, os lemes se movimentam mudando o rumo do robô para direita, quando liberado o movimento cessa).

As três seqüências são executadas de forma totalmente independentes - pode-se pressionar tanto o sensor 1 quanto o 2, ou os dois simultaneamente, que não haverá interferência na programação. Da mesma forma, pode-se pressionar tanto o sensor 1 quanto o 3, ou os dois simultaneamente, que não

haverá interferência na programação. Os comandos “Pousar” e “Pular” são usados para mover-se de um local para outro no programa. Assim, podem ser criados loopings do tipo “ir para”.

2ª Programação (Figura 18):

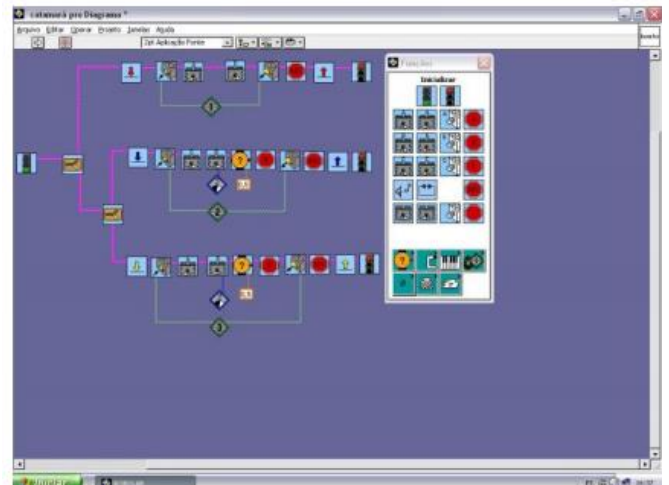


Figura 18 - programação 2.

Na programação acima, foram usados duas vezes o ícone Multitarefa para rodar mais de uma tarefa ao mesmo tempo, ou seja, três seqüências de comandos independentes podem ser executadas simultaneamente e um Fim (semáforo vermelho) para cada uma delas.

A primeira seqüência aguarda o sensor de toque na porta 1 ser pressionado, para ativar os motores A e C e, quando for liberado, desligar a saída ABC (nessa seqüência o robô move-se para frente, quando o sensor de toque na porta 1 é pressionado, quando liberado, o robô pára).

A segunda seqüência aguarda o sensor de toque na porta 2 ser pressionado para ativar os motores C e B no sentido horário, B com potência 3 após 0,5 segundo é desligado e, quando o sensor for liberado, desligar a saída ABC (o motor B é responsável pelos movimentos dos lemes, quando o sensor de toque na porta 2 é pressionado, os lemes se movimentam mudando o rumo do robô para esquerda, quando liberado o movimento cessa).

A terceira seqüência aguarda o sensor de toque na porta 3 ser pressionado para ativar os motores A e B no sentido antihorário, B com potência 3 após 0,5 segundo é desligado e, quando for liberado, desligar a saída ABC (quando o sensor de toque na porta 2 é pressionado, os lemes se movimentam mudando o rumo do robô para direita, quando liberado o movimento cessa).

As três seqüências são executadas de forma totalmente independentes. Os comandos “Pousar” e “Pular” são usados para mover-se de um local para outro no programa. Assim, podem ser criados loopings do tipo “ir para”.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Nas próximas seções, serão mostrados os materiais utilizados para a construção dos protótipos e como aconteceram os testes. Essas informações estão divididas em duas partes, sendo a primeira para demonstrar os materiais usados e a segunda para mostrar a realização dos testes.

4.1 Materiais utilizados em cada Protótipo

4.1.1 Protótipo 1

O primeiro protótipo testado foi o apresentado na MNR/2013, ele foi utilizado como base para a comparação de resultados. Esse robô foi construído exclusivamente com peças Lego (kit mindstorm 9793) e garrafas pet. Suas características são:

Dois motores (RCX), sendo um para movimentar o catamarã e outro para movimentar o sistema de lemes;

Um sistema de transmissão por engrenagens (na vertical, com sete engrenagens de cada lado) para movimentar a hélice;

Uma hélice (construída em formato retangular cujas dimensões são 3cm de largura e 12,5cm de comprimento);

Um controle remoto, tendo como componentes três sensores de toque (para governar o protótipo para frente e para os lados);

Duas garrafas Pet usadas como cascos.

Dimensões: 52cm de comprimento por 23cm de largura.

Peso: Aproximadamente 1,1 Kg.

Após testagem, foram necessárias algumas modificações

4.1.2 Protótipo 2

O segundo protótipo usou os mesmos materiais utilizados no primeiro, com exceção do motor que movimentava a hélice retangular e do sistema de transmissão por engrenagens.

No lugar do motor-RCX foi colocado um servo motor de NXT. Além disso, o sistema de engrenagens foi reduzido de 7 para 4 engrenagens, sendo duas grandes de 40 dentes seguidas de 2 médias de 24 dentes como mostrou a figura 5. O protótipo foi testado, mas ele não apresentava boa estabilidade.

4.1.3 Protótipo 3

O terceiro protótipo foi construído com novos cascos, o uso de dois motores, novas hélices e um novo sistema de lemes deram a ele uma aparência bem próxima a de um catamarã real, apresentando dimensões de 42cm de comprimento, por 25,5cm de largura e peso de aproximadamente 0,9kg.

Os materiais que constituem esse robô são:

- * Poliuretano: espuma expansiva na confecção do casco;
- * Catalisador para misturar ao poliuretano;
- * Tinta PVA e verniz para impermeabilização dos cascos;
- * Cano PVC para construção das hélices (diâmetro de 3,2cm);
- * Um par de lemes (construído com peças Lego);
- * Um motor (RCX), para movimentar o sistema de lemes;
- * Um par de motores (NXT) para girar as hélices;
- * Um controle remoto, tendo como componentes três sensores de toque (para movimentar para frente e para os lados);
- * Peças do Kit Lego Mindstorms (9793).

4.1.4 Protótipo 4

O quarto protótipo usou os mesmos materiais utilizados no terceiro, com exceção das hélices. No lugar das hélices com

diâmetro de 3,2cm foi colocado um par de hélices maiores com diâmetro de 6,4cm.

4.2 Condução dos testes

Os testes foram conduzidos por três pessoas e da mesma forma para os quatro protótipos. Para a realização dos experimentos foram utilizados: um cronômetro, caderno, lápis para registro e uma piscina redonda com 1,33m de diâmetro. A condução de cada teste foi a seguinte: uma pessoa fica com o cronômetro, outra com o controle do catamarã e a última segura o catamarã na posição correta (para não haver qualquer movimento indesejado). Para início dos testes o cronômetro é acionado, ao mesmo tempo em que a pessoa solta o catamarã e aciona o controle, ele percorre em linha reta uma distância de 0,82m. Esse teste foi repetido cinco vezes para cada protótipo e os resultados de cada tentativa foram registrados no caderno, servindo para a análise e discussão dos resultados dos experimentos. Os dados observados foram os seguintes: número de tentativas, o tempo (em segundos) de deslocamento do robô em cada tentativa, a distância percorrida (em metros), e a velocidade calculada (distância percorrida/tempo).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Teste 1: Observar o tempo, em segundos, que o protótipo 1 leva para percorrer em linha reta a distância de 0,82m. Esse experimento foi repetido 5 vezes e os resultados estão dispostos na tabela 1.

Tabela 1

Tentativas	1°	2°	3°	4°	5°
Tempo (s)	11	10	9	10	9

Com os dados acima, foi calculada a velocidade média da embarcação em cada teste. Para calcular a velocidade média (v_m) foi usada a seguinte fórmula:

$v_m = (\Delta s) / (\Delta t)$, onde Δs é a variação do deslocamento e Δt é a variação do tempo.

Os cálculos a seguir mostram os resultados da velocidade alcançada pelo protótipo em cada teste. Foram usadas como unidade de medida para velocidade média: m/s, km/h e Nó (Nó é uma unidade de medida de velocidade equivalente a uma milha náutica por hora, ou seja, 1.851m/h).

$$V_1 = (0,82m)/(11s) = 0,07m/s = 0,27km/h = 0,14 \text{ Nó}$$

$$V_2 = (0,82m)/(10s) = 0,08 \text{ m/s} = 0,30 \text{ km/h} = 0,16 \text{ Nó}$$

$$V_3 = (0,82m)/(9s) = 0,09 \text{ m/s} = 0,32 \text{ km/h} = 0,17 \text{ Nó}$$

$$V_4 = (0,82m)/(10s) = 0,08 \text{ m/s} = 0,30 \text{ km/h} = 0,16 \text{ Nó}$$

$$V_5 = (0,82m)/(9s) = 0,09 \text{ m/s} = 0,32 \text{ km/h} = 0,17 \text{ Nó}$$

Com base nos resultados acima vimos que o protótipo 1 percorre 0,82m num tempo médio de 9,8s com velocidade média de 0,08m/s ou 0,30km/h.

Observação: Os resultados obtidos estão com aproximação de 2 casas decimais.

O protótipo 1 construído exclusivamente com peças de Lego e garrafas pet, apresentou como pontos fracos a velocidade e a estabilidade. Um único motor-RCX, com pouco torque, para mover a hélice retangular e um sistema de transmissão por engrenagens para girá-las, formado por sete engrenagens

iguais, ligadas em série ao motor, tornaram a embarcação muito lenta. O fato da hélice ser retangular, com duas pás, fez com que o protótipo sofresse muita vibração. Os resultados acima mostram baixa velocidade, pois o protótipo percorreu 0,82m num tempo médio de 9,8s, com velocidade média de 0,08m/s ou 0,30km/h.

Teste 2: Observar o tempo, em segundos, que o protótipo 2 leva para percorrer em linha reta a distância de 0,82m. Esse experimento foi repetido 5 vezes e os resultados estão dispostos na tabela 2.

Tabela 2

Tentativas	1°	2°	3°	4°	5°
Tempo(s)	4,62	4,82	4,92	4,99	4,47

Com os dados obtidos na tabela 2, foi calculada a velocidade média da embarcação para cada teste.

Os cálculos a seguir, mostram os resultados da velocidade alcançada pelo protótipo 2 em cada teste.

$$V_1 = (0,82m)/(4,62s) = 0,18m/s = 0,64km/h = 0,35 \text{ Nó}$$

$$V_2 = (0,82m)/(4,82s) = 0,17 \text{ m/s} = 0,61 \text{ km/h} = 0,33 \text{ Nó}$$

$$V_3 = (0,82m)/(4,92s) = 0,17 \text{ m/s} = 0,6 \text{ km/h} = 0,33 \text{ Nó}$$

$$V_4 = (0,82m)/(4,99s) = 0,16 \text{ m/s} = 0,59 \text{ km/h} = 0,31 \text{ Nó}$$

$$V_5 = (0,82m)/(4,47s) = 0,18 \text{ m/s} = 0,66 \text{ km/h} = 0,35 \text{ Nó}$$

Com base nos resultados acima vimos que o protótipo 2 percorre 0,82m num tempo médio de 4,76s com velocidade média de 0,17m/s ou 0,62km/h.

O protótipo 2 também foi construído exclusivamente com peças de Lego e garrafas pet. Porém, optou-se por trocar o motor (RCX) por outro com mais torque, foi utilizado o servomotor do NXT para melhorar o desempenho da velocidade. Além disso, o sistema de transmissão por engrenagens foi reduzido de 7 para 4 engrenagens, sendo duas grandes de 40 dentes, seguidas de 2 médias de 24 dentes. Essa medida foi tomada para aumentar a rotação da hélice. Realizadas as modificações e testado o protótipo, a velocidade dobrou em relação ao primeiro e, conseqüentemente, o tempo reduziu à metade, comparado com o anterior. Logo, o desempenho em relação a velocidade foi bem melhor. Em relação a estabilidade, ainda continuou sofrendo vibrações.

Teste 3: Observar o tempo, em segundos, que o protótipo 3 leva para percorrer em linha reta a distância de 0,82m. Esse experimento foi repetido 5 vezes e os resultados estão dispostos na tabela 3.

Tabela 3

Tentativas	1°	2°	3°	4°	5°
Tempo(s)	9,07	9,54	9,46	8,97	9,13

Com os dados obtidos na tabela 3, foi calculada a velocidade média da embarcação para cada teste.

Os cálculos a seguir, mostram os resultados da velocidade alcançada pelo protótipo 3 em cada teste.

$$V_1 = (0,82m)/(9,07s) = 0,09m/s = 0,33km/h = 0,16 \text{ Nó}$$

$$V_2 = (0,82m)/(9,54s) = 0,09 \text{ m/s} = 0,31km/h = 0,17 \text{ Nó}$$

$$V_3 = (0,82m)/(9,46s) = 0,09 \text{ m/s} = 0,31 \text{ km/h} = 0,17 \text{ Nó}$$

$$V_4 = (0,82m)/(8,97s) = 0,09 \text{ m/s} = 0,33km/h = 0,17 \text{ Nó}$$

$$V_5 = (0,82m)/(9,13s) = 0,09 \text{ m/s} = 0,32km/h = 0,17 \text{ Nó}$$

Com base nesses resultados acima vimos que o protótipo 3 percorre 0,82m num tempo médio de 9,23s com velocidade média de 0,09m/s ou 0,32km/h.

O protótipo 3 foi construído com peças de Lego, mas teve modificações nos cascos e hélices. Os cascos foram construídos com poliuretano em formato muito próximo aos cascos usados nos catamarãs, elíptico na parte traseira e com quina na parte dianteira. Além disso, foram construídas duas hélices com três pás cada uma, com diâmetro de 3,2cm e passo pequeno. Foram utilizados dois motores (NXT), um para cada hélice e novos sistemas de transmissão por engrenagens para girá-las. Realizadas as mudanças e testado o protótipo, a velocidade baixou, comparando com o segundo protótipo, porém a estabilidade melhorou muito e isso se deve ao conjunto: formato dos cascos e hélice com três pás. A velocidade diminuiu em função da medida do diâmetro das hélices e pelo passo pequeno, mostrando assim, que quanto menor o diâmetro e menor o passo, menos água ela empurra para trás. Relacionando este resultado, com a 3ª Lei de Newton, conclui-se que quanto mais água a hélice jogar para trás, mais para frente o barco é impulsionado, “Lei da Ação e Reação”.

Teste 4: Observar o tempo, em segundos, que o protótipo 4 leva para percorrer em linha reta a distância de 0,82m. Esse experimento foi repetido 5 vezes e os resultados estão dispostos na tabela 4.

Tabela 4

Tentativas	1°	2°	3°	4°	5°
Tempo(s)	4,38	4,73	4,78	4,39	4,68

Com os dados obtidos na tabela 4, foi calculada a velocidade média da embarcação para cada teste.

Os cálculos a seguir, mostram os resultados da velocidade alcançada pelo protótipo 4 em cada teste.

$$V_1 = (0,82m)/(4,38s) = 0,19m/s = 0,67km/h = 0,37 \text{ Nó}$$

$$V_2 = (0,82m)/(4,73s) = 0,17 \text{ m/s} = 0,62 \text{ km/h} = 0,33 \text{ Nó}$$

$$V_3 = (0,82m)/(4,78s) = 0,17 \text{ m/s} = 0,62 \text{ km/h} = 0,33 \text{ Nó}$$

$$V_4 = (0,82m)/(4,39s) = 0,19 \text{ m/s} = 0,67 \text{ km/h} = 0,37 \text{ Nó}$$

$$V_5 = (0,82m)/(4,68s) = 0,18 \text{ m/s} = 0,63 \text{ km/h} = 0,35 \text{ Nó}$$

Com base nesses resultados acima vimos que o protótipo 4 percorre 0,82m num tempo médio de 4,59s com velocidade média de 0,18m/s ou 0,64km/h.

O protótipo 4 é praticamente igual ao protótipo 3, a única diferença foi a troca das hélices. As novas hélices têm 3,2cm de raio (6,4 cm de diâmetro) e um passo um pouco maior do que o anterior. Pelos resultados dos testes observou-se que o protótipo 4 apresentou o dobro do desempenho em relação a velocidade média, comparado com o protótipo 3 e com as três pás, manteve a mesma estabilidade do protótipo 3.

A tabela 5 apresenta os dados de todos os experimentos como uma forma de síntese dos testes dando melhor visualização dos resultados discutidos anteriormente.

Tabela 5

	Protótipo1	Protótipo2	Protótipo3	Protótipo4
Distância (m)	0,82	0,82	0,82	0,82
Tempo (s)	9,8	4,76	9,23	4,59
Velocidade (m/s)	0,08	0,17	0,9	0,18

6 CONCLUSÕES

O trabalho realizado no projeto da robótica atingiu o objetivo a que se propôs de construir um robô-protótipo de um catamarã, para realizar uma rota alternativa de transporte coletivo, para desafogar o congestionamento de trânsito da região sul e extremo sul da cidade de Porto Alegre.

Os aspectos positivos da metodologia de trabalho foram as possibilidades de fazer pesquisa sobre o assunto, de construir vários protótipos testando diferentes materiais e de poder comprovar, através de testes e observações, os diferentes resultados que cada modelo obteve e que serviram de base para a criação de um protótipo mais qualificado.

Durante dois anos a equipe da robótica realizou esses estudos e testes nos quatro modelos construídos, pode testá-los e, com base nos resultados desses testes, pode realizar modificações em sua estrutura e materiais utilizados, até que se chegou ao modelo que se tem hoje, que apresenta capacidade e eficiência de mobilidade, velocidade e estabilidade.

Para trabalhos similares recomenda-se explorar novos materiais, principalmente os manufaturados para a construção de protótipos, pois o fato de ter que se envolver de forma prática na experimentação e vivenciar “acertos” e “erros” no processo de criação, favorecem a construção da verdadeira aprendizagem e se alcança um dos objetivos do projeto de robótica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATLAS ambiental de Porto Alegre.3.ed.rev./coordenado por Rualdo Menegat,Maria Luiza Porto,Clovis Carlos Carraro e Luís Alberto Dávila Fernandes.-Porto Alegre: Ed.Universidade/UFRGS,2006.

Lego educational division - revista Robolab ano: 2003

<http://www.nautica.com.br/helices/>

<http://www.nautibras.com.br/suporte/texto-007.htm>

<http://www.nautibras.com.br/suporte/texto-008.htm>

<http://babitonga.paginas.ufsc.br/projeto-do-catamarã/>

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Catamar%C3%A3>

<http://www.toolsandtoys.com.br/blog/?p=255>

http://www.marejardim.com.br/index.php?route=product/product&product_id=265

http://www.oceanica.ufrj.br/deno/prod_academic/relatorios/2011/Pedro%20Rocha%20Pedro%20Seabra/relat1/Doc1.htm

http://www.oceanica.ufrj.br/ocean/hscraft/nova_pagina_4.htm

www.catsul.com.br

<http://www.peska.com.br>

<https://www.google.com.br/maps/place/Lago+Gua%C3%ADba,+Rio+Grande+do+Sul/@-30.1927473,-51.1751105,11z/data=!3m1!4b1!4m2!3m1!!s0x9519eab31211a1cd:0xb0cd2c3da5ac9235?hl=pt-BR>

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

CINTO: DISPOSITIVO DE AUXÍLIO A DEFICIENTES VISUAIS

Ítalo Lelis de Carvalho (2º ano do Ensino Médio), João Pedro Rosada Canesin (3º ano do Ensino Médio),
Luiz Victor Fonseca Brasil (2º ano do Ensino Médio)

Igor Araujo Dias Santos (Orientador), Hugo Santos Dias (Co-orientador)

higor@live.com, hugo_urandi@yahoo.com.br

Colégio Nossa Senhora de Fátima
Vitória da Conquista, Bahia

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



Resumo: Atualmente, uma das principais preocupações da sociedade está ligada a acessibilidade de pessoas com diversos tipos de deficiências, sejam elas físicas ou mentais, à vida e ao espaço urbano em que vivemos. Dentre essas preocupações, a mais debatida e trabalhada é a locomoção de deficientes pelo ambiente em que vivem e modos de interagir com os objetos ao seu redor.

O projeto tem como propósito procurar ajudar indivíduos portadores de deficiências visuais a se integrarem e interajam com o ambiente e sentirem, de certo modo, todo o universo de construções e pessoas que convivem num mesmo espaço, tendo como barreira a quase ausência de mecanismos que ajudem os portadores dessa deficiência.

O trabalho funciona como um cinturão elástico onde ficam afixados sensores ultrassônicos e estimuladores para dar a noção de proximidade. Esse projeto se diferencia dos demais, pois trabalha de maneira simples e eficiente, obtendo o resultado proposto ao construir o projeto em questão.

Palavras Chaves: Robótica, Acessibilidade, Eletrônica, Baixo Custo, Arduino.

Abstract: A major concern of is linked to provide accessibility for people with various types of disabilities, whether physical or mental, to life and urban space in which we live. Among those concerns the most debated is the locomotion of disabled people by their environment and ways to interact with no objects around.

The project aims to assist individuals with visual impairments to integrate and interact with the environment and feel, somehow, the entire universe of buildings and people around, having as barrier almost total absence of mechanisms that help patients with this disability.

The device works as an elastic belt which is attached ultrasonic sensors and vibration motors to give the notion of proximity. This project differs from others because it works simply and efficiently, getting the result proposed at build the project in question.

Keywords: Robotics, Accessibility, Electronics, Low Cost, Arduino.

1 INTRODUÇÃO

O conceito de acessibilidade tem sido amplamente discutido, abrangendo não apenas a participação de pessoas com deficiência ou mobilização reduzida em atividades, mas

também o uso de produtos, serviços e informações. Ainda se inclui a preocupação de que essa inclusão se estenda a todas as parcelas da sociedade.

Com essa preocupação, o núcleo de tecnologia do Colégio Nossa Senhora de Fátima incentivou seus alunos no desenvolvimento de um projeto que seja capaz de colaborar na locomoção de portadores de deficiências visuais, com baixo custo e fácil utilização, sendo reproduzível para a comunidade.

O projeto consiste em um dispositivo em forma de um cinturão onde ficam afixados sensores ultrassônicos e pequenos motores de vibração. O dispositivo, que de deverá ser colocado na cintura do deficiente, estará a todo o momento, com a utilização dos sensores ultrassônicos, medindo a distância disponível à sua frente. Caso perceba que essa distância está sendo reduzida, os motores de vibração começarão a vibrar proporcionalmente à distância encontrada, assim fornecendo um retorno tátil ao deficiente, avisando a existência de um obstáculo à sua passagem.

Para a realização do projeto, foi estudado o funcionamento do sensor ultrassônico e também de como funcionam e se propagam as ondas ultrassônicas. Relacionados ao nosso projeto podem ser encontrados projetos com ideias semelhantes, tal como o desenvolvimento de um sistema computacional para o auxílio à locomoção de deficientes visuais, desenvolvido pelo IFMG, e uma bengala de apoio aos cegos com detecção de buracos desenvolvido pela Universidade de Aveiro, em Portugal.

2 O TRABALHO PROPOSTO

A motivação encontrada para efetuar o trabalho proposto está ligada a auxiliar os deficientes visuais a fim de proporcionar experiência provavelmente inalcançável devido ao fato de possuírem esse problema, baseando-se em um projeto que venha a ter um baixo custo e uma boa eficiência, a fim de alcançar o objetivo referente ao trabalho.

Este trabalho teve como principal norteador a possibilidade de utilizar ondas sonoras para dar noção de campo sensitivo e identificação de diversos tipos de objetos. Baseando-nos nessa hipótese, procuramos auxiliar pessoas com diversos problemas, assim foi decidido utilizar essa tecnologia para ajudar deficientes visuais na percepção do espaço.

Porém, para utilizar essa tecnologia de uma maneira simples e adaptável a qualquer situação, é proposta a forma de um cinto

que se ajusta de acordo como o corpo do usuário. O trabalho foi construído utilizando objetos simples de fácil acesso no mercado e sensores ultrassônicos controlados por meio de uma plataforma livre. O projeto foi desenvolvido na instituição de ensino utilizando-se dos materiais de fácil acesso, de preferência reutilizados, sendo também aplicados conhecimentos sobre eletrônica, programação, mecânica e física.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a produção do dispositivo, foram utilizados diversos materiais, dentre os quais incluem:

- microcontrolador;
- sensores ultrassônicos;
- motores de vibração; • bateria;
- placa de circuitos;
- materiais para confecção da base do cinto.

3.1 Microcontrolador

O microcontrolador escolhido foi o Arduino, por ser uma plataforma open-source com hardware e software acessíveis. Seu hardware consiste em uma placa desenvolvida a partir de um microcontrolador ATMEL AVR de 8 bits. Conta com uma IDE de fácil manuseio, utilizando como base a linguagem de programação C/C++. Neste projeto optamos por utilizar a placa Arduino Nano por ser pequena e leve, sendo adequada para fixação no cinturão.



Figura 1 - Arduino Nano.

3.2 Sensores Ultrassônicos

Os sensores ultrassônicos utilizados (Modelo HC-SR04) apresentam peculiaridades decorrentes de sua escolha. Estes apresentam uma boa precisão, um maior alcance, conseguindo aferir leituras entre 0.3 e 4 metros, poucas interferências externas e apresentam fácil comunicação com o microcontrolador.



Figura 2 - Sensor HC-SR04.

3.3 Motores de Vibração

Os motores de vibração produzem um retorno tátil e são de fácil acesso. Esses motores não possuem eixo e são totalmente fechados. Trabalham com um baixo consumo de corrente e são encontrados em celulares antigos, sendo possível sua reutilização. Suas dimensões (10mm de diâmetro, 3.4mm de altura) tornam-no adequados para o projeto.



Figura 3 - Motor de Vibração retirado do celular.

3.4 Bateria

A bateria escolhida para alimentar todo o projeto foi do tipo Lítio-Polímero (7.4V – 730mAh) por ser leve, pequena e com ótima autonomia, aproximadamente 6 horas de uso.



Figura 4 – Bateria.

3.5 Placa de Circuitos

Para a conexão dos sensores e do microcontrolador, foi produzida, com a ajuda do software Eagle, uma placa de circuitos. Foram utilizados os seguintes componentes: regulador de tensão 7805; Arduino ATmega328; buzzer; transistores; entradas analógicas; saídas digitais PWM; LED; resistores.



Figura 5 - Placa de Circuitos.

3.6 Construção

Inicialmente foram feitos orifícios em um elástico preto, utilizado como tecido e base do cinturão, para a disposição dos sensores ultrassônicos. Em seguida, os motores de vibração foram fixados logo abaixo dos sensores ultrassônicos utilizando cola aquecida. Consecutivamente, todos os componentes foram ligados a fios que, posteriormente, foram ligados ao microcontrolador.



Figura 6 – Construção.

Para sua correta utilização, o dispositivo deve estar posicionado na cintura do deficiente visual, com os sensores ultrassônicos direcionados à sua frente.



Figura 7 - Correta utilização.



Figura 8 - Protótipo.

4 FUNCIONAMENTO

Foi elaborado um algoritmo que analisa a distância encontrada pelos sensores ultrassônicos para checar a relação entre o espaço disponível para locomoção. Caso perceba-se que esse espaço está diminuindo, significando que existe algum obstáculo à frente, os motores de vibração começarão a funcionar, fornecendo um retorno tátil para o deficiente.

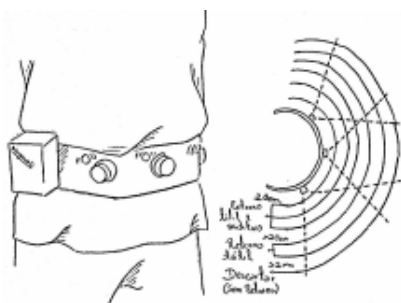
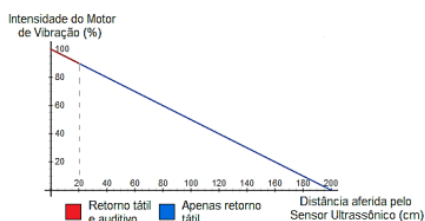


Figura 9 - Esquema do algoritmo.

Para que haja uma maior precisão no retorno tátil direcionado ao deficiente, a potência aplicada nos motores de vibração será inversamente proporcional à distância encontrada pelos sensores ultrassônicos, ou seja, quanto mais longe, mais fraco será o retorno tátil (tendo sido previamente configurado para que o retorno tátil seja 0% com valores acima de 2 metros, sendo possível a mudança desse valor), e quanto mais perto, mais forte e perceptível será o retorno tátil. Para criar uma maior segurança para o deficiente visual, caso os sensores ultrassônicos achem uma distância menor que 20 centímetros, além do retorno tátil, serão executados vários bips, fornecendo um retorno auditivo.

Tabela 1 - Potência aplicada ao motor referente à distância encontrada pelo sensor



5 CONCLUSÕES

Ao final de exaustivos testes, o dispositivo apresenta um bom funcionamento, exceto por falhas mínimas, que não interferem no propósito principal do dispositivo. Com a tentativa de resolução desses problemas, o dispositivo se mostrou bastante eficaz em auxiliar pessoas que, após a visão bloqueada para simularem a condição de um deficiente visual, se viram em um labirinto com diversos obstáculos para o teste do dispositivo.

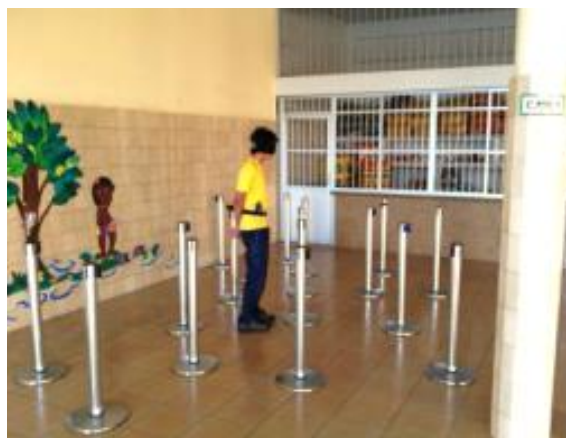


Figura 10 - Teste do dispositivo

Esperamos que esse dispositivo venha a ajudar a população que possui deficiência visual. Desejamos elaborar outros projetos que visem à acessibilidade de pessoas com diversos tipos de deficiências e que, como esse projeto, apresentem um baixo custo, tornando-os acessíveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IFMG, Desenvolvimento de um dispositivo computacional para auxílio à locomoção de deficientes visuais: estudos preliminares. Disponível em: [http://www.cefetbambui.edu.br/sct/trabalhos/Informaçã o%20e%20Comunicação/154-CO-5.pdf](http://www.cefetbambui.edu.br/sct/trabalhos/Informaçã%20e%20Comunicação/154-CO-5.pdf). Acesso em: 29 out. 2013.

UNIVERSIDADE DE AVEIRO, Bengala de apoio a cegos com detecção de buracos. Disponível em: <http://ria.ua.pt/bitstream/10773/2080/1/2010000727.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2013.

WIKIPEDIA, Ultrasonic sensor. Disponível em: http://en.wikipedia.org/wiki/Ultrasonic_sensor. Acesso em: 29 out. 2013.

WIKIPEDIA, Pulse width modulation. Disponível em: http://en.wikipedia.org/wiki/Pulse-width_modulation. Acesso em: 29 out. 2013.

ARDUINO, Arduino. Disponível em: <http://www.arduino.cc/>. Acesso em: 29 out. 2013.

WIKIPEDIA, Arduino. Disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/Arduino>. Acesso em: 29 out. 2013.

BRASIL ESCOLA, Ondas Sonoras. Disponível em: <http://www.brasilecola.com/fisica/ondas-sonoras.htm>. Acesso em: 04 nov. 2013.

CADSOFT, Eagle. Disponível em: <http://www.cadsoftusa.com/>. Acesso em: 04 nov. 2013.

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

CROSÁRIO BOT: UM TUTOR INTELIGENTE PARA AULAS DE ROBÓTICA

Emanuel Polini de Freitas (1º ano do Ensino Médio), Julia Fisch Zanotta Vieira (1º ano do Ensino Médio), Valentina Fisch Guimarães (1º ano do Ensino Médio), Vitor Steinhuis (1º ano do Ensino Médio) Patrícia Fisch Guimarães (Orientador)

p.fisch@gmail.com

Colégio Passionista Nossa Senhora do Rosário
Curitiba, Paraná

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: A utilização da disciplina de robótica como ferramenta de aprendizado interdisciplinar é feita de maneira ampla com a utilização de kits prontos que de uma maneira geral são limitantes em termos de aprendizado de uma linguagem de programação. Tal aprendizado fornece ao educando novas maneiras de lidar com questões reais do mundo pondo em prática o uso da matemática, lógica, linguas estrangeiras e até mesmo o estudo da lingua portuguesa e sua sintaxe e semântica.

Para trabalhar nos alunos tais habilidades, foi criado CPRosario Bot, um robô do tipo chatterbot com a função de ser um tutor inteligente capaz de sanar dúvidas teóricas e ensinar novos conceitos relacionados á disciplina de robótica.

Como experimento, a linguagem AIML foi escolhida para iniciar alunos de faixa etária entre 12 a 15 anos na programação de um robô inteligente de conversação. Esta linguagem foi escolhida pela relativa facilidade em seus comandos, e por ser liberada sob a licença GNU/GPL.

Os primeiros experimentos desenvolvidos tiveram como conteúdo conversação coloquial em português e curiosidades sobre a escola e os desenvolvedores do projeto.

No segundo ano do projeto, foi definido que o bot deveria atender a uma demanda específica para que os esforços de criação de sua inteligência artificial fosse mais palpável ao nível de conhecimento dos alunos e realizável em um ano letivo. Assim sendo, CPRosário Bot tornou-se um tutor inteligente, tendo sua base de dados voltada ao ensino e tutoria de conceitos de robótica.

Os resultados deste projeto foram extremamente satisfatórios pois os educandos desenvolveram o bot em linguagem AIML sem a utilização de regras e categorias prontas disponíveis no padrão A.L.I.C.E utilizado como modelo de aprendizado.

A escolha dos temas inerentes ao aprendizado de robótica pelos educandos e o uso da língua portuguesa na criação das regras de conversação permitiram um trabalho interdisciplinar que levou os educandos a compreensão não apenas da linguagem de programação utilizada, mas ao aprendizado de lógica formal, noções de algoritmo, formação da linguagem escrita (regras, sintaxe e semântica), roteiros, lingua inglesa, software livre e, principalmente, a criação de uma aplicação prática que ajudará na compreensão de conteúdos, sendo a mesma passível de melhorias constantemente.

O trabalho atual é disponibilizado via web para uso de

educandos e educadores interessados em robótica.

Palavras Chaves: Robótica, Programação, Chatterbots, Inteligência Artificial, Educação.

Abstract: *The use of the discipline of robotics as interdisciplinary learning tool is made broadly to the use of ready kits in general are limiting in terms of a programming language learning. Such learning provides the learner new ways to deal with real world issues by implementing the use of mathematics, logic, foreign languages and even the study of the Portuguese language and its syntax and semantics.*

Students to work on these skills, CPRosario Bot, a robot chatterbot type with the function of being an intelligent tutor able to solve theoretical questions and teach new concepts related to the discipline of robotics was created.

As an experiment, the AIML language was chosen to start students aged between 12 to 15 years in an intelligent robot programming conversation. This language was chosen by relative ease in their commands, and for being released under the GNU / GPL. The first experiments were developed as content colloquial conversation in Portuguese and curiosities about the school and the developers the project.

In the second year of the project, it was decided that the bot should meet a specific demand for efforts to create its artificial intelligence were more palpable to the level of students' knowledge and achievable in a school year. Therefore, CPRosário Bot became an intelligent tutor, having its database dedicated to the education and mentoring concepts of robotics.

The project results were extremely satisfactory because the students developed the bot in AIML language without the use of rules and categories prontas available in standard ALICE used as a learning model. The choice of topics relating to learning by students of robotics and the use of Portuguese language in the creation of rules conversation allowed an interdisciplinary work that led the students to understand not only the programming language used, but learning formal logic, notions of algorithm, formation of the written language (rules, syntax and semantics), screenplays, English language, free software and mainly the creation of a practical application will help in understanding the content, the same being subject to constant improvements. The current work is made available via the web for use by educators and students interested in robotics.

Keywords: Robotics, Programming, Chatterbots, Artificial Intelligence, Education.

1 INTRODUÇÃO

O aprendizado da robótica como ferramenta de aprendizado interdisciplinar não deve se limitar a montagem de kits prontos que, por essência e conteúdo são limitantes em questões de programação. Numa análise sobre o kit de robótica utilizado pelo Colégio Rosário, percebeu-se uma certa limitação devida ao fato de que diversas funções são encapsuladas em módulos de hardware fechado que, se por um lado tornam a montagem e funcionamento mais rápido, por outro escondem o real funcionamento das diversas partes e inibem o aprendizado de uma linguagem de programação.

Para além das questões técnicas, a programação é uma maneira do aluno aprender a lidar com questões reais do mundo, definir e escolher como, quando e onde seu robô poderá atuar e, acima de tudo, uma disciplina capaz de auxiliar na melhora da capacidade cognitiva e lógica dos educandos.

Tendo em vista um anseio dos alunos de 9 ano, faixa etária média de 12 a 15 anos, em aprender a programar "... coisas interessantes que pudessem ser utilizadas dia a dia, ao invés de montar pecinhas" [relato de sala de aula efetuado por alunos] foi escolhido o tema de robôs de conversação, ou Chatterbots como são comumente designados na computação, como proposta de trabalho para iniciação à programação. O chatterbot foi escolhido pois é um tipo específico de robô que os educandos já tinham acesso em jogos online e possuíam curiosidade em conhecer seu funcionamento.

Os bots foram desenvolvidos tendo como conteúdo uma simulação de conversação comum e conceitos de robótica e eletrônica, de forma a auxiliarem os alunos nas aulas de robótica, agindo como tutores. Os resultados desta experiência foram extremamente satisfatórios tendo em vista o desenvolvimento de bots pelos educandos sem o uso de regras e categorias prontas disponíveis no padrão A.L.I.C.E. [Alicebot, 1995] utilizado como modelo de aprendizado. As novas regras de conversação do CPRosário Bot, diferentemente do bot A.L.I.C.E. utilizado como aprendizado permitem que o mesmo converse em língua portuguesa do Brasil, sendo talvez o único bot de conversação brasileiro feito por crianças.

A escolha de temas relacionados à disciplina de robótica permitiram um trabalho interdisciplinar que levou os educandos a compreensão não apenas da linguagem de programação utilizada, mas ao aprendizado de lógica formal, noções de algoritmo, ontologias, formação da linguagem escrita (regras, sintaxe e semântica), roteiros, língua inglesa, software livre e, principalmente, a criação de uma aplicação prática que ajudará na compreensão de conteúdos, sendo a mesma passível de melhorias constantemente. Este artigo está organizado como segue: a seção 2 introduz o leitor aos conceitos de robótica, robótica livre, o uso da Inteligência Artificial no aprendizado de máquina e chatterbots que são o mote deste trabalho.

A seção 3 apresenta o trabalho executado. Na seção 4 são explanados Materiais e métodos utilizados para a confecção e avaliação do bot desenvolvido. A seção 5 traz os resultados mesurados até o momento, e a Seção 6 encerra este trabalho, bem com aponta propostas de trabalhos futuros.

2 ROBÓTICA EDUCACIONAL

Com a crescente inserção da tecnologia no cotidiano social, é impossível pensar a escola e seu currículo dissociado da tecnologia. O uso das TIC's na educação não deve ser visto como uma perda de tempo em relação ao processo de ensino e aprendizagem efetuado em sala de aula, e sim como um aliado no processo de interação e mediador da aprendizagem.

É consenso geral de que o uso de softwares educativos pode auxiliar no desenvolvimento de determinadas habilidades, ao aliar em seu projeto a aprendizagem e o entretenimento. Para que esta utilização seja de fato exitosa, é necessário que haja um projeto didático-pedagógico que una o conteúdo da sala de aula com as atividades executadas no laboratório de informática e robótica.

Esta mediação baseia-se nas teorias sócio-interacionistas e na teoria da aprendizagem [Vygotsky¹⁷] e [Engestron¹⁸] que afirmam que o aprendizado se dá a partir da interação, da experiência social do educando, mediadas pela suas práticas.

Indo mais a fundo, esta mediação pode ocorrer também através dos artefatos utilizados, e das diversas maneiras de se apropriar do significado, de sua utilização e serventia.

A robótica como instrumento de ensino-aprendizagem interdisciplinar e multidisciplinar permite a personalização

¹⁷ As obras de Vygotsky incluem alguns conceitos que se tornaram incontornáveis na área do desenvolvimento da aprendizagem. Um dos conceitos mais importantes é o de Zona de desenvolvimento proximal, que se relaciona com a diferença entre o que a criança consegue realizar sozinha e aquilo que, embora não consiga realizar sozinha, é capaz de aprender e fazer com a ajuda de uma pessoa mais experiente (adulto, criança mais velha ou com maior facilidade de aprendizado, etc.). A Zona de Desenvolvimento Proximal é, portanto, tudo o que a criança pode adquirir em termos intelectuais quando lhe é dado o suporte educacional devido. Este conceito será, posteriormente desenvolvido por Jerome Bruner, sendo hoje vulgarmente designado por etapa de desenvolvimento.

Outra contribuição vygotskiana de relevo foi a relação que estabelece entre pensamento e linguagem, desenvolvida no seu livro "Pensamento e Linguagem". Entre suas contribuições a esse tema destacam a formação de conceitos, ao qual dedica dois capítulos do referido livro, e a compreensão das funções mentais enquanto sistemas funcionais, sem localização específica no cérebro de grande plasticidade e dinâmica variando ao longo da história da humanidade e do desenvolvimento individual. Concepção essa que foi posteriormente bem desenvolvida e demonstrada do ponto de vista neuropsicológico por seu discípulo e colaborador A. R. Luria.

¹⁸ A teoria da atividade (AT) é um termo genérico para uma linha de ciências sociais ecléticas teorias e pesquisas com as suas raízes na teoria da atividade psicológica Soviética foi pioneira por Alexei Leont'ev e Sergei Rubinstein. Esses estudiosos procuraram compreender como as atividades humanas complexas, fenômenos socialmente situados e ir além paradigmas da reflexologia (o ensino de Vladimir Bekhterev e seus seguidores) e fisiologia da atividade nervosa superior (o ensino de Ivan Pavlov e sua escola), a psicanálise, e behaviorismo. Tornou-se uma das principais abordagens psicológicas na ex- URSS, sendo amplamente utilizado em psicologia teórica e aplicada, e utilizado em educação, formação profissional, ergonomia e psicologia do trabalho. A teoria da atividade é mais uma meta-teoria descritiva ou quadro de uma teoria preditiva. Ele considera um sistema de trabalho / atividade inteiro (incluindo equipas, organizações, etc) além de apenas um ator ou usuário. É responsável para a história do ambiente, da pessoa, a cultura, o papel do artefato, motivações e complexidade da atividade da vida real. Um dos pontos fortes da AT é que ele preenche a lacuna entre o sujeito individual ea realidade social, estuda-se tanto através da atividade de mediação. A unidade de análise no AT é o conceito de objeto orientado, coletiva e culturalmente mediada atividade humana, ou sistema de atividade. Este sistema inclui o objeto (ou objetivo), assunto, artefatos mediadores (sinais e ferramentas), regras, comunidade e divisão do trabalho. O motivo para a atividade em AT é criado através das tensões e contradições dentro dos elementos do sistema. De acordo com o etnógrafo Bonnie Nardi, um teórico de liderança no AT, a teoria da atividade "centra-se na prática, o que elimina a necessidade de distinguir" aplicada 'de' pura 'ciência prática compreensão cotidiana no mundo real é o próprio objectivo da prática científica. O objeto da teoria da atividade é compreender a unidade da consciência e atividade"

dos mais diversos conteúdos por turmas, atividades e níveis de dificuldade, sendo assim um excelente aliado tanto para o processo de aprendizagem quanto o de avaliação. Desta maneira, permite que se possa perceber os educandos com mais dificuldades e facilidades, permitindo assim que seja efetuado um trabalho mais personalizado e individual sem que haja prejuízo do conteúdo proposto pelo educador.

Ao trabalharmos individualmente cada educando, podemos evidenciar suas habilidades, explorando novas alternativas de ensino, novas perspectivas e nuances no processo de aprendizagem que é tão peculiar e individual (modifica-se constantemente conforme o entorno social e estímulos propiciados pela família) que nos ajudam a melhorar a cada dia nosso próprio *modus operandi* e visão em relação ao uso da informática em sala de aula.

Sob esta perspectiva o ensino da robótica consegue remeter a novas formas de aprendizado tais como o aprendizado por experimentação e colaboração, tornando a robótica uma vivência divertida, explicativa sobre questões técnicas/teóricas que agora podem ser vistas, testadas e replicadas em aulas práticas. Isto garante ao educando que ele possa construir seu próprio aprendizado, criando um elo entre ciência e tecnologia, baseado sobre o cotidiano e entorno social do mesmo.

2.1 Robótica Livre

Robótica Livre é uma metodologia educacional/pedagógica que se utiliza de "sucata eletrônica" e/ou artefatos eletrônicos para o ensino da Robótica. Uma de suas principais características é o uso de elementos não patenteados na construção de kits ou robôs com elementos Eletrônicos, Mecânicos e de Programação podendo ser usado por qualquer pessoa e replicado para qualquer outro ambiente comercial ou educacional [Wikipedia, 2012].

Para que o projeto de Robótica seja considerado Livre ele deve conter Software Livre e/ou Hardware Livre, ou seja, o projeto deve ser capaz de ser acessado, estudado, copiado e distribuído. Em caso de hardware livre, suas especificações devem estar à disposição para cópias por quaisquer pessoas interessadas.

Em se tratando de software livre, em geral os mesmos são licenciados pela GNU/GPL, que garante as 4 liberdades do software ao usuário:

- A liberdade de executar o programa, para qualquer propósito (liberdade no 0);
- A liberdade de estudar como o programa funciona e adaptá-lo para as suas necessidades (liberdade no 1). O acesso ao código-fonte é um pré-requisito para esta liberdade;
- A liberdade de redistribuir cópias de modo que você possa ajudar ao seu próximo (liberdade no 2);
- A liberdade de aperfeiçoar o programa, e liberar os seus aperfeiçoamentos, de modo que toda a comunidade se beneficie deles (liberdade no 3).

O acesso ao código-fonte é um pré-requisito para esta liberdade.

Com a garantia destas liberdades, a GPL permite que os programas sejam distribuídos e reaproveitados, mantendo, porém, os direitos do autor de forma a não permitir que essa informação seja usada de uma maneira que limite liberdades originais.

Roberto Hexsel define software livre do seguinte modo:

“Software livre (Free Software) é o software disponível com a permissão para qualquer um usá-lo, copiá-lo e distribuí-lo, seja na sua forma original ou com modificações, seja gratuitamente ou com custo. Em especial, a possibilidade de modificações implica em que o código fonte esteja disponível. [...]

É importante não confundir software livre com software grátis, porque a liberdade associada ao software livre de copiar, modificar e redistribuir independe de gratuidade. Existem programas que podem ser obtidos gratuitamente, mas que não podem ser modificados, nem redistribuídos” [HEXSEL, 2002, p.4].

Este projeto opta pela Robótica Livre, e trata sobre o desenvolvimento de sistemas computacionais (programas de computador) para a construção de robôs de conversação – chatterbots.

A escolha sobre software livre é embasada pelas suas características únicas em relação ao aprendizado. Enquanto que ao utilizarmos software proprietário cujo código-fonte não é disponibilizado, o software livre ao apresentar seu código-fonte, permite que o mesmo seja estudado, copiado ou modificado conforme as necessidades específicas que se apresentem durante as aulas., fornecendo autonomia ao educando e educador no processo de ensino-aprendizagem.

2.2 Chatterbots e Inteligência Artificial

Teste de Turing é um teste proposto por Alan Turing nos anos 1950 cujo objetivo era determinar se máquinas podem ou não exibir comportamento inteligente.

Inteligência artificial é um ramo da ciência da computação que trata sobre o desenvolvimento de programas de computador capazes de simular o comportamento humano.

O comportamento inteligente é caracterizado pela capacidade de programas de computador serem capazes de simular o comportamento de um ser inteligente, executando assim tarefas e problemas que exigem um grande conhecimento sobre determinado tema.

Existem diversas definições para inteligência artificial, e os mais diversos tipos de aplicações. Este trabalho trata sobre os chatterbots, que são programas de computador que pretendem simular a conversação humana. Seu objetivo é ser capaz de responder a perguntas feitas por uma pessoa de tal maneira que a pessoa que pergunta não seja capaz de perceber que é um programa de computador que está respondendo.

Para ROTHERMEL [2007] apud [Correia, 2011], há três gerações de robôs de conversação:

- A primeira geração deu origem ao chatterbot Eliza, que agia como uma psicanalista e fazia com que o usuário falasse sobre seus problemas, era baseado em regras gramaticais e não armazenava conversas anteriores.

- A segunda geração era baseada em regras de produção e redes neurais, deu origem ao robô JULIA de Michael Mauldin [Mauldin, 1994].

- A terceira geração e mais recente é baseada em AIML1 para construção da base de conhecimento, o projeto mais conhecido é o A.L.I.C.E. [Wallace, 2001]

O termo chatterbot deriva da junção da palavra chatter (a pessoa que conversa) e da palavra bot (abreviatura de robot), ou seja, um robô (em forma de software) que conversa com as

peças [Wikipédia, 2012].

3 O TRABALHO PROPOSTO

Para suprir o anseio dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental em relação às aulas de Robótica, iniciou-se um projeto para inserir uma linguagem de programação nas aulas.

Este anseio em parte é advindo da curiosidade nata dos educandos em relação a robôs e tecnologia. Por outro lado constatou-se que kits prontos funcionam bem em séries iniciantes de robótica, no caso do colégio os alunos tem aulas de robótica com montagem de kits a partir do 2º ao 9º ano do Ensino Fundamental.

Como o processo de uma maneira geral é o mesmo (leitura de revista e cópia da montagem recomendada), excetuando o conteúdo que é definido por séries, os alunos do 9º ano perderam o interesse por considerarem “fácil demais” o “montar pecinhas”.

Se por um lado o uso de kits de robótica foi considerada pelos alunos como desinteressante e sem dificuldade, por outro lado a iniciação em uma linguagem de programação exige mais do aluno. São necessárias noções de algoritmos (sequencia de passos definidos para a execução de um programa, em geral escritos em linguagem natural), o aprendizado de comandos de uma linguagem de programação, noções de lógica, matemática, dentre outras capacidades cognitivas/curriculares.

A programação é um desafio, mas também é uma área onde o educando pode demonstrar seu esforço intelectual e sua criatividade.

Para que o projeto não se tornasse cansativo pelas inúmeras peculiaridades e ensinamentos aos quais os alunos não estavam ambientados, optou-se pela escolha de um tipo de robô que fosse familiar – que os educandos já tivessem ao menos utilizado uma vez ou conhecessem sua aplicação. Neste quesito os chatterbots foram escolhidos pois a maioria dos estudantes já havia conversado com um bot (como são geralmente nomeados).

As experiências com bots vão desde o uso dos mesmos em jogos online como tutores nas aventuras ou a aplicação desenvolvida para o Conpet – Programa nacional para a racionalização do uso dos derivados de petróleo e gás natural - o Robô Ed. O Robô Ed foi desenvolvido para conversar sobre meio-ambiente e preservação dos recursos naturais e energéticos [CONPET, 2012].

Tendo como inspiração o Robô Ed, os educandos decidiram desenvolver um Bot que fosse capaz de conversar tivialidades, dar informações sobre a escola e elucidar conceitos de eletrônica e robótica, ensinando tópicos especiais ou simplesmente agindo como um tutor para assuntos mais específicos.

Partindo da decisão sobre qual tipo de robô seria desenvolvido, seria importante utilizar uma linguagem de programação que não fosse científica ou abstrata demais, para que os educandos não desistissem frente as primeiras dificuldades.

A linguagem de programação deveria ser um software livre, garantindo que os educandos teriam acesso a ferramenta de desenvolvimento tanto nas dependências do colégio bem como em casa, mas principalmente acesso ao código-fonte como forma de aprendizado.

AIML é uma linguagem de marcação, semelhante ao XML e

necessita de um interpretador que lê uma entrada textual e resgata dentro de tags o que responder ao usuário. Utiliza um arquivo com extensão .AIML como base de conhecimento do chatterbot. A AIML, sendo derivada do XML3, é baseada em categorias, e cada uma destas representa um padrão de entrada [Wallace, 2001].

O AIML foi desenvolvido por Richard S. Wallace, em software livre, entre os anos de 1995 à 2002. Ela serviu de base para "A.L.I.C.E." ("Artificial Linguistic Internet Computer Entity") que antes era chamado de Eliza, que ganhou o concurso para o Prêmio anual Loebner Prize Contest for Most Human Computer três vezes, e foi também o campeão Chatterbox em 2004.

O A.L.I.C.E (Artificial Linguistic Internet Computer Entity) é um chatterbot criado na Lehigh University por Richard S. Wallace, ativada em 1995, sendo um dos robôs mais populares da atualidade. É um projeto da Internet que faz parte do Projeto Pandora. Este projeto envolve a criação de bots de todos os tipos, especialmente robôs de conversação.

Como o conjunto A.L.I.C.E. AIML foi liberado sob a licença GNU GPL, e porque a maioria dos intérpretes AIML são oferecidos sob uma licença livre ou de fonte aberta, muitos "clones Alicebot" tem sido criados baseados na implementação do programa original e na sua base de conhecimento. Conjuntos AIML em várias línguas foram desenvolvidos e disponibilizados pela comunidade de desenvolvedores.

3.1 Desenvolvimento do Bot

As aulas do grupo foram divididas entre aulas teóricas para melhor compreensão dos conceitos inerentes à programação, como se dá a formação da linguagem escrita, regras de sintaxe e semântica, inteligência artificial, robôs de conversação e, aulas práticas de criação de roteiros e programação AIML.

Foram desenvolvidos 28 bots, um para cada aluno da turma. Estes bots a princípio tinham a finalidade de conversar sobre as aulas de robótica, sobre o que eram, suas características de desenvolvimento e sobre o colégio.

Para a criação e hospedagem dos bots, foi utilizada a plataforma Pandorabots.com¹⁹, que faz parte do projeto A.L.I.C.E.²⁰. Quando da criação do bot na plataforma, é possível escolher uma base de conhecimento prévia. Isto permitiu que os alunos estudassem como os bots eram programados. Muitos deles iniciaram traduções de bases já desenvolvidas ou apenas acrescentaram novas perguntas e respostas como treinamento.

Para estimular a competição e a melhoria dos bots, os alunos foram instigados a criarem um novo bot, mas sem nenhuma base de conhecimento. E, seriam escolhidos os melhores bots, ou seja, os que mais tempo conseguissem manter uma conversação sobre os temas propostos.

Com esta mudança, os alunos dividiram-se em grupos, onde um era responsável pela criação dos roteiros de conversação e outro pela programação. Os educandos que mais se sobressairam no projeto proposto, continuam aprimorando as bases de conhecimento de seus robôs. Atualmente os bots são capazes de conversar sobre robótica, programação, software livre, sustentabilidade, saúde, drogas (utilizado em feira de ciências no colégio como ferramenta de conscientização/informação) além de assuntos gerais do cotidiano.

¹⁹ www.pandorabot.com

²⁰ <http://www.alicebot.org/>

A partir do primeiro ano de projeto, os esforços se concentraram em inserir melhorias no bot que mais se destacou, CPRosário Bot. Desta forma, todos os esforços da turma se concentram hoje em melhorar a IA e o aprendizado de novas categorias de conhecimento para o bot.

Foi escolhida para este projeto a tutoria para aulas de robótica. Os educandos atualmente inserem conhecimento teórico sobre robótica, para que o bot possa auxiliar em sala de aula sobre as dúvidas dos mesmos.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a criação dos bots foi utilizado o sistema online de A.L.I.C.E. disponível em www.pandorabots.org. No site em questão é possível criar seu próprio chatterbot através de uma conta de acesso. Os bots podem ser criados com o modelo padrão de inteligência de A.L.I.C.E. ou sem base de conhecimento. Neste caso toda a base deve ser construída para que o bot seja capaz de conversar com o usuário.

Depois de criado o bot, é necessário criar sua base de conhecimento em AIML. Esta linguagem possui algumas tags principais utilizadas para a gestão da base de conhecimento do chatterbot. Algumas das mais utilizadas são que é responsável pelo padrão de resposta, que determina o padrão de entrada, onde as categorias dos temas de conversação são elencadas, dentre outras.

Pode-se observar abaixo um exemplo de arquivo AIML:

```
<AIML version "1.0">
<topic name= "programar">
<category>
<pattern>SIM</pattern>
<that> VOCE GOSTA DE
PROGRAMAR<that>
<template>
<li>QUAL LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO VOCE
GOSTA?</li>
<li>EU TAMBEM GOSTO</li>
<pattern> EU GOSTO DE *</pattern>
<that>QUAL LINGUAGEM DE
PROGRAMAÇÃO VOCE GOSTA?</that>
<template>
<think><set_prog><star/></set_prog></thi
nk>
<get_prog> É UMA BOA LINGUAGEM
DE PROGRAMAÇÃO!
</template>
</category>
</topic>
</aiml>
```

O chatterbot CPRosário Bot foi o projeto dos educandos que mais demonstrou capacidade de conversação em determinado período avaliativo.

As avaliações eram a princípio, efetuadas pelos próprios educandos, onde um grupo “conversava” com o bot de outro grupo e vice-versa. Neste universo, CPRosário Bot possuía o melhor roteiro, logo o melhor em perguntas/respostas.

Uma das maiores dificuldades encontradas no ensino da conversação de um bot eram os modelos disponíveis apenas em inglês. Muitos educandos resolveram traduzir partes das regras de conversação encontradas no modelo A.L.I.C.E., enquanto outros apenas acrescentaram novas regras ao padrão.

A fluência de uma conversação em português é complexa, e sua ontologia de difícil compreensão para a faixa etária dos educandos inseridos no projeto. O sentido de uma frase nem sempre segue um padrão específico que possa ser registrado na base de conhecimentos do bot, e muitas vezes a mesma palavra pode ser utilizada em contextos diferentes, mudando totalmente o assunto.

Tentando definir a melhor maneira de manter coerência nos diálogos inseridos no bot, o uso de categorias foi extensivamente utilizado. Desta forma, CPRosárioBot conseguiu dirimir diversas dúvidas dos educandos explicitando conceitos e respondendo questões relativas a robótica educacional.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O interesse dos alunos pelas aulas de robótica cresceu exponencialmente. Atualmente eles preparam robôs tutores para apresentação de temas diversos relacionados com as disciplinas encontradas no currículo.

A utilização de uma plataforma online para o desenvolvimento de chatterbots tornou possível aos educandos o aprendizado rápido da linguagem AIML. De outra forma, seria muito difícil trabalhar este conceito com os mesmos.

O desenvolvimento em linguagens de alto nível e criação de um parser AIML não seriam possíveis dentro da carga horária das aulas de robótica, sem contar o desconhecimento dos educandos em programação.

Alguns pontos positivos do uso dessa plataforma:

- possibilidade de aprendizado com código-fonte de bases de conhecimento;
- material disponível para aprendizado das regras e utilização da linguagem AIML;
- possibilidade de interação com bots do mundo inteiro;
- possibilidade de desenvolvimento total do bot ou parcial.
- possibilidade de disponibilidade do robô para acesso de outras pessoas;
- possibilidade de leitura de logs, que ajudam em novos treinamentos.

Pontos fracos observados na plataforma:

- não existência de interface com voz no idioma português do Brasil;
- criação de frases curtas e limitação do número de categorias utilizadas;
- não é possível utilizar a acentuação em pt-br;
- lentidão e perda de respostas quando o bot possui muitas categorias;
- dificuldade em trabalhar com avatares (figuras representativas) em software livre;

Após a participação em 2013 na MNR, os alunos decidiram efetuar diversas melhorias no bot, tais como interface de voz – o bot responde as questões “conversando” com o usuário, inserção de links para maiores informações acerca

determinado assunto e inserção de imagens explicativas. Tais melhorias estão em processo de estudos e implantação até o momento.

6 CONCLUSÕES

O aprendizado de uma linguagem de programação provou ser eficiente para manter o interesse dos educandos nas aulas de robótica. Esta experiência permitiu que os alunos aprimorassem seus conhecimentos em diversas áreas, explorassem novas habilidades e pudessem criar livremente seu projeto.

O interessante foi observar que, os educandos transportaram suas identidades para seus robôs espontaneamente. Sob esta constatação, nos resta crer que o ensino de programação voltada para a simulação de conversação homem-máquina remete o educando a uma nova forma de aprendizado e exploração de suas próprias experiências, anseios e visões de mundo, onde ele é o detentor da criação de seu próprio programa, de seu próprio robô.

A disponibilidade do bot na internet é uma das premissas do projeto, podendo ser assim acessado de qualquer local por qualquer interessado, ampliando seu alcance e podendo ser útil não apenas aos alunos do Colégio Rosário, mas a quaisquer alunos e interessados em robótica.

Como trabalhos futuros os educandos pretendem continuar aprimorando CPRosário Bot para que o mesmo chegue a um nível maior de acertos em suas respostas. É interesse do grupo avançar na programação para que o bot possa ser programado para “aprender” com buscas pela internet sobre determinados assuntos que não estejam contemplados em sua base atual de conhecimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Huang, H. S. and Lu, C. N (1994). Efficient Storage Scheme and Algorithms for W-matrix Vector Multiplication on Vector Computers. IEEE Transactions on Power Systems, Vol.9, No. 2; pp. 1083–1094.

AliceBot, 1995 Disponível em <http://www.alicebot.org/> Acessado em 14/03/2012.

Conpet, 2012. Robô Ed. Disponível em http://www.ed.conpet.gov.br/br/quemsoueu_historia.php. Acessado em 04/04/2012.

Correia, Abel. Monografia – Robô de conversação aplicado à educação a distância como tutor inteligente. Disponível em: chasqueweb.ufrgs.br/.../monografia_versao_final.pdf. Acessado em 12/05/2012.

Hexsel, Roberto A. Propostas de Ações de Governo para Incentivar o Uso de Software Livre. Relatório Técnico do Departamento de Informática da UFPR, 004/2002 out02. Disponível em <http://www.inf.ufpr.br/roberto/public.html>. Acessado em 10/04/2010

Mauldin, M. Chatterbots, Tnymuds, And The Turing Text: Entering The Loebner Prize Competition. 1994. Disponível em: [\[http://robot-club.com/lti/pub/aaai94.html\]](http://robot-club.com/lti/pub/aaai94.html). Acesso em 09/06/2010.

Rothernel, A. Maria: Um chatterbot desenvolvido para os estudantes da disciplina "Métodos e técnicas de Pesquisa em Administração". 2007. Disponível em: [\http://www.aedb.br/seget/artigos07/1429_artigos2007

e get.pdf]. Acesso em 04/05/2010.

Turing, A. COMPUTING MACHINERY AND INTELLIGENCE. 1950. Disponível em: [\[http://www.loebner.net/Prizetf/TuringArticle.html\]](http://www.loebner.net/Prizetf/TuringArticle.html) Acesso em: 15/06/2012.

Wallace, R. ALICEBOT. 2003. Disponível em: [\[http://alicebot.blogspot.com/\]](http://alicebot.blogspot.com/) Acesso em 16/06/2010.

Wallace, R. Artificial Intelligence Markup Language (AIML) Version 1.0.1. 2001. Disponível em: [\[http://www.alicebot.org/TR/2001/WD-aiml/\]](http://www.alicebot.org/TR/2001/WD-aiml/) Acesso em: 16/06/2012.

Wallace, R. A.L.I.C.E. Artificial Intelligence Foundation, Inc. 2009. Chapter 13 The Anatomy of A.L.I.C.E. Disponível em: [\[http://www.alicebot.org/anatomy.html\]](http://www.alicebot.org/anatomy.html) Acesso em 16/06/2012.

Wikipédia, 2012. Robótica Livre. Disponível em http://pt.wikipedia.org/wiki/Rob%C3%B3tica_Livre. Acessado em 04/06/2012.

Morelato, A; Amaro, M. and Kokai, Y (1994). Combining Direct and Inverse Factors for Solving Sparse Network Equations in Parallel. IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 9, No. 4, pp. 1942–1948.

Wikipédia, 2012. Chatterbot. Disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Chatterbot>. Acessado em 04/06/2012.

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

DANCE MACHINE-RITMO QUENTE

Guilherme Felipe de Oliveira Mantovani (9º ano do Ensino Fundamental), Matheus Praxedes Fonseca (8º ano do Ensino Fundamental), Milene Fernandes Vitoriano (9º ano do Ensino Fundamental), Tânia Mara Rodrigues de Oliveira (9º ano do Ensino Fundamental)

Cristiane Grava Gomes (Orientador)

cgravagomes@gmail.com

EMEF Profa. Adelaide Pedroso Racanello
Ourinhos, São Paulo

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: A dança é uma das expressões artísticas da cultura de um povo, e é através dela que resolvemos demonstrar nossos conhecimentos em robótica por construir um robô capaz de dançar. Para tanto, o Dance Machine foi dotado de seis motores, dois sensores de luz, dois sensores ultrassônicos, dois sensores de toque além de dois Nxts. O nosso robô tem vários movimentos podendo dançar qualquer tipo de música de qualquer ritmo. Para fazer tais movimentos que o leve a dançar, foi necessário fazer uma programação bem consistente com a utilização do envio de mensagem entre Bluetooth. Nosso objetivo principal, além de difundir o ensino da robótica, é demonstrar como a arte e as ciências podem coexistir.

Palavras Chaves: Robótica, arte, dança motores, sensores.

Abstract: *Dance is an artistic expression of the culture of a people, and it is through her that we decided to show our expertise in robotics to build a robot able to dance. Thus, the dance machine was fitted with six engines, two light sensors, two ultrasonic sensors, two touch sensors besides two NXTs. Our robot has several movements can dance any kind of music from any pace. To make such movements that take the dance, it was necessary to make a fine programming consistent with the use of message sending between Bluetooth. Our main goal, besides spreading the teaching of robotics, is to demonstrate how art and science can coexist.*

Keywords: Robotics, art, dance, motors, sensors.

1 INTRODUÇÃO

Analizamos que hoje a robótica educacional tem evoluído de tal modo que observamos sua utilização e aplicação em vários ramos artísticos e culturais. Além de contribuir para com a formação das capacidades dos jovens nas escolas, ela traz uma visão global do desenvolvimento tecnológico.

Neste trabalho também foram estudados alguns pontos como movimentos de dança, ritmos, sincronismo, programação, ajustes e observações.

Por ser algo tecnicamente novo, poucos trabalhos foram encontrados que desenvolvem esta relação entre arte, ritmo,

dança e robótica.

Ao relacionar a construção dos robôs com a dança é inevitável não querer observar e transmitir as manifestações dos movimentos humanos nas criações robóticas.

Neste trabalho há preocupações de apresentar o projeto tanto a fase de construção e testes com a estrita relação entre aprendizagem e tecnologia.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Este trabalho visa complementar as produções desenvolvidas para a Mostra Nacional de Robótica que inicialmente foi apresentado no ano de 2013 (figura 1 e 2) e aprimorado para ano de 2014 para não apenas apresentação na Mostra Nacional, mas também na Competição Brasileira de Robótica. No ano de 2013 criamos um robô dançarino que era capaz de sambar; foi construído com 6 atuadores e dois controladores NXTs, programado para dançar ao ritmo da música “trem das 11” do grupo Samba Paulistano ao qual foi culminado com uma apresentação em nossa escola na festa Cultural Afro-brasileira.



Figura 1 - Primeiro Robô Dance Machine.



Figura 2 - Apresentação na Festa Cultural.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Todo o processo de construção foi realizado tendo por objetivo dar maior complexidade ao robô e diversidade aos movimentos, portanto foram realizadas construções de cada estrutura por parte separadamente; sendo que após a base ter sido terminada, passamos a projetar como seria a movimentação do tronco. Foi colocado um motor na vertical com sistema de engrenagem horizontal que desse liberdade de movimentos para direita e esquerda como se o robô pudesse de fato virar a cintura podendo girar com 20° de liberdade. Utilizamos um sistema de engrenagens conjugadas que permitem o movimento sem danificar ou comprometer o restante da estrutura física do robô. Este consiste na junção da mesa giratória composta de uma rosca sem fim e de uma engrenagem de 40 dentes como pode ser visto na figura 3.



Figura 3 - Sistema da cintura do robô.

Na parte superior do robô demos à ele movimentos no que seria a cabeça, conforme pode ser visto na figura de nº 4.

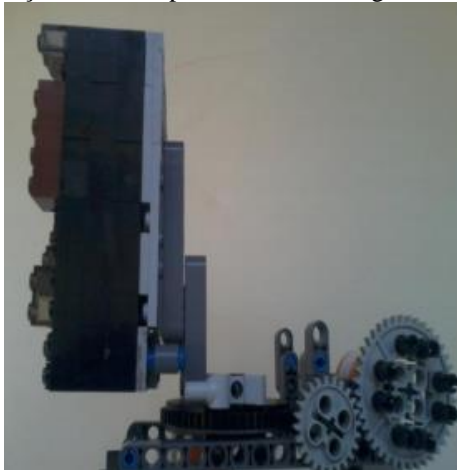


Figura 4 - Estrutura da cabeça.

Braços: figura 5, colocamos movimento somente no cingulo escapular do robô, sendo que ele tem um braço reto e sem articulações construídas.



Figura 5 - Braços retos com movimento

O objetivo de ter esses movimentos é para que esse robô não precise de uma grande programação para dançar seja qual for o tipo de ritmo musical e assim conseguir dançar quantas musicas de ritmos diferentes fossem proporcionados.

A programação consiste em loops e rotações reproduzidas à partir do envio e do recebimento de mensagem via bluetooth entre controladores NXTs, já que o robô funciona com dois desses controladores para suas partes inferior e superior.

Nosso robô foi dotado de sensores para que fosse possível o feito de movimentos específicos. São esses sensores:

- De luz: O ajuda a se movimentar por uma área específica, para que ele não caia de certas altitudes, por exemplo, ou saia de certas delimitações ou em locais íngremes que podem danificar sua parte física.

Estes ficam localizados na parte inferior do robô, ou seja, na base.(figura 6)



Figura 6 - Sensores de luz.

- Ultrassônico: Sua função é não deixar o robô bater em obstáculos maiores, para que assim a dança prossiga normalmente. O sensor ultrassônico localiza-se no meio do robô a aproximadamente 28cm de sua altura.(figura 7)

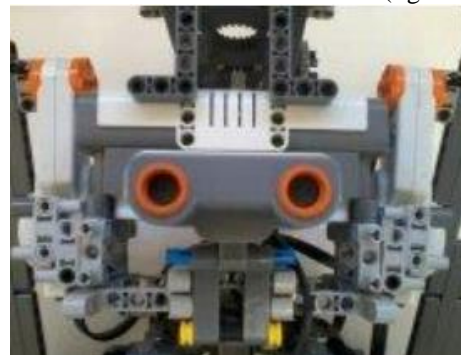


Figura 7 - Sensor ultrassônico.

- De toque: auxilia no início e término da música ligando e desligando a programação. O sensor se localiza atrás do robô a 29cm de sua altura.(figura 8)



Figura 8 - Sensor de toque.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na construção do robô, pensamos em fazê-lo com a estrutura de um robô androide, como pode ser observado na figura 9 com esteiras na base para ajudá-lo na movimentação e na sustentação por ser um robô grande e para ajudá-lo também no equilíbrio. Precisamos reformular o projeto para deixá-lo mais robusto e aprimorar a programação; inicialmente pensamos em remodelar a base e a reconstruímos com esteiras simples o que nos testes não apresentou resultados positivos, pois com a altura demonstrou instabilidade. Nossa intenção era um robô mais alto do que o anterior, portanto teria que ter uma base mais larga para sustentar seu peso e altura; como a base anterior não tinha tido sucesso, optamos por uma chamada de quadribô, ou seja, um sistema de três rodas coligadas em uma esteira compondo um arranjo quádruplo. Além disso, dois atuadores para o sistema de curvas. (veja figura 10).

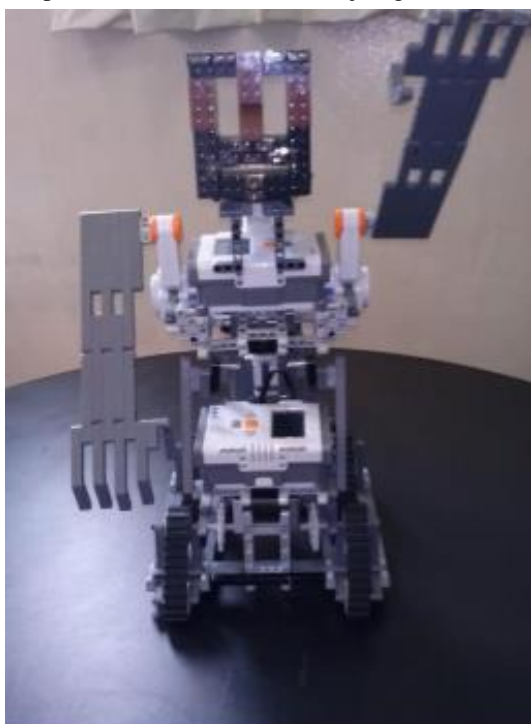


Figura 9 – Dance Machine

A figura mostra todo o robô da cabeça à esteira, ainda sem a presença dos sensores.



Figura 10 – Quadribô, estrutura de base com quatro esteiras.

Tabela 1 – Dimensões Dance Machine.

Dance Machine (base)	21 cm x 22cm
Altura	46 cm
Ombro a ombro	30 cm

5 CONCLUSÕES

Nosso projeto contribuiu muito com nosso conhecimento, pois trouxe oportunidade de novos desafios e desenvolvimento de novas habilidades e atitudes frente a resolução de problemas e dificuldades. Foi preciso muita disciplina e persistência, houve necessidade de refazer a construção várias vezes e foi analisando todo o percurso durante estes meses de trabalho e o sucesso ao final que podemos concluir que de fato muitas capacidades podem ser desenvolvidas nos jovens nas escolas, pois a robótica traz uma visão global do desenvolvimento tecnológico e também humano.

Quando pensamos em criar nosso Robô Dance Machine, pensamos em sua aplicabilidade, e é isso que defende NIKU (2013), seja relacionada a uma função como: esporte, arte (dança)... criar um robô sem uma intenção é criar algo inútil. Sendo assim, é comum vermos a relação de atividades humanas como manifestações artísticas representadas por robôs. E o nosso robô segundo nosso ponto de vista e avaliação, ficou dentro das expectativas de um robô dançarino.

Neste trabalho também foram estudados alguns pontos como movimentos de dança, ritmos, sincronismo, programação, ajustes e observações. Ao relacionar a construção do robô com a dança é inevitável não querer observar e transmitir as manifestações dos movimentos humanos nas criações robóticas. Ao realizarmos este houve intensa interação com o grupo e aperfeiçoamos nossas habilidades comunicativas bem como desenvolvemos nosso entendimento e aprendizado em construção e programação de robôs o que nos deixou bastante satisfeitos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Robótica e a influência artística: Disponível em: <http://www.iar.unicamp.br/lab/luz/ld/C%EAnica/Copy%20of%20Artigos/a_influencia_da_tecnologia_na_danca.> Acesso em: 27/07/2014.

Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Dan%C3%A7a#Dan.C3.A7a_e_educac3.a7.c3.a3o> Acesso em: 22/07/2014.

NIKU, B Saaed. INTRODUÇÃO À ROBÓTICA. São Paulo, LTC, 2013.

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

DESENVOLVIMENTO DE CAMADA ELETRÔNICA E COMPUTACIONAL DE UMA PLATAFORMA ROBÓTICA PARA TRANSPORTE DE CARGA

Izanio de Sousa Costa (2º ano do Ensino Médio), Vanessa dos Santos Conceição (2º ano do Ensino Médio) Elid Frota Pereira (Orientador), Francisco Marcelino Almeida de Araujo (Co-orientador), Francisco Vinicius Teles Rocha (Co-orientador), Pablo Henrique Ribeiro Bezerra (Co-orientador)
elidfrota@hotmail.com, marcelino@labiras.com, viniciustelesrocha@gmail.com, eng.pabloh@hotmail.com

Instituto Federal do Piauí
Teresina, Piauí

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O protótipo Magnum 300 foi idealizado com o intuito de auxiliar o transporte de cargas em ambientes de armazenagem, de modo a tornar esse transporte mais prático, fácil e menos oneroso já que a maioria dos acidentes são causados por inabilidade do operador. Deste modo um transporte de carga mais simplificado se torna indispensável a fim de melhorar o bem-estar dos trabalhadores, evitar lesões ergonômicas e otimizar o transporte de cargas das empresas. A plataforma é constituída, na parte mecânica, de motores de 24 V de corrente contínua, na parte eletrônica, duas pontes H, dois sonares e um microcontrolador Atmega328. Seu funcionamento depende da posição e distância que o operador se encontra da parte traseira da Magnum 300. Não tendo necessidade de especialização no comando desse tipo de veículo. Nesta perspectiva, ocorrerá a diminuição do esforço físico exercido pelo operador, a diminuição os riscos ergonômicos e de acidentes.

Palavras Chaves: Ergonomia, Saúde no trabalho, plataforma robótica, transporte de cargas.

Abstract: *The prototype Magnum 300 was designed with the intention of assisting the transport of loads in storage environments. In order to make this transport more practical, easier and less expensive, because most accidents are caused by the inability of the operator. Thus a transport of more simplified load becomes essential to improve the welfare of workers, prevent ergonomic injuries and optimizing the cargo transportation of the businesses. The platform consists, in the mechanical part, motors 24V cc, electronics part, two H bridges, two sonars and microcontroller Atmega328. Its operation depends on the position and distance that the operator is of the back of the Magnum 300. Having no need for specialization in command of such vehicle. From this perspective, is decreased the physical effort exerted by the operator, reducing ergonomic risks and accidents.*

Keywords: *Ergonomics, health at work, robotic platform, cargo transportation.*

1 INTRODUÇÃO

Segundo uma das últimas pesquisas realizada pelo INSS, em 2011, foram registrados 711.167 acidentes e doenças do

trabalho, dos quais 611.576 trabalhadores foram afastados devido à incapacidade temporária e 14.811 por incapacidade permanente e morrendo 2884 (INSS, 2011). Número alarmante que pode ser amenizado com o uso da tecnologia para o transporte de carga em ambientes fechados. Pensando nisso, foi desenvolvido um protótipo que pudesse ser eficiente para o transporte de cargas em ambientes fechados como armazéns ou supermercados, sendo uma alternativa às formas de transporte empregadas atualmente e visando com a sua utilização evitar lesões ergonômicas e perdas de carga. Assim algumas melhorias foram implementados no desenvolvimento do protótipo como a implementação de setes indicativas do sentido de direção e ampliação da carga máxima transportada por ela.

Em conformidade a NR-17, não deverá ser exigido o transporte de carga, por um trabalhador cujo peso seja suscetível de comprometer sua saúde ou sua segurança. Delimitando o valor de 25 kg como peso máximo para o transporte manual de cargas em uma distância de 60 m (NR-17, 1978).

Um exemplo disso ocorre no setor da construção civil, onde os trabalhadores fazem o transporte manual de sacos de cimento, sacos de argamassas e caixas de cerâmica, pesando respectivamente, 50 kg, 15 kg e 30 kg. Esses trabalhadores são alvos de intensos desgastes físicos, que a exposição a curto, médio e longo prazo é prejudicial, causando dores musculares, cansaço excessivo, lombalgia, lesão por esforço repetitivo e até podendo levar ao afastamento ou à invalidez do empregado (MAZZETO, 2013). Desta forma, essa nova modalidade de transporte de carga influenciaria na diminuição do número de afastamentos e aumento da produtividade da empresa que utilizar o protótipo. Pois de acordo com o INSS as principais.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Trabalhou-se com a hipótese de que o protótipo pudesse ser eficiente para o transporte das mais diversas formas de pequenas cargas, em locais de armazenagem. Em comparação com a versão anterior que o protótipo só poderia transportar no máximo 3kg, devido a todas as suas limitações físicas, pois possuía motores de corrente contínua de 12v que suportavam 2A de corrente e chassi de pequeno porte já o projeto atual

teve todos esses aspectos melhorados.

O transporte de carga, nos locais acima citados podem ser otimizado e barateado com a utilização do protótipo Magnum 300 em alternativa as formas de transporte atualmente empregadas, principalmente ao transporte manual de cargas. Visando com a sua utilização melhorar o ambiente de trabalho, evitar perdas de carga, lesões ergonômicas que como consequência poderão levar ao afastamento temporário ou até mesmo à invalidez do operário.

Diante disso, um empregado lesionado ou afastado traz prejuízos para a empresa; como consta no (Art. 14) do decreto nº 61.784, e 28 de novembro de 1967: “O auxílio-doença será devido a contar do décimo sexto dia seguinte ao do acidente, cabendo à empresa pagar o salário integral do dia do acidente e dos 15 primeiros dias seguinte. [...]”. Considerando ainda o ônus que a empresa terá na contratação e treinamento de nova mão de obra.

Em consequência de sua movimentação se basear no sensoriamento, feito por sensores localizados em sua traseira, será minimizado o emprego de força física no transporte de carga, pois o operador guiará a plataforma de acordo com sua própria locomoção, sendo todo o esforço exercido por ele somente no carregamento e descarregamento do veículo, por que o mesmo irá se locomover baseado no posicionamento do usuário frente aos sensores ultrassônicos.

O manuseio do Magnum (Figura 1) 300 é simplificado, necessitando apenas do operador está posicionado em sua traseira, na qual estão localizados sonares que o “perceberão”. No centro, na esquerda ou na direita. Para depois de obtidas essas informações a plataforma concretizar seu movimento.

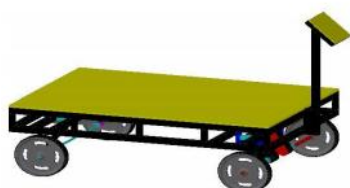


Figura 1 - Projeto físico do protótipo.

Nessa perspectiva, o microcontrolador Atmega328 executa a seguinte programação: Quando o operador ao se posicionar a uma distancia superior a 50 cm da traseira da plataforma não o acionamento dos motores. Já se localizando a uma distância menor que 50 cm existem 2 possibilidades de localização. A primeira é o operador se encontrar no centro, nesse caso a plataforma se movimentará para frente e a segunda é o operador se encontrar na esquerda ou direita da traseira, nesse caso a plataforma fará as curvas, respectivamente, para direita e esquerda.

A principal vantagem deste protótipo é o seu fácil manuseio, diferentemente das empilhadeiras por exemplo que o operador deverá receber treinamento específico, dado pela empresa ou preferencialmente por entidade especializada, que o habilitará nessa função (NR-11, 1978).

O diferencial do protótipo é o baixo custo em relação às outras máquinas de transporte de cargas, pois seus materiais, sonares, microcontrolador Atmega328, são muito acessíveis, o que barateia sua aplicação industrial. O intuito é melhorar as condições de trabalho.

Para esta nova versão da plataforma Magnum 300 foi dado ênfase maior à segurança. Além do botão de pânico, que caso ocorra alguma eventualidade, tanto por falha técnica ou falha do operador, ele ao ser pressionado interromperá imediatamente o funcionamento do protótipo dando um intervalo de tempo para operador desligar a plataforma ou sair de sua traseira, foi implementado uma seta indicativa de direção da curva, que é um importante instrumento de sinalização presente em veículos e sua correta utilização é fundamental para sinalizar aos demais presentes no local que o seu veículo encontra-se parado ou que se movimentará diminuindo, assim, as chances de acidentes ou qualquer outra ocorrência que coloque em risco a vida dos operários.

Durante o processo de análise, os sensores foram submetidos a vários testes de distância visando implementar a programação mais adequada à aplicação proposta no trabalho. Com pesquisas em diversos sites de equipamentos industriais (Nowak; Brasutil; Agrotama; Henry; Lojapaetrans) notou-se que poucos são os instrumentos automatizados sendo eles muito onerosos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a confecção desse protótipo, a utilização de sensores ultrassônicos é primordial. Além deles são utilizados modelo honghua¹ e um microcontrolador Atmega328. controladores de motores de corrente contínua, motores de 24v.

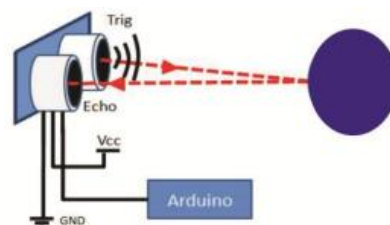


Figura 2 – Princípio de funcionamento dos sonares.

O princípio de funcionamento dos sonares (HC-sr04) é baseado na emissão cíclica de uma onda sonora de alta frequência, algo em torno de 42kHz. Esses pulsos têm como objetivo detectar a distância entre um objeto para o sonar (AUTONATIZE, 2008). Diferentemente do protótipo original que contava com motores de corrente de 12v aguentando no máximo a passagem de 2A de corrente, uma ponte H dupla C.I. modelo l298 a versão melhorada conta com

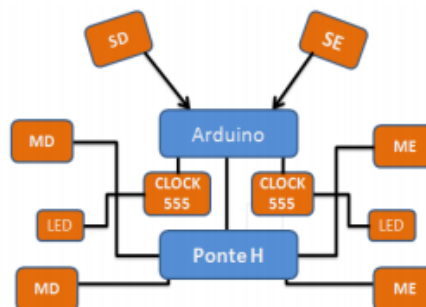


Figura 3 – Diagrama físico.

Onde:

SD = Sensor direito;

SE = Sensor esquerdo;

MD = Motor direito;

ME = Motor esquerdo.

A baixo segue uma tabela do comparativo das peças usadas na primeira versão e na segunda versão da plataforma.

Tabela 1 – Comparativo das peças

Peças	Ano 2013	Ano 2014
Motor	12V / 2A	24V
Controlador de motor	Suportando até 12v de corrente contínua e 2A.	Suportando até 80v de corrente contínua e 20A.
Baterias	Fornece 6 V a 1,2 A/h	Fornece 24V a 15 A/h

O processo de testes foi realizado em várias etapas até se obter o resultado previsto, sendo testada toda as suas funções como o funcionamento da placa eletrônica utilizada, a capacidade máxima de carga que a plataforma suporta transportar e a resposta das rodas em diferentes tipos de solos de coeficientes de atrito distintos (Solo cimento, solo asfaltado e solo de granito respectivamente 0.9, 0.6, 0.1)

1º Etapa – Verificou-se que a parte elétrica do protótipo funcionou de acordo com o esperado.

2ª Etapa – Depois de verificado a parte elétrica, foi testada a parte mecânica da plataforma, observando sua movimentação a partir dos dados captados pelos sensores.

3ª Etapa – Foi examinado o desempenho do protótipo em três diferentes tipos de solo: piso de granito, solo arenoso e piso de cimento. Os testes apontaram que nos pisos de granito e de cimento os rendimentos foram excelentes, pois os coeficientes de atritos são maiores, já no solo arenoso o resultado não foi eficiente, por seu coeficiente de atrito ser menor houve redução da velocidade e mudanças no seu direcionamento.

4ª Etapa – A princípio atribuiu-se cargas com pesos moderados, de 10 kg, posteriormente aumentou-se para 20 kg e por fim 40 kg.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os rendimentos alcançados em cada tipo de solo foram os seguintes:

No solo de granito os resultados foram gratificantes com relação a todos os tipos de cargas. No solo de cimento, bem como o solo de granito, conseguiram-se resultados satisfatórios com todos os tipos de cargas, devido ao seu coeficiente de atrito ser alto. Já no solo arenoso, foi encontrado algumas deficiências na locomoção da plataforma, afundando em alguns trechos, houve também redução em sua velocidade e mudanças no seu direcionamento.

A tabela a seguir mostra o desempenho da plataforma em relação aos tipos de solo e as medidas das cargas:

Tabela 2 – Desempenho da plataforma.

CARGAS	10kg	20 kg	40 kg
SOLOS			
Granito	E	E	O
Cimento	E	O	O
Arenoso	B	R	R

E: Excelente. Não ocorreu redução na velocidade ou alteração no seu direcionamento.

O: Ótimo. Não houve alteração no seu direcionamento, no entanto ocorreu uma leve redução na sua velocidade.

B: Bom. Houve variação na velocidade e no direcionamento considerado relevante.

R: Ruim. Ocorreu variações tanto na velocidade quanto no direcionamento considerado grave.

5 CONCLUSÕES

Segundo o que foi apresentado, a plataforma Magnum proporciona vantagens tanto para empresas como para o operador, pois com a utilização do protótipo pode-se presumir que são reduzidos os riscos de lesões ergonômicas, aprimora-se a qualidade e a facilidade no transporte de cargas, minimizando os gastos das empresas com funcionários lesionados e melhorando a condução da carga.

Os testes foram realizados até alcançar a meta de aperfeiçoamento do protótipo da primeira versão ao ponto de sua utilização em condições reais. A plataforma foi elaborada buscando visar sua melhor aplicação em ambientes fechados como armazéns, supermercados ou depósitos. É uma ótima opção em alternativa de carros hidráulicos, pois o esforço físico do operador seria diminuído. O projeto teve como base diversas pesquisas na área da robótica, de eletrônica e de saúde e segurança no trabalho.

Para a nova versão do protótipo ampliou-se suas proporções, visando produzir a plataforma em tamanho real e com capacidade compatível à aplicações em ambientes de armazenagem, também foi implementado um pisca – alerta e um botão de pânico dando ênfase a segurança.

Recomenda-se para as pessoas que estejam realizando projetos semelhantes a este, um bom conhecimento da língua inglês e a realização de diversas pesquisas abrangendo robótica e eletrônica e segurança no trabalho.

Uma melhoria poderia ser o emprego de uma elevação que, fosse competitivo com Paleta Padrão Brasil (ABRAS, 2014), que foi desenvolvido a partir de estudos realizados pela ABRAS – Associação Brasileira de Supermercados – em parceria com profissionais de diversas empresas e associações tecnicamente qualificadas para a elaboração de um sistema altamente confiável para atender toda a logística de movimentação e armazenamento de produtos pelos supermercados. Dessa forma o protótipo poderia ficar mais apto às necessidades do mercado.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao LABIRAS (Laboratory of Intelligent Robotics, Automation and Systems) por incentivo e ceder o local onde ocorreram os estudos para o trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAS, Palete Padrão Brasil In:. [sn], 2014. Disponível em:
<<http://www.abras.com.br/palete-pbr/>>. Acesso em:
07.05.2013.

ALBUQUERQUE, R. O.; SEABRA, A. C.; Utilizando
eletrônica. 2. ed. Editora Érica, 2012. p. 103-116

ALBERT MALVINO, DAVID J. BATES. Diodos,
transistores e amplificadores – 7º Ed – Série Tekne .
Editora McGraw Hill Brasil, 2011. Num.págs. 429.

AUTOMATIZE, Sensores Ultra-sônicos In:. [sn],
2014.Disponível
em:<[http://www.automatizesensores.com.br/ultrasonic
os.html](http://www.automatizesensores.com.br/ultrasonic
os.html)>. Acesso em: 23.06.2014

CÂMARA DOS DEPUTADOS. Pisca – alerta. Projeto de lei
N.º 7.861. In:. [sn], 2010. Disponível
em:<[http://www.camara.gov.br/sileg/integras/820007
.pdf](http://www.camara.gov.br/sileg/integras/820007
.pdf)>

CRUZ, E. C. A.; JÚNIOR, S. C. ; Eletrônica aplicada. 2. ed.
Editora Érica, 2008. p.31-32 CAPUANO, F. G. ;

MARINO, M. A. M. ;Laboratório de eletricidade e eletrônica.
24. ed. Editora Érica, 2010. p. 281-286.

GUARACY T. TEIXEIRA, CI 555 (circuito integrado).
Projtec, 2013. Disponível em:
<[http://www.projetostecnologicos.com/Componentes/
CIsAnalogicos/555/555.html](http://www.projetostecnologicos.com/Componentes/
CIsAnalogicos/555/555.html)>. Acesso em:
17.05.2013.

HONGHUA. Motor elétrico pequeno alto de alta velocidade
In:. [sn], 2014. Disponível
em:[http://portuguese.chinadcmotors.com/sale-937516-
high-speed-high-rpm-small-18w-32w-50w-
52mmelectric-pm-24v-dc-motor-52zyt.html](http://portuguese.chinadcmotors.com/sale-937516-
high-speed-high-rpm-small-18w-32w-50w-
52mmelectric-pm-24v-dc-motor-52zyt.html). Acesso em
06.07. 2014.

JÚNIOR, A. W. L. ;Eletricidade e eletrônica básica. 3. ed.
Editora alta books, 2009. p. 125-157.

NEWTON C. BRAGA. Ponte –H com controle PWM. In:[sn],
2014. Disponível
em:<[http://www.newtoncbraga.com.br/index.
php/robotica/1213-ponte-h-com-pwm](http://www.newtoncbraga.com.br/index.
php/robotica/1213-ponte-h-com-pwm)>. Acesso em:
27.05.2013.

SIEMENS. Sensores Ultra-sônicos Siemens. In:[sn], 2008.
Disponível em:
<[http://www.automatizesensores.com.br/ultrasonicos.h
tml](http://www.automatizesensores.com.br/ultrasonicos.h
tml)>.Acesso em: 07.08.2013.

THOMAZINI, Daniel; ALBUQUERQUE, P. U. B. de. ;
Sensores industriais. 8. ed. Editora Érica, 2011. p. 60-
61.

TRABALHO, S.,Validade do curso de empilhadeira. In:
[sn],2014. Disponível
em:<[http://segurancadotrabalhonwn.com/validade-do-
curso-deempilhadeira/](http://segurancadotrabalhonwn.com/validade-do-
curso-deempilhadeira/)>.Acesso em: 08.04.2014.

MINISTÉRIO DO TRABALHO, Norma regulamentadora
11,In:. [sn], 1978. Disponível
em:<[http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE9
14E6012BEF1FA6256B00/nr_11.pd](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE9
14E6012BEF1FA6256B00/nr_11.pd)>. Acesso em:
07.05.2013.

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



DESENVOLVIMENTO DE UM ROBÔ DE BAIXO CUSTO PROGRAMÁVEL POR VOZ PARA PORTADORES DE NECESSIDADES ESPECIAIS

Christian Fernandes de Deus (2º ano do Ensino Médio), Douglas de Sá Santos (2º ano do Ensino Médio), Maria Luiza Campos Valli (3º ano do Ensino Médio), Vinícius Azevedo Viana (1º ano do Ensino Médio)
Ângelo Magno de Jesus (Orientador)

angelo.jesus@ifmg.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais
Ouro Branco, Minas Gerais

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



Resumo: Este artigo descreve o desenvolvimento de um robô de baixo custo programável por voz. O produto deste trabalho é composto por uma mini linguagem de programação, que aceita comandos de voz, para serem executados remotamente por um robô economicamente desenvolvido na tecnologia aberta Arduino. A principal vantagem do projeto desenvolvido é introduzir pessoas portadoras de algum tipo de necessidade especial no universo da robótica.

Palavras Chaves: Robótica Móvel, Linguagem de Programação, Inclusão Social.

Abstract: *This paper describes the development of a low cost robot, programmable by voice. The product of this work consists of a simple programming language that accepts voice commands. These commands can be run remotely on a robot developed economically at Arduino open technology. The main advantage of the developed project is to introduce the robotics to people with some kind of special need.*

Keywords: *Mobile Robots, Programming Languages, Social Inclusion.*

1 INTRODUÇÃO

São muitos os benefícios das tecnologias da robótica para a sociedade, pode-se destacar suas aplicações na educação e no apoio a pessoas com necessidades especiais. A Robótica se tornou uma importante ferramenta para ensinar conceitos de computação, matemática, física, entre outras ciências. Como estes conceitos podem ser vistos de maneira prática, a robótica pode trazer uma grande motivação aos estudantes envolvidos. Um exemplo de aplicação de robótica no ensino de ciências é encontrado no trabalho de Sousa et al. (2011). No entanto, estudantes que apresentam alguma necessidade especial podem, muitas vezes, ter dificuldades ou impossibilidades de se envolver em projetos de robótica. Como explicam [Abreu e Garcia, 2005] “no que se refere à Educação Especial estudos e investigações em âmbito internacional vêm revelando a importância e o potencial que as tecnologias de informação e comunicação assumem nessa área. Tem-se observado que a utilização pedagógica dessas tecnologias digitais vem produzindo melhores resultados na educação especial quando comparada à educação convencional. Nota-se, no entanto, que

algumas áreas das ciências dedicadas ao desenvolvimento de material didático e procedimentos metodológicos para alunos com necessidades educacionais especiais ainda sofrem carência de tecnologia, principalmente nos países emergentes como Brasil e demais países da América Latina”. Este projeto apresenta o desenvolvimento de uma “mini” linguagem de programação que permitirá programar um robô de baixo custo através de comandos de voz. O robô foi construído de maneira econômica para que a tecnologia fique acessível à pessoas e instituições de ensino que não possuem condições financeiras para investir em produtos do mercado. Nenhum kit comercial foi utilizado para desenvolvimento deste projeto para que a robótica pedagógica livre pudesse ser aplicada [César e Mill, 2010] [César, 2004].

Os autores já desenvolveram e apresentaram um robô móvel de baixo custo comandado por voz na MNR 2013 [Santos et al., 2013]. No entanto, este projeto se concentrará no desenvolvimento de uma mini linguagem de programação simples, a ser integrada ao robô, para que assim, deficientes possam, não somente comandar o robô, mas, programá-lo de maneira fácil. A linguagem contará com estruturas de decisão, repetição, utilização de sensores e de movimentação. O projeto poderá introduzir pessoas que apresentam deficiência de coordenação motora nos braços ou mãos, deficiência visual entre outras, no mundo da robótica. O robô desenvolvido para funcionar juntamente com a programação, possui características de robôs seguidores de linha e resgate comumente utilizados em competições de robótica, chamadas olimpíadas de conhecimento, como a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) e a World Robot Olympiad (WRO). Com isso, espera-se que pessoas portadoras de necessidades especiais também possam ser minimamente incluídas neste tipo de atividade. O trabalho não se restringe ao robô desenvolvido, sendo que outros robôs construídos com Arduino também podem ser programados por voz através do software proposto neste trabalho.

O projeto desenvolvido não se limita somente às práticas educacionais, pois o robô também poderá servir como um auxiliar em pequenas atividades do dia-a-dia de pessoas que apresentam deficiência física, podendo pegar e carregar pequenos objetos através de comandos de voz.

Este artigo é dividido em 5 seções. A seção 1 trata da

introdução. Na seção 2 discutimos materiais e métodos utilizados no trabalho. Na seção 3 apresentamos o projeto como um todo incluindo seu protótipo e desenho arquitetural. Na seção 4 apresentamos os resultados e discussões. Por fim, a seção 5 apresenta as conclusões e trabalhos futuros.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Definiu-se o método utilizado no desenvolvimento do projeto que deverá seguir o ciclo apresentado na Figura 1. O projeto, portanto, foi desenvolvido em diferentes etapas (processos), em que, no geral, formam um ciclo virtuoso de entradas e saídas de resultados.

Na etapa de análise, define-se um estudo do problema como um todo. No caso, o problema se trata de como criar uma linguagem que seja simples e eficiente para programação, e que seja possível de ser reconhecida facilmente por um algoritmo de detecção de comandos de voz. A linguagem deve ser estruturada para que portadores de deficiência possam aprender a programar o robô. Também nesta etapa foi realizado um levantamento bibliográfico e tecnológico.

A etapa do projeto diz respeito ao desenvolvimento de desenhos e protótipos do software, e dos complementos a serem feitos no robô móvel. Também nesta etapa selecionamos as tecnologias e materiais a serem adotados. As decisões desta etapa dependem da análise feita no processo anterior. Também analisamos a viabilidade econômica e prazos do projeto.

O processo de desenvolvimento consiste em se fazer as implementações dos softwares e na construção de novos componentes para o robô. Quando esta etapa está concluída, inicia-se a etapa de testes, na qual, as funcionalidades são validadas por experimentos, desta forma, verifica-se se os objetivos estão sendo cumpridos, mesmo que parcialmente.

Finalmente, a etapa de produção de artigo, visa documentar devidamente o projeto. No entanto, por se tratar de um ciclo, pode-se retornar a etapa inicial para que novos complementos sejam realizados.

Como materiais de desenvolvimento, para construção do robô foram utilizados componentes mecânicos e eletrônicos de baixo custo, como é descrito na seção 3 que trata do projeto. Para desenvolvimento do software de programação por voz, foi utilizado a linguagem de programação Java. Esta linguagem foi escolhida por ser livre de licenciamento e por possuir a grande vantagem de ser portátil através da Máquina Virtual Java (JVM). Isto permite que o software desenvolvido possa funcionar em computadores com diferentes Sistemas Operacionais.



Figura 1 – Ciclo do projeto.

3 PROJETO

Nesta seção apresentamos o projeto geral do trabalho proposto.

3.1 Hardware

Como relatado anteriormente o hardware do robô móvel já se encontrava em funcionamento, no entanto, aprimoramentos foram realizados. É importante frisar que, por uma questão de economia e flexibilidade, nenhum Kit de Robótica foi utilizado na montagem do robô. O hardware é composto por:

- Micro controlador Arduino, por este ser de baixo custo e flexível para programação;
- Dois motores DC simples de 6 Volts;
- Garra de acrílico, composta por um servo motor com 1.6 Kg*cm (0.16 Nm) de Torque;
- Placa de Bluetooth do tipo RN-42;
- Sensor infravermelho do tipo Breakout Sensor de Linha Analógico - QRE1113;
- Um sensor ultrassônico para evitar que o robô se choque ao seguir comandos, tratando-se de um HCSR04, com ângulo de efeito de 15°, alcance de 2cm ~ 4m e precisão 3mm.

A Figura 2 ilustra o robô desenvolvido.



Figura 2 – Robô desenvolvido.

3.2 Software

Para se iniciar o projeto arquitetural do sistema, primeiramente foi desenvolvido um protótipo de interface de alto nível, ilustrado pela Figura 3. Este protótipo representa os três atores principais do sistema: o usuário, o software reconhecedor de comandos de voz e o robô. Apesar da simplicidade, este modelo permitiu que nós, como projetistas, pudéssemos visualizar quais atividades seriam necessárias para se chegar ao produto final. A partir deste protótipo básico, iniciou-se a definição da arquitetura do software.



Figura 3 – Protótipo Geral do Sistema.

A arquitetura do software é definida como na Figura 4. Trata-se de uma arquitetura distribuída e dividida em componentes, onde o componente Ambiente de Programação fornecerá uma interface gráfica com usuário sendo também responsável pelo reconhecimento de voz e a estruturação de linguagem de programação. Este componente deverá funcionar em um computador pessoal e futuramente em um celular ou tablet. O componente Executor funcionará no Arduino, portanto, se localizará no núcleo do robô. Este software deverá decodificar as instruções e executar os comandos do robô.

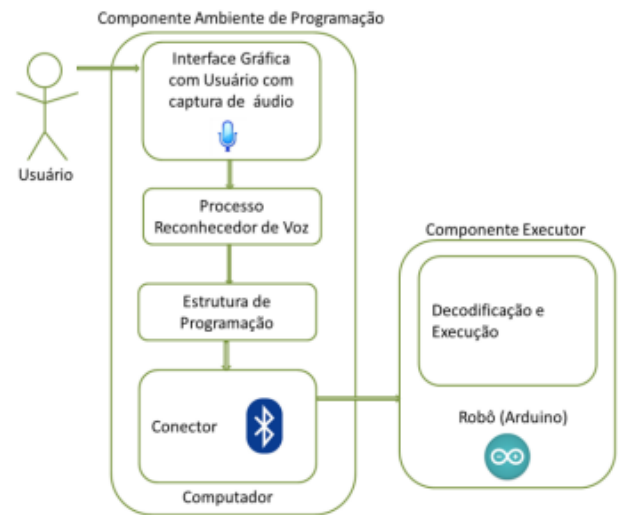


Figura 4 – Arquitetura do Sistema.

Os subcomponentes da Arquitetura da Figura 3 são descritos a seguir:

- **Interface Gráfica com Usuário com captura de áudio:** Fornece uma interface simples e intuitiva como ilustra a Figura 5. Esta interface permite a ativação do microfone do computador para que os comandos de voz sejam passados pelo usuário;
- **Processo reconhecedor de Voz:** trata-se de um processo disparado pela interface gráfica, que deverá receber o comando de gravação de áudio e o reconhecimento dos comandos de voz em si;
- **Estrutura de Programação:** Este componente deverá receber os comandos de voz reconhecidos e verificar se estão de acordo com as simples sintaxe e semântica da linguagem proposta.
- **Conector:** O conector é responsável por estabelecer a conexão Bluetooth com o robô Arduino e, desta forma, enviar os comandos básicos em formato numérico para o robô.
- **Decodificação e Execução:** Este subcomponente é responsável por receber os comandos numéricos, enviados via rede sem fio, e os decodificar em instruções de movimentação, após isso, ele deverá executar estas instruções através de procedimentos que dão início as ações do robô.

3.3 Mini Linguagem de Programação

A linguagem de programação foi projetada para ser muito simples e fácil de se utilizar devido a natureza da interação por voz. Esta linguagem é composta basicamente pelos seguintes comandos:

- Comandos direcionais: frente, trás, direita e esquerda;
- Comandos da garra: abrir e fechar;
- Comandos de controle: repita e comandos se então (ver comandos de sensores);
- Comandos de sensores: barreira (utiliza sensor ultrassônico) e linha (sensor de linha).
- Comando de finalização: “pronto”, finaliza a programação e envia os comandos para serem executados pelo robô.
- Comando de correção: comando “apagar” para remover a última instrução enviada.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O robô de baixo custo programável por voz foi desenvolvido com êxito, assim como o software para programação do mesmo. A interface do software é ilustrada na Figura 5. Os testes realizados em laboratório mostraram que os comandos de voz são capturados e executados corretamente, mesmo em ambientes que apresentam ruído.

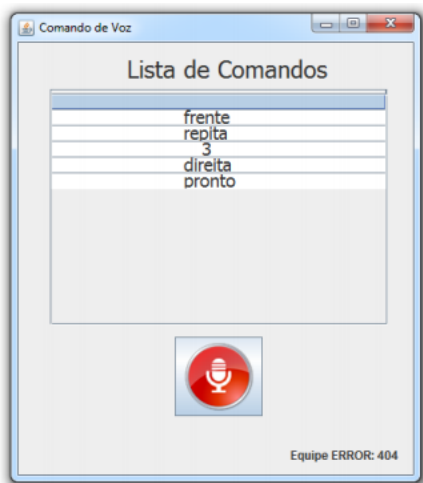


Figura 5 – Software para programação por Comando de Voz.

É importante observar que o software desenvolvido poderá rodar em diferentes plataformas, uma vez que, este foi desenvolvido na linguagem Java que utiliza tecnologia de máquina virtual. Observa-se também que, o software não se restringe ao robô construído para o projeto. Outros robôs desenvolvidos na plataforma Arduino também podem ser utilizados com a programação por voz, desde que sejam similares ou que se realizem pequenas adaptações.

A Figura 6 ilustra outros robôs que poderiam ser utilizados com a tecnologia desenvolvida. Para desenvolvimento do Robô foram gastos aproximadamente R\$ 350,00. Este preço pode ser considerado acessível se comparado à soluções de Kit de robótica disponíveis no mercado. No entanto, este valor pode ser ainda reduzido ao se eliminar o aparelho de conexão bluetooth e se utilizar conexão via cabo USB, neste caso o preço poderá ser de aproximadamente R\$ 230,00.



Figura 6 – Exemplo de Robôs Arduino que podem ser programados pelo software desenvolvido.

5 CONCLUSÕES

Este artigo apresentou o processo de desenvolvimento de um robô de baixo custo programável por comandos de voz. Através dos métodos e materiais descritos neste artigo, o

projeto foi desenvolvido com sucesso. O ambiente de programação implementado poderá possibilitar que alguns portadores de necessidades especiais sejam introduzidas no campo da robótica. Simplicidade e portabilidade são vantagens do software de programação. O robô foi construído de maneira econômica e, portanto, facilitando o acesso à robótica por pessoas e instituições de ensino que não possuem condições financeiras de adquirir produtos disponíveis no mercado. Como trabalhos futuros, pretendemos desenvolver uma versão do software para celulares e tablets que utilizam Sistema Operacional Android. Também pretendemos testar a aplicação com vários estudantes, e em especial com pessoas que apresentam necessidades especiais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- César, D. R. (2004). Robótica Livre: Soluções tecnológicas livres em ambientes informatizados de aprendizagem na área da Robótica Pedagógica. VI Simpósio Internacional sobre trabalho e educação, v. 2, p. 1-2.
- César, D. R.; & Mill, D. (2010) Robótica Pedagógica Livre: sobre inclusão sócio-digital e democratização do conhecimento. Perspectiva (UFSC), v. 27, p. 217-248.
- d' Abreu, J. V. V. e Garcia, M. de F. (2005). Construção De Um Traçador Gráfico Para Pessoas Com Deficiência Visual. VII Simpósio Internacional de Informática Educativa SIIIE05. Leiria, Portugal.
- Santos, D. de S.; Viana, V. A.; Valli, M. L. C.; de Deus, C. F. e de Jesus, A. M. Desenvolvimento de um Robô de Baixo Custo Comandado por Voz. Mostra Nacional de Robótica (MNR 2013), mostra presencial. Fortaleza, Brasil.
- Sousa, M. S., et al. (2011) A Robótica Educativa como Instrumento de Apoio ao Ensino de Ciências Naturais e da Física. Mostra Nacional de Robótica MNR 2011.

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

EDUCATION CART - ENSINANDO A DIRIGIR

Guilherme Souza dos Santos (7º ano do Ensino Fundamental), Mariane Souza dos Santos (7º ano do Ensino Fundamental), Pedro Augusto Lopes de Camargo (7º ano do Ensino Fundamental)

Cristiane Grava Gomes (Orientador)

cgravagomes@gmail.com

EMEF Profa. Adelaide Pedroso Racanello
Ourinhos, São Paulo

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: No Brasil a estatística de morte no trânsito é de cerca de 40 mil mortes por ano e os principais motivos disso é a desconsideração para com a legislação de trânsito, como a embriaguês, excesso de velocidade e uso do telefone celular, que desvia a atenção e podem provocar graves acidentes. Por isso desenvolvemos um robô que através de uma arena (maquete) em forma de cidade, ensina a adolescentes a responsabilidade que devem ter para com o trânsito. O robô carro foi projetado para se locomover de maneira autônoma. Percorre as ruas de uma “cidade” obedecendo à sinalização e leis de trânsito. Nosso objetivo é o de conscientizar os futuros motoristas a importância da obediência à legislação e o respeito ao pedestre.

Palavras Chaves: trânsito, educação, robô, sistema ante colisão.

Abstract: *In Brazil the statistics of death in traffic is about 40 000 deaths per year and the main reason for this is the disregard for traffic laws, such as drunkenness, speeding and cell phone use, which diverts attention and can cause serious accidents. Therefore we developed a robot through an arena (model) in city form, teaches teens responsibility that ought to have traffic. The robot car is designed to get around autonomously. Through the streets of a "city" obeying traffic signs and traffic laws. Our goal is to educate future drivers the importance of obeying the law and respect the pedestrian.*

Keywords: *transit, education, robot, before collision system.*

1 INTRODUÇÃO

É importante ressaltar que de acordo com estatísticas do Governo do Paraná (2013) mortes de trânsito no Brasil ocorrem em cerca de 40 mil por ano. Deveriam existir mais projetos educativos de educação para o trânsito, pois segundo Jean AMORIM (2014), educação no trânsito deve ser um dos pilares da educação. O importante não é ensinar à criança ou ao jovem o que ele deve fazer, mas sim como devem ser. Atividades educativas participativas são essenciais para isso.

Inspiramos-nos em alguns projetos existentes, como exemplo alguns no Estado do CEARÁ (2014).

Neste projeto criamos um robô na forma de um carro que será posto em uma maquete de cidade para demonstrar de forma divertida e educativa como dirigir corretamente.

O robô seguirá regras de trânsito como: parar em semáforos,

parar na faixa de pedestres e cancelas. Também criamos um projeto de sistema anticolisão, baseado nos estudos realizados em gafanhotos que segundo a revista *Desperta!* (2014), atrás de cada olho composto dos gafanhotos, existe um neurônio chamado detector lobular gigante de movimento. Mesmo voando em nuvens de 80 milhões desses insetos por quilômetro quadrado, de maneira surpreendente eles não se colidem isto porque quando parece que vai haver uma colisão, esses neurônios enviam mensagens para as asas e pernas, fazendo com que o gafanhoto aja rapidamente. Essa reação é cinco vezes mais rápida do que um piscar de olhos. Os olhos e neurônios do gafanhoto inspiraram cientistas a desenvolver um sistema computadorizado que permite que um robô móvel detecte objetos e se desvie deles, sem a necessidade de radares complicados nem detectores infravermelhos. Pesquisadores estão usando essa tecnologia para reduzir o número de colisões entre veículos por equipá-los com um sistema de alerta rápido e preciso. Algumas empresas já desenvolveram projetos parecidos, com sensores nas laterais dos veículos.

Inspiramos-nos nessas pesquisas e usando um sensor ultrassônico desenvolvemos uma programação que corresponde ao sistema anticolisão pretendido que abordaremos na próxima sessão.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Este projeto visa conscientizar de maneira criativa e divertida crianças e jovens a pensarem que trânsito é coisa séria, de modo que quando forem adultos possam dirigir de modo a evitarem que mais acidentes possam ocorrer; para isso criamos um robô bimotor de tração traseira com os aspectos de um carro, utilizando material lego mindstorm NXT Education 2.0.

Colocamos nele um sensor de luz que possibilita andar de maneira autônoma pela maquete adesivada com a forma de uma cidade; um sensor ultrassom para a demonstração do sistema anticolisão; um controle remoto que também possibilitará a interação do robô com jovens e crianças.

O sistema anticolisão como já mencionado irá representar as pesquisas relacionadas ao desenvolvimento da robótica no auxílio para sistemas de segurança dos automóveis. Baseia-se no uso do sensor ultrassônico com programação PID que impede que o robô se aproxime de um outro veículo ou quaisquer outro obstáculo à sua frente; está diretamente relacionado à frenagem dos motores, assim ao se aproximar de

algo dentro do limite de distância estipulado, o robô automaticamente reduz a velocidade até parar por completo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O robô foi construído com material Lego NXT 2.0, sua estrutura foi feita para parecer com um carro, sua parte frontal possui um sensor ultrassônico para o sistema anticolisão, mostrado na figura 1.

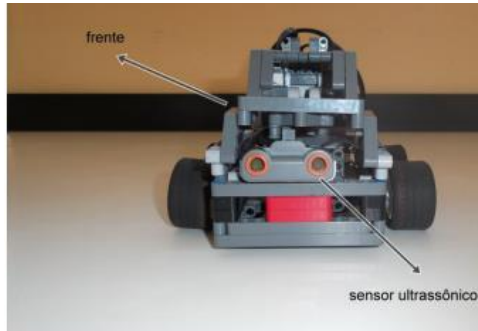


Figura 1 - Frente do robô e seu sensor ultrassônico.

Sua traseira possui um controlador NXT e dois motores como mostrado na figura 2. (OBS. A figura mostra somente o controlador, os motores estão parcialmente inseridos na imagem 3)



Figura 2 – Controlador.

Como pode ser observado na figura 3 a baixo possui um pequeno jogo de engrenagens, e um sensor de luz.

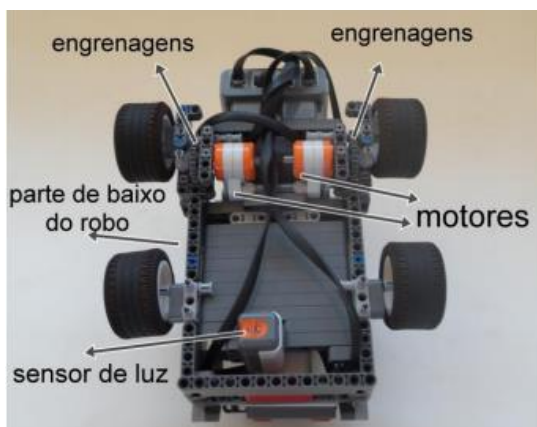


Figura 3 – Vista da parte de baixo do robô.

O projeto também possui um controle igualmente construído de Lego NXT 2.0, nele há quatro sensores de toque para o controle do veículo e uma espécie de caixa para segurar seus fios. (figuras 4, 5 e 6).

Suas curvas são bem variadas pois há dois tipos, uma que ele gira em seu próprio eixo criando uma curva mais fechada pressionando um sensor para frente e outro para trás, a outra

cria uma curva mais aberta pressionando um dos sensores para trás.

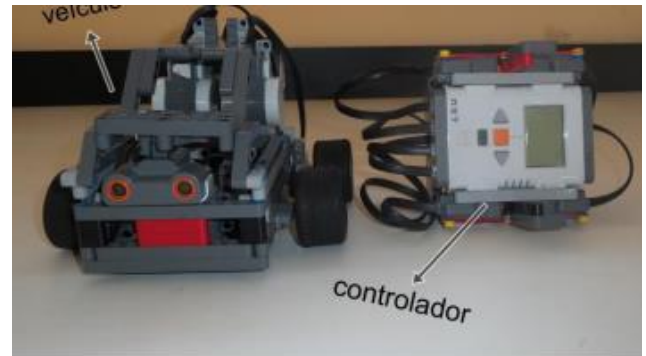


Figura 4 - O robô e o seu controlador ao lado.

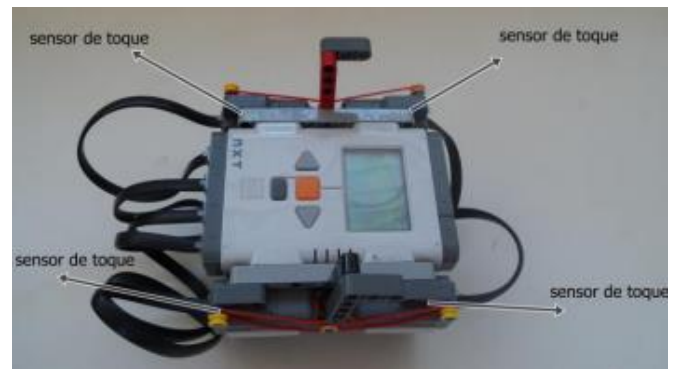


Figura 5 - Controle remoto com sensores de toque.



Figura 6 - Partes do controlador (frente, lados, baixo e cima).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O robô foi construído com a forma de um carro. Sua tração é traseira funcionando com dois motores. Tivemos que mudar a estrutura das rodas do robô, pois uma delas estava se soltando.

Sua programação com o controle inicialmente estava ruim, por causa de suas curvas e ré, arrumamos através de testes com controle. Sua montagem foi bem difícil, pois tivemos que refazer várias vezes por problemas estruturais, principalmente o controle, muita criatividade, pesquisa e atividade em grupo; tudo isso foi aprimorado e aperfeiçoado no decorrer dos meses

de trabalho.

Tabela 1 – Dimensões do robô.

Nome	Education Cart
Comprimento	20 cm
Altura	15 cm
Largura	18 cm

Tabela 2 – Dimensões da maquete.

Nome	Maquete adesivada
Comprimento	108 cm
Largura	88 cm
Bordas (altura)	10 cm

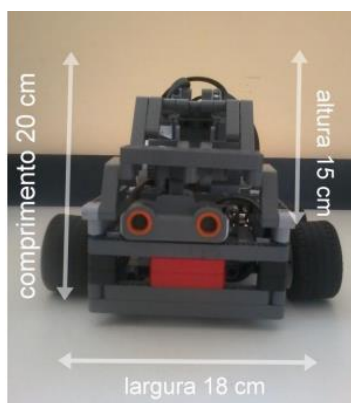


Figura 7 - Medidas do robô.



Figura 8 - Maquete adesivada e montada em MDF com bordas.



Figura 9 - Robô carro em maquete e seu controle.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM, Jean Disponível em:
<http://www.dino.com.br/releases/programa-de-educacao-para-o-transito-da-zoom-education-for-life-e-criado-para-conscientizar-criancas-a-partir-dos-3-anos-de-idade-dino89034756131>. Acesso em: 22/08/2014
- DESPERTAI, edição de setembro de 2014, página 16 GOVERNO DO CEARÁ Disponível em:
<http://www.oestadoce.com.br/noticia/ceara-da-exemplo-com-projeto-legor-de-educacao-para-o-transito>. Acesso em: 18/05/2014
- GOVERNO DO PARANÁ Disponível em:
<http://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/acidentes-de-transito-causam-43-mil-mortes-por-ano-no-brasil/28652>. Acesso em: 14/04/2014.

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

5 CONCLUSÕES

O trabalho tem muitas utilidades para o ensino no trânsito e para uma melhor aprendizagem da robótica, nosso grupo aperfeiçoou muito o conhecimento com o desenvolvimento deste projeto. Percebemos também como equipe que trabalhos assim podem ser coadjuvantes no ensino e quem sabe a longo prazo diminuir os índices de acidentes que ocorrem nas ruas de uma forma interessante e divertida.

ENVELHECER... VIVER BEM E VIVER MAIS A CADA DIA II

Adriano Padilha Maciel (9º ano do Ensino Fundamental), Tiago Moraes (9º ano do Ensino Fundamental)
Vanleide Jordão (Orientador)

vanjordao@gmail.com

Colégio Apoio
Recife, Pernambuco

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O campo de pesquisa utilizado pela equipe é um asilo na cidade do Recife (PE) ao qual a equipe fez diversas visitas.

Com essas visitas, foi identificado que o GRANDE problema no asilo é a DEPRESSÃO, doença que provoca, entre outras coisas, os problemas físicos e a Solidão Coletiva que ocorre quando há vários idosos no mesmo espaço, mas não se relacionam.

Assim, foi desenvolvido Lampião, um robô articulado, que possui um Tablet no abdômen, no qual há um aplicativo chamado Virgulino. Com esse projeto, consegue-se curar e prevenir a depressão, suas causas e consequências.

Palavras Chaves: Robótica, Tecnologia, Tablet, Idosos, Inovação, Inclusão, Bem-Estar, Saúde.

Abstract: *The place that the team used to do the research is a rest home, in the city of Recife (PE), with the team visited many times.*

With these visits, there was identified that the BIGGEST problem is the DEPRESSION illness that causes, among other things, the physical problems (osteoporosis, arthritis and arthrosis, what lots of times causes falls) and the collective solitude, that happens when people are in the same place, but don't interact.

In this way, the team developed Lampião, the robot, that has a tablet on his abdomen, in which there's an app, called Virgulino. With this project, it is possible to cure and prevent depression, its causes and consequences.

Keywords: Robotics, Technology, Tablet, Seniors, Innovation, Inclusion, Wellness, Health.

1 INTRODUÇÃO

Através dos estudos e aprofundamentos feitos pela equipe, formada por estudantes e professores do Colégio Apoio (Recife, PE), foi visto que a depressão é um grave problema na terceira idade. Ela traz principalmente a falta de motivação para, entre outras coisas, a prática de atividades físicas, que faz a massa muscular e óssea do corpo diminuir, ocasionando quedas e doenças como osteoporose, artrite e artrose.

Esse artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta Lampião, o robô; a seção 3 apresenta Virgulino, o aplicativo; O Trabalho Proposto está na seção 4; Resultados e Métodos está presente na seção 5; Resultados e Discussão é apresentado na seção 6; e as conclusões são apresentadas na

seção 7.

2 LAMPIÃO, O ROBÔ

Lampião, o robô possui sua estrutura internamente feita de garrafa pet, recoberto com jornal e papel mache, uma material leve e resistente.

2.1 Motores

Foram utilizados, ao todo cinco motores, sendo eles um para movimentar a cabeça, um para a perna direita, outro para a esquerda, uma para o braço direito e outro para o esquerdo. Para a movimentação, são utilizados motores servos cujo torque é de 11kg-cm

2.2 Plataformas de Comando

Para o desenvolvimento do projeto foram usadas duas placas Arduino UNO, uma plataforma de comando open source, que possibilitou uma maior amplitude de escolhas e adaptações. Essas duas placas são responsáveis pela movimentação da cabeça, dos braços e das pernas do robô.

3 VIRGULINO, O APLICATIVO

Para trabalhar conjuntamente com o Lampião, foi criado pela equipe um aplicativo, no programa MIT App Inventor, chamado Virgulino. Esse aplicativo funciona em um tablet, localizado no abdômen do robô, nesse tablet o idoso pode controlar o horário de seus remédios, ver notícias da atualidade, fazer diversas atividades como ouvir músicas e histórias, além de poder visualizar o calendário. Para o controle das atividades físicas, foi utilizado um módulo bluetooth, cuja função é realizar a comunicação entre o tablet e as placas do Arduino, dessa forma, o idoso pode escolher as atividades a serem realizadas, assim, controlando o robô.

3.1 A Programação do Aplicativo

O aplicativo foi desenvolvido no programa MIT App Inventor, que funciona a partir da junção de blocos que se encaixam, assim, é possível desenvolver uma sequência lógica de tarefas a serem realizadas pelo aplicativo, tais como abrir uma determinada página da web, imagem, a lista de contatos do idoso e até mesmo páginas contendo músicas e histórias.

4 O TRABALHO PROPOSTO

O grupo trabalhou com a hipótese de que uma solução

inovadora, com altos recursos tecnológicos e interativos, poderia ser importante para o bem-estar dos idosos que vivem em asilos.

Assim, desenvolveu-se Lampião, um robô articulado. Ele possui um Tablet no abdômen, no qual há um aplicativo: Virgulino. Nele, o idoso tem a possibilidade de controlar o horário dos remédios e fazer várias atividades como ouvir músicas e histórias, que facilitarão e motivarão a vida dos idosos, já que assim eles começarão a criar vínculos entre si, desenvolver novas amizades e compartilhar suas histórias uns com outros.

Também foi descoberto, com alguns especialistas que através de pequenas atividades físicas diárias, é possível prevenir sintomas depressivos, por isso, Lampião é articulado para incentivar os idosos a se exercitarem, o que aumenta a massa muscular e óssea, fortalecendo o corpo e prevenindo diversos problemas físicos, e quedas, além de aumentar a produção da Serotonina, uma substância que trás bem estar fazendo com que os idosos se sintam mais motivados, combatendo assim a depressão.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram feitas visitas a um asilo próximo ao Colégio Apoio, a Pousada Casa Amarela Deus é Amor, em Recife (PE). Lá, foi vivenciada a realidade de idosos com diversos problemas, e que principalmente não se relacionam, mesmo estando em um ambiente coletivo. A partir disso, foi dado o ponto inicial ao nosso trabalho. Foram realizadas conversas com profissionais na área de psicologia do idoso, Susana Mello, e na área de educação física, Sérgio Cahúl. A equipe também recebeu ajuda da especialista Beatriz Bueno, na construção do robô, e Vinícius Virtuoso, na programação do aplicativo da solução. Além disso, pesquisa foi fundamentada em sites, vídeos, livros e artigos diversos.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por diversas vezes a equipe levou o robô para o asilo, para que o mesmo interagisse com os idosos, durante todas essas idas a Pousada Casa Amarela Deus é Amor os idosos responderam muito positivamente ao projeto, fazendo os exercícios, assim como utilizando os recursos do aplicativo. Ou seja, a meta de trabalho do grupo foi alcançada, os idosos começaram a criar laços uns com os outros, realizando as atividades em conjunto e praticando exercícios, assim, pode-se curar e principalmente prevenir a depressão, suas causas e consequências. Além do mais, diversas teses criadas a partir de projetos já existentes comprovam a funcionalidade do robô. Ainda por cima, nós fizemos diversas entrevistas e debates com especialistas, principalmente na área de fisiologia (Sérgio Cahúl) e na de psicologia (Susana Mello).



Figura 1 – Lampião, o Robô.

7 CONCLUSÕES

O projeto não foca apenas o lado psicológico do idoso, mas também o lado físico, por isso, engloba a solução de vários problemas que a população idosa enfrenta atualmente, agindo sempre no campo de combate e principalmente da prevenção, pois como os idosos dizem, “É melhor prevenir do que remediar”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- http://www.saudeemmovimento.com.br/conteudos/conteudo_exibe1.asp?cod_noticia=91 02.06.2014
- <http://www.brasil.gov.br/noticias/arquivos/2011/04/29/populacao-idosa-no-brasil-cresce-e-diminui-numerode-jovens-revela-censo> 04.06.2014
- <http://www.youtube.com/watch?v=SfXx597JQyA> – 02.06.2014
- <http://istoe.com.br/reportagens/detalhePrint.htm?idReportagem=121928&txPrint=completo> – 02-06-2014
- Entrevistas com avós dos alunos da equipe ApoioBot – 31.10.2012
- <http://www.efdeportes.com/efd87/idoso.htm> 02.06.2014
- <http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v44n4/30.pdf> 02.06.2014
- <http://www.youtube.com/watch?feature=endscreen&NR=1&v=o6PbiRQz-Os> – 04.06.2014
- <http://coisadevelho.com.br/?p=438> 02.06.2014
- <http://tecnologia.terra.com.br/noticias/0,,OI4968303-EI12886,00->
- Japones+cria+bebe+robo+para+ajudar+idosos+com+d+epressao.html 02.06.2014
- <http://www.rc.unesp.br/ib/efisica/motriz/08n3/Stela.pdf> – 02.06.2014
- http://veja.abril.com.br/idade/exclusivo/perguntas_respostas/depressao/sintomas-diagnostico-tratamentodoenca.shtml - 02.06.2014
- [http://www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/vida-urbana/2012/08/12/interna_vidaurbana,390307/acident-Mostra-Nacional-de-Robótica-\(MNR\)-3-es-domesticos-sao-frequentes-entre-idosos-apontapesquisa-da-ufpe.shtml](http://www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/vida-urbana/2012/08/12/interna_vidaurbana,390307/acident-Mostra-Nacional-de-Robótica-(MNR)-3-es-domesticos-sao-frequentes-entre-idosos-apontapesquisa-da-ufpe.shtml) 02.06.2014
- <http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v44n4/30.pdf> 02.06.2014
- http://pt.wikipedia.org/wiki/Terceira_idade 02.06.2014
- <http://www.planosdesaude senior.com.br/blog/terceiraidade-no-brasil-depressao-atinge-cerca-de-10-dosidosos/> 02.06.2014
- <http://g1.globo.com/jornalhoje/noticia/2012/10/depressao-atinge-idososprincipalmente-em-asilos.html> 02.06.2014
- http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-44462002000500009&lng=pt&nrm=iso&tlng=en 02.06.2014.

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

ESTUDO E DESENVOLVIMENTO ESTRUTURAL E FUNCIONAL DE PROTÓTIPOS VANTS MULTIROTORES



Andressa dos Santos Passos (3º ano do Ensino Médio)

Fernando Barros da Silva Filho (Orientador)

professorfernandobarros@outlook.com

EEEP Dona Creusa do Carmo Rocha
Fortaleza, Ceará

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: A prototipação de VANT's²¹ do tipo VTOL²² é assunto abordado de forma recente no Brasil tendo em vista que as principais fontes de orientação e consulta sobre a montagem e operacionalização deste tipo de aeronave tem sido predominantemente tratada em e-fóruns e bibliografia científica internacional. Fundamentado nisto, este projeto teve como principal objetivo o estudo das variáveis estruturais e de desempenho em relação ao funcionamento de uma linha de produção de VANTS do tipo VTOL-Multirotor através da adaptação de peças produzidas a partir de materiais alternativos. Para tanto, o trabalho foi estruturado em várias etapas as quais seguem: Estudo da estrutura básica em função das variáveis ambientais; Prototipação; Aquisição e fabricação de peças; Montagem de estrutura funcional; Testes de operacionalização; Análise de parâmetros de voo. Os resultados demonstram que existe uma vasta aplicabilidade deste tipo de aeronaves e que a mesma pode ser definida pelos parâmetros atendidos pela estrutura do equipamento.

Palavras Chaves: Aeronave, Aplicabilidade, Controlador de Voo, Parâmetros de voo.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de VANTS do tipo VTOL Multitotor (VTOL-M) pelas indústrias tecnológicas vem aumentando consideravelmente nos últimos anos, fato este possibilitado pela sua vasta aplicação a qual vai desde o entretenimento até mesmo na utilização como armamento militar.

A versatilidade apresentada por este tipo de plataforma de voo é o fator determinante para sua gama de aplicações pois, dentre as UAV's elétricas de pequeno porte mais conhecidas como por exemplo, os aviões, helicópteros e dirigíveis, o VTOL-M é o que apresenta maior grau de liberdade (Degrees of freedom - DOF) o que lhe proporciona maior liberdade de manobras frente ao avião, além de possuir uma capacidade de carga (Payload) consideravelmente boa quando comparado ao dirigível (que apresenta o mesmo DOF) no qual a massa de carga é

consideravelmente limitada [Bouabdallah, S. Murriere, P. 2004]



Figura 1: Graus de liberdade de diferentes aeronaves.

Buscando acompanhar a evolução neste segmento da indústria aeroespacial a proposta de estudo desta tecnologia objetivou proporcionar meios referenciais à indústria nacional para elaboração e construção de VTOL-M utilizando materiais de baixo custo ao passo que se mantenha a versatilidade e capacidade de utilização em diferentes operações bem como possibilitar a análise dos fatores que influenciam os parâmetros de voo.

A elaboração e construção dos primeiros protótipos nos possibilitou a oportunidade de realizar uma série de testes sobre uma linha de produção a qual gerou informações sobre como alguns parâmetros de voo, estabelecidos para este projeto, varia de acordo com a estrutura elaborada para cada veículo.

2 FUNDAMENTAÇÃO

O VTOL-Multirotor utiliza o sistema de hélices para sustentação, no entanto todas são projetadas acima do veículo, as quais permitem a mobilidade do veículo através da variação da velocidade nos seus respectivos motores conforme ilustrado na figura abaixo.

Dentre estes parâmetros demos destaque especial para a autonomia, em termos de tempo de voo, e a qualidade de sensoriamento, os quais são indicadores fundamentais para o estabelecimento da finalidade do equipamento.

²¹ VANT: (veículo aéreo não tripulado) aeronave não-tripulada de tamanho e formas inicialmente utilizada em fins militares e controladas remotamente ou de forma autônoma com voos pré-programados.

²² VTOL: (Vertical Take Off and Landing) aeronave com capacidade de decolar e aterrissar verticalmente.

A maioria se encontra fixada na placa controladora.

Sistema de controle eletrônico de velocidade: É constituído basicamente de um componente conhecido como ESC (electronic speed control) o qual é largamente utilizado para controlar automaticamente a velocidades de motores especiais presentes no aeromodelismo.

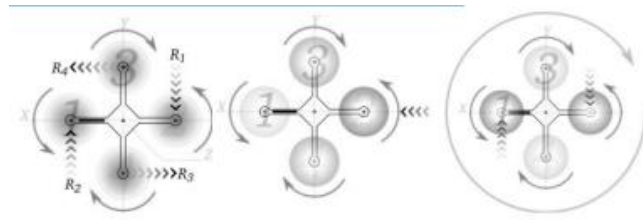


Figura 2: as reações R1 a R4 se cancelam devido à inversão de rotação de cada motor. **Figura 2:** Para o veículo mover-se na direção (- X) a velocidade do motor 1 deve ser reduzida enquanto a do motor 2 deve ser aumentada. **Figura 3:** Para realizar giros horários e anti-horários (em torno do eixo Z) as velocidades dos motores que giram no mesmo sentido devem ser aumentadas ou diminuídas

Fonte: [Castillo 2004]

Devido a necessidade de respostas rápidas dos sensores sobre a velocidade dos motores, este tipo de equipamento tem sido discutido na comunidade científica predominantemente em estrutura elétrica, uma vez que sistemas envolvendo combustão além da sobrecarga sobre a Payload, apresenta também uma maior dificuldade de sincronização dos rotores.

Abaixo é demonstrado um esquema básico da estrutura de um quadricóptero.

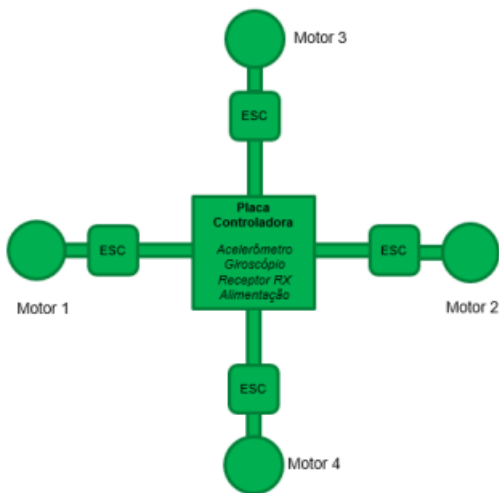


Figura 3: Esquema estrutural de um quadricóptero.

Baseado no esquema anterior podemos considerar que a estrutura fundamental de VANT do tipo VTOL-M pode ser resumida nos seguintes itens:

Placa controladora: Conhecida como FC (flight controller), se trata de uma interface que controla todo o sistema digital através de um microprocessador programável.



Sensores: Conjunto de componentes eletrônicos (geralmente msd) responsáveis em realizar a análise de diversos fatores inerentes ao sistema. Os mais comuns neste tipo de sistema são: barômetros, giroscópios, acelerômetros, módulo gps, etc.



Motores e propulsores: Componente responsável em realizar a conversão da corrente elétrica em energia cinética através da rotação realizada geralmente por uma bobina. Ao ser integrado a uma hélice propulsora obtém a capacidade de realizar um empuxo sobre o fluido (ar).



Sistema de controle (Tx/RX): Sistema que utiliza ondas de rádio para realizar comandos sobre um sistema digital.



Sistema de alimentação: É geralmente constituído de um conjunto de pilhas elétricas de alta eficiência de carga e descarga. Geralmente é utilizada baterias recarregáveis tendo em vista o custo de reposição. Atualmente se difunde o uso de baterias do tipo LiPo (Lítio-Polímero).



Devido às características estruturais deste tipo de aeronave sua composição pode ser miniaturizada de tal forma que uma gama de aplicações pode ser sugerida na sua utilização, fato este possibilitado pela evolução da eletromecânica atual a qual difundiu a tecnologia MEMS (miniaturização de sistemas eletromecânicos), que possibilitou a evolução de diversos segmentos na indústria tecnológica, entre elas a aeroespacial, onde percebe-se a busca pela portabilidade e autonomia destes veículos aéreos. Apesar da possibilidade relativamente recente de utilização das tecnologias MEMS na tecnologia aeroespacial nota-se que muitos protótipos de aeronaves em pequeno porte já são utilizados em vários países, aonde sua aplicação vai deste o simples entretenimento até o uso como armamento militar.

Com base que já foi produzido cientificamente, percebemos a possibilidade de aplicação deste tipo de veículo em diversas áreas visando a boa utilização do equipamento na sociedade, de tal forma que, a mesma possa ser atendida pela tecnologia

disponível mais que ainda não alcançou seu status de benefício social na sua forma mais evidente.

Dentre as possibilidades geradas pela construção do sistema descrito anteriormente reforçamos a ênfase à atuação no sensoriamento ambiental e em ações policiais.

O primeiro motivado pela necessidade de disponibilizar uma ferramenta auxiliar aos órgãos responsáveis a tal fim, onde um VANT VTOL-M trabalhando sincronamente com uma central de comunicação integrada a atividades de satélites, permitiria a obtenção de variados dados, entre os quais podemos citar: focos de incêndio, desmatamento ilegal, controle e observação da fauna, tudo isso em tempo e controle total, economizando assim os recursos para mobilização de equipes e helicópteros bem como se evitando a exposição desnecessárias de vidas humanas em ambientes muitas vezes hostis.

A segunda aplicação é motivada primordialmente pela necessidade de reestruturação tecnológica das polícias brasileiras onde pode-se propor a utilização deste protótipo em diversos segmentos no auxílio da promoção da segurança pública como, por exemplo: realizar a perseguição de criminosos dentro de áreas como algumas estruturas prediais, em matagais ou em campo aberto, onde a exposição direta do policial torna-se inviável proporcionando muitas vezes que recuem para manter a integridade. Um veículo aéreo equipado com uma câmera infravermelha pode facilmente identificar pessoas escondidas em matagais mesmo na mais absoluta escuridão. No policiamento investigativo pode-se utilizar o mesmo sistema para realizar o acompanhamento e coleta de imagens mais ampliadas de uma região onde o delito tenha ocorrido, proporcionando assim maior rapidez e confiabilidade nos laudos técnicos.

Também percebemos o potencial deste tipo de equipamento no que nomeamos de turismo em imersão aérea a qual consiste em proporcionar aos usuários um sobrevoo em pontos turísticos utilizando um sistema de vídeo integrado a um óculos especial que reproduz as imagens observadas pela câmera tripulada no VANT em tempo real, a qual se movimenta de acordo com o movimento da cabeça do usuário.

3 VISÃO GERAL DO PROJETO

Baseados em estudos anteriores e em referências técnicas específicas, consolidamos a consciência da versatilidade dos VANT's VTOL-M no que diz respeito a suas aplicações em diversos segmentos. Entretanto, apesar de atualmente termos a disposição uma vasta opção em termos estruturais deste tipo de equipamento, ainda assim surgem muitas dúvidas no momento de se elaborar e construir um veículo que atenda a necessidades específicas. Daí portanto reforça-se os objetivos deste projeto os quais seguem:

- Estudo da estrutura e funcionamento de um VANT do tipo VTOL em termos de diferentes aplicações
- Construção de protótipos para teste de parâmetros de voo
- Operacionalização de protótipos em simulações de possíveis aplicações.
- Aplicação em diversos segmentos funcionais.

4 VARIÁVEIS PESQUISADAS

Variáveis controladas	Variável independente	Variável dependente
<ul style="list-style-type: none"> •DOF •Estrutura •Payload •Programação •Propulsão 	<ul style="list-style-type: none"> •Propelentes •Pressão atmosférica •Correntes de ar •Sensoriamento •Obstáculos 	<ul style="list-style-type: none"> •Tempo de voo •Estabilidade •Qualidade de sensoriamento

As integrações destas variáveis geram o que neste trabalho chamamos de parâmetros de voo, os quais são destacados a seguir:

4.1 Autonomia de energia (Tempo de voo)

Definido teoricamente pela relação: [Motor x Hélice] x taxa de descarga

$$\text{Tempo de voo} = (\text{mAh} / 1000 * 60) / A$$

Onde: mAh = Taxa de descarga da bateria

A = Consumo médio dos motores

4.2 Estabilidade

Parâmetro definido através da relação: [giros por minuto x tensão elétrica]

$$KV \text{ (rpm/V)}$$

Quanto maior essa grandeza, mais rápido será o giro do motor consequentemente menor é o torque (baixa Payload).

Quanto menor o valor de KV mais lento será o giro do motor entretanto seu torque será maior (alta Payload).

4.3 Qualidade de sensoriamento

O sensoriamento estudado se fundamenta em três instâncias:

Comando em tempo real

(via estação de radiofrequência)

Piloto automatic

(via coordenação de satélites GPS)

Tratamento de imagens

(via transmissão de imagens em tempo real)

5 PROTOTIPAÇÃO

O software utilizado para prototipação foi o Google Sketchup 8 que é freeware e está disponível no seguinte link:

<http://www.sketchup.com/intl/pt-BR/>



Figura 4: Hexacóptero

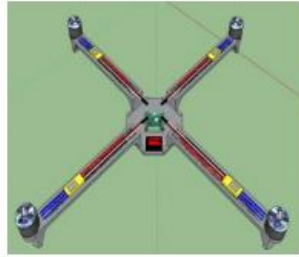


Figura 5: Quadricóptero

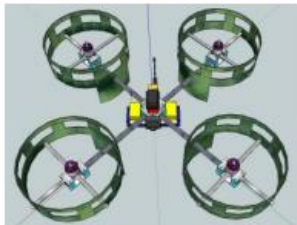


Figura 6: Uso militar



Figura 7: Coleta de amostras

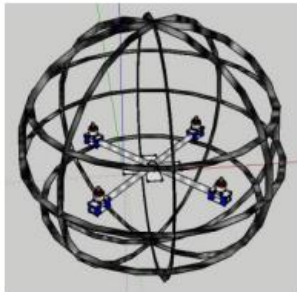


Figura 8: Cobertura jornalística



Figura 8: Turismo aéreo

6 DESCRIÇÃO DE MATERIAIS BÁSICOS

6.1 Aquisição

A partir do estudo da estrutura do equipamento bem como sua prototipação, foi realizado um levantamento de fornecedores de cada uma das peças necessárias para início da montagem a qual consideramos padrão.

- Bateria de Lipo 3S 2200mAh
- Câmera de bordo
- Canaletas de alumínio
- Cano de PVC 3'
- Carregador de Lipo 6 células
- Cartão de programação de ESC
- Eletronic speed controler 30 A (ESC)
- Frame Hexa 450 mm
- FTDI de comunicação
- Microprocessadores Atmega
- Motores Brushless 1000 ~ 1200 KV • Propelentes 8' ~ 10'
- Rádio controle 9ch

- Resina epóxi e catalizador
- Sensor de baixa tensão
- Sistema de FPV
- Tecido de fibra de carbono
- Ferramentas de bancada

6.2 Especificação dos materiais

Antes de realizar a montagem os alunos responsáveis pela montagem do equipamento realizaram o estudo detalhado de cada peça o que possibilitou a descrição precisa de cada uma conforme segue com as respectivas imagens:

MOTOR BRUSHLESS

Peso: 52 g

KV (rpm/V): 1000

Potência max.: 210 w

ESC: 20 a 30 A

Bateria: 2 a 4 S LiPo

Hélices: 10 x 4,5 ou 8,0 x 4,5



PROGRAMÁVEL ESC 30A BRUSHLESS SPEED CONTROLLER

Peso: 32 g

Tamanho: 36 x 26 x 7 mm

Tensão d entrada: 16,8 v DC

Bateria: 2 a 4 S LiPo

Definições de programação:

Break: on /off

Cut off mod: soft cut off / cut off

Cut off threshold: Low / Mid / High



PARES DE HÉLICE REFORÇADA DE CARBONO 10X4.5

Peso: 7 g

Distância recomendada entre os eixos: 550 a 700 mm

Motor recomendado: 750 a 1000 Kv



BATERIA ZIPPY 4000MAH 4S1P 20C FLIGHTMAX

Peso: 399 g

Dimensões: 143 x 52 x 27 mm

Capacidade: 4000 mAh

Voltagem: 4 S / 14,8 v

Descarga: 20 C



RÁDIO TURNING 9X TRANSMISSOR 9CH W / MÓDULO & RECEIVER 8CH

Número de canais: 8ch ppm / 9 ch pcm

Display: 128* 64 lcd

Parâmetros:

Subtrim

Interface de simulação

Campainha

Indicador de tensão



PLACA MULTIW II CONTROLADORA FLIGHT CONTROL BOARD V10 MWC SE

Peso: 9,6 g

Dimensões: 35 x 35 mm

Altura: 11,6 mm

Parâmetros:

6 canais de entrada RX

Até 8 eixos de saídas para motores

2 saídas para servos de pitch e sistema gimbal

Saída de servo para acionamento de camera

Microcontrolador: ATmega 328p

Giroscópio: ITG3205 MEMS 3 eixos

Acelerômetro: BMA180

Magnetômetro: HMC5883L 3 eixos digitais

Barômetro digital: BMP085

Modos de voo:

Básicos: Acro / Nível / Segure Alt / Bloqueio de cabeça

Opcional: Head free / Espera GPS / Retorne via GPS

6.3 Procedimento de montagem e protótipos/finalidade

Dando segmento ao estudo a montagem dos protótipos foi

realizada por dois alunos colaboradores responsáveis pelo estudo da estrutura mecânica os quais passaram previamente por uma série de formações em técnicas de eletromecânica, soldagem e segurança elétrica.

As etapas gerais podem ser resumidas elo quadro a seguir:



Abaixo segue os principais protótipos construídos e suas respectivas finalidade frente o presente estudo.



Carará I

- Frame comercial
- Estudo do sistema de voo hexacóptero



Carará II

- Frame comercial
- Estudo do sistema de voo quadricóptero



Carará III

- Frame em perfil de alumínio com carenagem de proteção dos sensores.
- Estudo das



Carará IV

- Interface comercial
- Elaboração e estudo de sistemas de trem de pouso



Carará V

- Estudo de combinação motor-hélices



- Carcará VI**
- Estudo da influência do centro gravitacional-ponto de equilíbrio



- Carcará VII**
- Estudo dos sistemas de monitoramento

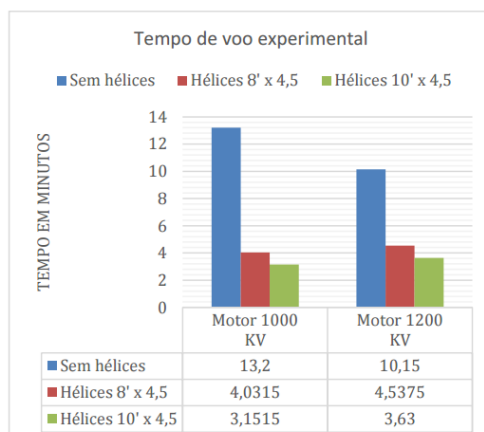
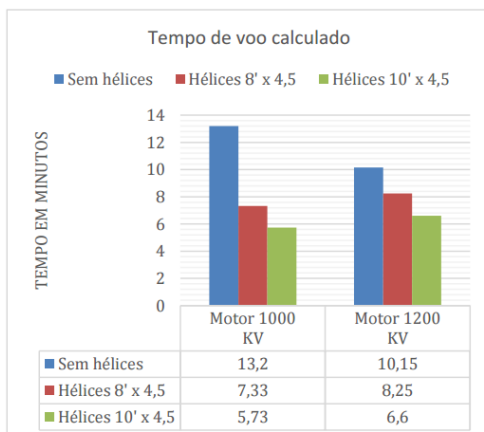


- Carcará VIII**
- Carenagem de proteção de propelentes
 - Resistência aerodinâmica

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

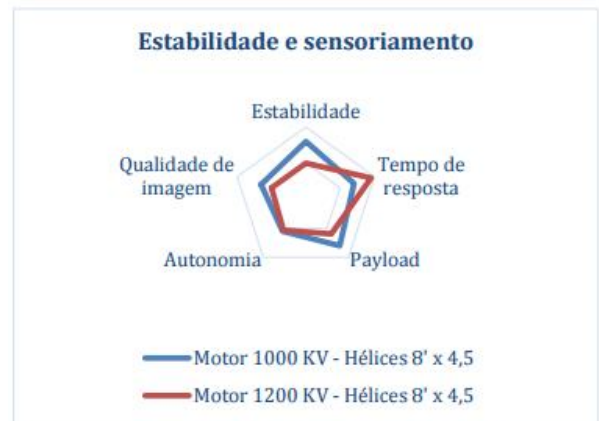
Utilizando os materiais especificados pôde-se construir uma linha de protótipos capaz de responder aos comandos de uma estação de controle bem como realizar a autoestabilização possibilitada pela dinâmica dos sensores descritos.

A análise da relação motor-hélices mostra que temos uma diferença de aproximadamente 45% entre o tempo de voo calculado e a média observada experimentalmente o que sugere a necessidade de reelaboração da carenagem de tal forma a diminuir mais ainda a carga contra-empuxo do equipamento bem como utilizar motores de menor KV associados a hélices de menor dimensão bem como utilizar uma bateria com maior taxa de descarga (6000mAh), o que permitiria uma experiência de voo bem mais longa.



Os resultados qualitativos expostos a seguir demonstram que em termos de sensoriamento com a utilização de sistemas de

transmissão de imagens é preferencial a utilização de motores de menor KV bem como hélices de menor diâmetro, o que implicará necessariamente em um maior consumo e conseqüentemente a utilização de uma estrutura bem mais leve juntamente a baterias de alta taxa de descarga.



	Motor 1000 KV Hélices 8' x 4,5	Motor 1200 KV Hélices 8' x 4,5
Estabilidade	80 pts	50 pts
Tempo de resposta	70 pts	95 pts
Payload	80 (x10g)	60 (x10g)
Autonomia	55 (% do calculado)	53 (% do calculado)
Qualidade de imagem	65 pts	50 pts

Em relação a instabilidade de voo percebidas em alguns protótipos percebe-se que este fato se deve a algumas variáveis as quais devem ser consideradas como por exemplo:

- Vibrações na carenagem que devem ser amenizadas (pois as mesmas influenciam nos sensores);
- Aerodinâmica desfavorável em algumas aplicações.

Com a revisão do protótipo acerca das variáveis acima descritas espera-se que o voo apresente-se bem mais estável possibilitando assim a aplicação do veículo em diversos setores destacando-se entre eles a da filmagem e fotografia aérea área a qual pretende-se focar nas próximas oportunidades de continuidade deste projeto.

8 CONCLUSÕES

Pôde-se construir uma linha de protótipos capazes de responder a comandos de um radiocontrole e realizar a autoestabilização possibilitada pela dinâmica sensorial;

Confirma-se as hipóteses lançadas tendo em vista que uma pequena variação no dimensionamento dos propelentes ou na razão velocidade/tensão dos motores já causam respostas significativas em termos de comparação funcional do equipamento;

Para aplicação em atividades de sensoriamento com sistema de imagem se indica portanto a utilização de equipamentos com motores de alto torque, propelentes de menor dimensão, carenagem em material leve e baterias de alta taxa de descarga.

O estudo sobre as aplicabilidades tem demonstrado que este tipo de VANT apresenta potencial considerável em aplicações nos mais diversos segmentos, inclusive os propostos neste projeto.

O mercado nacional apresenta grande carência no fornecimento de equipamentos deste porte tendo em vista que os principais fornecedores são internacionais o que sugere o potencial empreendedor da indústria neste segmento aqui no

Brasil;

As peças utilizadas permitiram a construção de uma série de protótipos de confiabilidade experimental que, apesar de apresentar determinada estabilidade, ainda assim não pode ser utilizada em campo aberto o que sugere a utilização de peças mais elaboradas para um trabalho externo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CELESTE, W.C. Montagem e Teste de Inclínômetros Microprocessadores Utilizando Acelerômetros Baseados em Tecnologia MEMS – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória. 2002;
- COSTA, S. E. A. PEREIRA DA – Controlo e Simulação de um Quadrirotor Convencional – Instituto Superior Técnico – Universidade Técnica de Lisboa. 2008
- FILHO, G. L. SILVA; RUDIGER, G. TEIXEIRA; NACIMENTO, J. P. MORAIS DO – Quadricóptero – Universidade Tecnológica Federal do Pará. 2011
- MELO, A. S. – Implementação de um Quadrirotor como plataforma de desenvolvimento para Algoritmos de Controle – Universidade Federal do Espírito Santo. 2010
- MELO, A. S. DE; SALLES, O. TEATINI; ALMEIDA, A. R. DE – Implementação De Uma Aeronave Miniatura SemiAutônoma Com Quatro Propulsores Como Plataforma De Desenvolvimento – XVIII Congresso Brasileiro de Automática. 2010
- ORSAG, M.; POROPAT, M.; BOGDAN, S. Hybrid Fly-by-Wire Quadrotor Controller - Faculty of Electrical Engineering and Computing, University of Zagreb. 2010;
- OLIVEIRA, F.F. Controle de Velocidade de Motor Brushless DC – Universidade Luterana do Brasil, Canoas. 2008;
- POUNDS, P.; MAHONY, R.; CORKE, P. Modelling and Control of a Quadrotor Robot - Australian National University. 2009

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



LIXEIRA INTARATIVA PARA DEFICIENTES VISUAIS

Jonatas Siqueira Evangelista (1º ano do Ensino Médio), Levir Cesar Ribeiro Lemos (1º ano do Ensino Médio)

Davi Teixeira Gomes (Orientador), Sâmeque do Nascimento Oliveira (Co-orientador)

davi_tgomes@hotmail.com, sameque_oliveira@yahoo.com.br

Colegio Militar do Corpo de Bombeiros do Ceará
Fortaleza, Ceará

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Tecnologia Assistiva está presente em situações onde haja necessidade de adaptações em comunicações, mobilidade, acesso, nos diferentes ambientes como casa, escola, a comunidade e o local de trabalho. Desta forma o presente trabalho trata do desenvolvimento de um dispositivo automatizado para uso de deficientes visuais. Trata-se de uma lixeira seletiva adaptada com mecanismos eletromecânicos para cumprir tais objetivos, a qual foi classificada pelos autores como um robô fixo aplicado à assistência. Utilizando-se microcontrolador, servo-motores, dentre outros componentes eletrônicos conseguiu-se a implementação real de um projeto que envolveu os participantes em questões sobre desenvolvimento tecnológico e de cunho sócio-ambientais.

Palavras Chaves: Robótica Assistiva, Robótica, Tecnologia Assistiva.

Abstract: Assistive technology is present in situations where there is need for adjustments in communications, mobility, access in different environments such as home, school, community and workplace. Thus, the present work deals with the development of an automated device for use by the visually impaired. It is fitted with a trash selective electromechanical mechanisms to achieve these objectives, which was classified by the authors as a robot fixed applied assistance. Using microcontroller, servo motors, among other electronics could be the actual implementation of a project that involved the participants on issues of technological development, social and environmental.

Keywords: Assistive Robotics, Robotics, Assistive Technology.

1 INTRODUÇÃO

A robótica é ciência que estuda a construção de robôs. Ela envolve várias outras disciplinas, tais como: engenharia mecânica e elétrica, inteligência artificial, engenharia eletrônica, física entre outras.

O uso de robôs ou sistemas automatizados torna-se cada vez mais comum. 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. Até como guias em certos museus os robôs já garantem importante função.

Hoje já é possível ver o funcionamento de modernas

tecnologias melhorarem a qualidade de vida de pessoas que têm problemas de mobilidade ou deficiências físicas. As chamadas tecnologias assistivas (TA) podem oferecer certa independência aos portadores de deficiência.

Assim vemos que o emprego de tecnologias assistivas trata de um importante tema da atualidade, a inclusão social.

As inovações vão desde livros digitais, GPS com voz, leitores de telas em celulares, bengalas eletrônicas, óculos para ver TV e computador portátil em Braille. Os deficientes auditivos podem contar com softwares para auxiliar no aprendizado da frequência fundamental da fala e os deficientes físicos até equipamentos complexos como cadeiras elétricas motorizadas e a recém lançada mundialmente máquina de andar (Filho, 2010).

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 (Educação, 2007).

Neste contexto, o presente trabalho, realizado com o apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil, trata de uma adaptação feita em uma lixeira seletiva, equipando-a com microcontrolador, servomotores, dentre outros componentes eletromecânicos, de modo que através da leitura do código braille impressa sobre botões e pressionando-se o botão com a legenda referente ao tipo de lixo, o deficiente visual possa depositar o lixo no cesto adequado. Assim o protótipo apresentado permite a participação, mesmo que de forma simples, dos portadores de deficiência visual em uma questão bastante importante, a coleta seletiva de lixo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Robótica e seu desenvolvimento

Robôs são máquinas inteligentes capazes de realizar trabalho por si só, sem o explícito controle humano sobre seus movimentos. As tarefas e funções que realizam podem ser intencionais de seus criadores ou podem ser inesperadas, ou seja, assumir comportamento emergente. Robôs sentem, pensam e agem. Para tanto devem ser equipados com sensores que obtêm informações do ambiente, processadores de informações e atuadores (Bekey, 2005).

O desenvolvimento da robótica dá-se com a necessidade da realização de tarefas com elevado grau de precisão e eficiência garantida, tarefas estas difíceis, arriscadas ou até mesmo impossíveis para ação do homem. Então, realizá-las sem risco de vida somente seriam possíveis com o uso de robôs (dispositivos mecatrônicos), como por exemplo, trabalhos no fundo do mar ou no espaço sideral. Assim, percebe-se a aplicação da robótica com finalidades diversas, como prestação de serviços, desenvolvimento científico e educacional, operações industriais, dentre várias. (Rosário, 2005).

A robótica é conceituada há muito, e de forma geral é uma ciência nova, que está em plena expansão, considerada uma área interdisciplinar que engloba conceitos da física, incluindo mecânica e eletricidade, da matemática, da computação, dentre outras (SILVA, 2009).

2.2 Tecnologia Assistiva

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. (Comitê de Ajudas Técnicas, Corde/SEDH/PR, 2007, Apud Educação).

Tecnologia Assistiva 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 (Sartoretto, 2013).

3 TRABALHO PROPOSTO

O trabalho proposto atende a um público específico, os deficientes visuais. De forma geral, Considera-se deficiência visual uma capacidade de enxergar igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica. Já a baixa visão significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho (mais uma vez com a melhor correção óptica). E também existem casos em que a soma da medida do campo visual em ambos os olhos é igual ou menor que 60 graus ou ocorre simultaneamente quaisquer das condições anteriores.

Este projeto classifica-se em um tipo específico de TA, a robótica assistiva. Resultado de estudos realizados durante as oficinas de Robótica Educacional do Colégio Militar do Corpo de Bombeiros do Ceará, CMCB. Apresentado pela primeira vez em maio de 2013, na II Jornada Científica, promovida pela escola citada.

O trabalho realizado foi concebido da ideia de se adaptar uma lixeira seletiva de forma que pudesse ser utilizada por deficientes visuais.

Inicialmente o usuário deve depositar o lixo em um compartimento comum. Em seguida fazer a leitura impressa em código braille sobre uma botoeira, relacionando assim o tipo de material do lixo, metal, plástico, vidro ou papel. Com o pressionar do botão, a programação de um microcontrolador, aciona um conjunto móvel, composto pelo compartimento inicial de depósito do lixo e servos motores, que leva o resíduo ao cesto correto. A figura 1 foi o primeiro esboço da concepção do projeto.

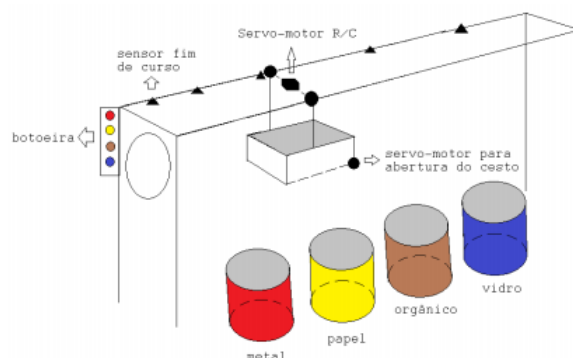


Figura 1- Concepção inicial do projeto.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O ponto chave para a realização do projeto, foram os materiais escolhidos em sua execução.

Foram utilizados os seguintes:

- Plataforma Arduino UNO;
- Um motor de passo para movimentar o conjunto móvel;
- Um servo motor de posição para acionar o mecanismo que transfere o lixo do cesto comum para o cesto específico;
- Diversos outros componentes eletrônicos, como fios, resistores, botões, leds;
- A estrutura física de sustentação feita de acrílico.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos foram claramente bem sucedidos. Conseguiu-se a implementação de um protótipo para testes.

6 CONCLUSÕES

Com este trabalho pudemos refletir mais sobre a importância em contribuir para a inclusão social de pessoas com deficiências físicas.

A realização deste projeto foi para seus autores uma forma de aplicar conhecimentos obtidos nas aulas de robótica educacional, bem como desenvolver habilidades para a cooperação e trabalho em equipe.

A robótica é uma área tecnológica muito presentes no cotidiano da sociedade contemporânea e desenvolve-se de forma a inserir-se ainda mais. Isso possibilita a robótica educativa realizar uma aproximação da realidade escolar com a realidade cotidiana de seus alunos. Assim, além de um poderoso recurso didático para levar os conceitos científicos aos alunos, eles aprendem/compreendem mais sobre os elementos presentes ao seu redor (Barbosa, 2008).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bekey, George A. Autonomous Robots: From Biological Inspiration to Implementation and Control. Massachusetts, London: The MIT Press. Cambridge, 2005. 577 p
- Filho, José; Vasconcelos, Felype; Moreira, Anderson (2010). Uso De Robótica Assistiva No Auxílio De Pessoas Com Deficiências Visuais. Disponível em: <<http://www.congressos.ifal.edu.br/index.php/connepi/C>>

ONNEPI2010/paper/viewFile/220/193>. Acessado em:
12/08/2013.

Sartoretto, Mara Lúcia; Bersch, Rita. O que é Tecnologia Assistiva? Disponível em: <
<http://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>>. Acessado em: 15/08/2013.

Educação, Microsoft. Tecnologia Assistiva Nas Escolas: Recursos Básicos de Acessibilidade sócio digital de Pessoas com Deficiência. Disponível em: <
http://www.itsbrasil.org.br/sites/itsbrasil.org.br/files/Digitalite_o_texto/Cartilha_Tecnologia_Assistiva_nas_escolas_-_Recursos_basicos_de_acessibilidade_sociodigital_para_pessoal_com_deficiencia.pdf>. Acessado em : 10/08/2013.

Rosário, João Maurício. Princípios de Mecatrônica. São Paulo: Prentice Hall, 2005. 356 p. Barbosa Pereira, Rogério. A Robótica Educativa Como Recurso Didático No Ensino De Física No Ensino Médio. 2008. 61f. Monografia (Licenciatura em Computação), Universidade do Estado de Mato Grosso.



LIXETRÔNICA

Daniel Marcelino Vicente (8º ano do Ensino Fundamental), Enthóny Fernandes Moreira (9º ano do Ensino Fundamental), Gabriela dos Santo Carvalho (8º ano do Ensino Fundamental), João Gabriel Alves de Castro (6º ano do Ensino Fundamental), Otávio Loubach dos Santos (8º ano do Ensino Fundamental), Raquel Lopes Mendes (9º ano do Ensino Fundamental), Thalyson de Souza Leite (9º ano do Ensino Fundamental), Thiffany Romero Silvestre da Silva (8º ano do Ensino Fundamental), Wendell Ferreira Nery (7º ano do Ensino Fundamental), Yuri Gabriel Cruz Martins (7º ano do Ensino Fundamental)
Patrícia Osório Pereira (Orientador)
patriciaosovr@yahoo.com.br

ESCOLA MUNICIPAL RUBENS MACHADO
Volta Redonda, Rio de Janeiro

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O presente artigo se trata de um relato da experiência vivenciada por um grupo de alunos da Escola Municipal Rubens Machado, situada no Bairro Vale Verde que pertence a um Complexo de Bairros denominado Vila Brasília em Volta Redonda interior do estado do Rio de Janeiro. O grupo de alunos citado se tratam de dois alunos bolsista pela CNPq e mais oito alunos que se juntaram a dupla para ajudar no desenvolvimento, montagem e programação. O protótipo desenvolvido se trata de uma lixeira eletrônica que ao se aproximar o sensor ler a presença da pessoa, aciona o motor que abre a tampa da lixeira e dispara um áudio com voz robótica dizendo que tipo de material deverá ser descartado. A ideia desse protótipo surgiu em 2013, foi organizado com materiais reaproveitado de sucatas de computador e galões descartáveis. Agora em 2014 o protótipo está sendo adaptada em lixeiras comercializadas o que levou a novos desafios quando ao abertura da tampa.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Deficiência, Sustentabilidade, Tecnologia.

Abstract: *This article is an account of the experience lived by a group of students from Escola Municipal Rubens Machado, located in Green Valley Subdivision belonging to a complex called Vila Brasilia Neighbourhoods in Volta Redonda in the state of Rio de Janeiro. The group of students cited these are two scholarship students by CNPq and eight students who joined the duo to assist in the development, assembly and programming. The prototype it comes to an electronic trash that on approaching the sensor to read the person's presence drives the motor that opens the lid of the trash and triggers an audio robotic voice saying what kind of material should be discarded. The idea of this prototype emerged in 2013, was organized with materials salvaged scrap computer and disposable gallons. Now in 2014 the prototype is being adapted into bins marketed leading to new challenges when the lid opening.*

Keywords: *Robotics, Education, Disabilities, Sustainability, Technology.*

1 INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento tecnológico e o grande número de equipamentos eletrônicos inserido na vida dos jovens, sem dúvida ouve uma mudança na necessidade de aprendizagem do seres humanos, desta forma a escola tende a acompanhar as mudanças e repensar a sua prática. Dia após dia surgem novas descobertas na área do conhecimento, levando as pessoas a aprenderem de forma mais dinâmica para se tornar atuais nesse processo de mudanças constantes.

A habilidade mais importante na determinação do padrão de vida de uma pessoa já se tornou 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 (1884, p5).

Dentro dessa reflexão, a escola vem percebendo os movimentos de mudanças e buscando acompanhá-los, constatando que se pode ensinar e aprender de forma diferente, desenvolvendo habilidades e competências distintas e com articulação do conteúdo curricular, assim transformando a relação entre aluno, professor e matérias escolares.

Dentro dessa perspectiva, a Robótica Educacional vem conquistando o seu espaço, proporcionando aos alunos se aproximar das tecnologias atuais dentro da escola, desenvolver habilidade e competências de se trabalhar em equipe, o raciocínio lógico, a capacidade critica, aplicar as teorias formuladas ao se planejar uma atividade, organizar as ideias de uma forma lógica mais sofisticada, saber buscar soluções para problemas encontrados, como entre outras.

Este artigo levará ao relato de uma prática pedagógica para a construção de um protótipo, projetado atrás da vivência dos alunos e produzidos a partir do empenho de todo o grupo envolvido. No final da introdução, é comum inserir um parágrafo descrevendo o que será encontrado em cada seção no restante do seu texto. Este artigo encontra-se organizado da

seguinte forma: a seção 2 apresenta a Robótica Educacional no Âmbito Escolar, seguido pelo detalhamento da Unidade Escolar, o Grupo de Robótica nela inserida e o trabalho de campo visando vivenciar a dificuldade de um deficiente visual. A seção 3 descreve o Protótipo eletrônica e seu funcionamento. Na seção 4 apresenta-se o processo de construção e os materiais utilizados. 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 extra-curricular, sendo capaz de proporcionar conformidade entre conteúdos curriculares e transformação social, proporcionando 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 as novas práticas pedagógicas, onde o interesse do aluno é despertado para conteúdos que antes não eram de grande interesse. Assim cria-se novos espaços além da sala de aula, garantindo novas vivências através de contextos tecnológicos que despertem o desenvolvimento de competências cognitivas.

Inovando 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 galões de plásticos, papéis, tecidos se transformam em conhecimento e aprendizagem.

Buscando pela teoria de Piaget, a Construção da Inteligência ocorre na relação entre o sujeito e o objeto. Desta interação o “objeto” precisa resistir a 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 sobre essas tentativas buscando o acerto 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 grupo, a cooperação e o desenvolvimento da autonomia. O quanto a prática de Robótica vem contribuir nestes aspectos, oportunizando ambientes 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, discussões, em que as soluções podem ser encontradas no grupo sem interferência da autoridade do adulto; esse exercício possibilita ao grupo que construa as regras por si próprio. Através das interações no grupo, as crianças comparam e coordenam 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 de muitos pontos de vista, testar uma variedade de hipóteses e construir relações que contribuem para o desenvolvimento do

raciocínio coerente. (BRASCHER, 2000, p. 81).

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, sendo a única Unidade Educacional próxima a mais ou menos cinco bairros 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.

Diante das necessidades básicas vivenciadas nos alunos e do papel social contextualizado na escola, está sendo oportunizado um projeto onde os alunos frequentam aulas em horário inverso as aulas regulares para aprender e desenvolver projetos Robóticos.

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.

2.1.1 Grupo 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, agora em 2014 tivemos um aumento considerável de procura pelas aulas, com muitos alunos que vieram para a escola nesse ano matriculados. Possuímos três turmas, uma no turno da manhã e duas no turno da tarde.

Desta forma, temos mais um membro do corpo docente contribuindo com esse processo, o professor Everton Oliveira Jardim, regente de Geografia.

Conseguimos algumas parcerias importantes que tem contribuído e ampliado as possibilidades de trabalho, que são:

- O Dr em Física Daniel Girard na Universidade Federal Fluminense, que 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 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 Roboticando no Rubão e emprestou dois kits da Lego visando a participação nas regionais esse ano.

O trabalho tem crescido consideravelmente neste ano, promovendo novas oportunidades e campos de visão, e um expectativa de um futuro mais promissor aos alunos e a comunidade que a Unidade Escolar está inserida.

2.1.2 Pesquisa de Campo

O grupo de alunos envolvido no desenvolvimento do protótipo realizou uma visita a escola Especializada Hilton Rocha, que atende desde alunos em idade escolar e pessoas que perderam a visão em idade adulta onde se desenvolve a readaptação a nova condição visual e adquirirem a independência. Nas aulas propostas tem o ensino do Braille, Soroban, Orientação Mobilidade para locomoção independente com uso da bengala e Artesanato.

Os alunos conheceram cada um desses processos e entrevistaram algumas pessoas que estão participando das aulas de reabilitação.

Na entrevista foram formuladas perguntas sobre acessibilidade no contexto da vida diária com especial ênfase nos seguintes aspectos:

- Uso de bengala, guias humanos ou cão-guia para a locomoção;
- Solicitação / recebimento de ajuda nos espaços públicos;
- Principais barreiras que a cidade impõe;
- Importância e a qualidade dos pisos táteis (guia e alerta);
- Sugestões de melhorias de acessibilidade.

A maior dificuldade encontrada pelas pessoas entrevistadas é a questão da independência, se necessita ir a um médico precisa sempre de alguém que o acompanhe, ou sai dependendo de informações de pessoas estranhas, que muitas vezes não demonstram a boa vontade em ajuda-los, ou informam de maneira superficial. Se locomover é um risco que eles assumem a cada saída.

As informações obtidas possibilitaram identificar os desafios impostos aos cegos, verificar as condições de acessibilidade e averiguar as expectativas dos cegos frente aos desafios e obstáculos.

Com isso ficou acordado que assim que tivermos o protótipo construído e testado será levado até o grupo para a experimentação e análise da funcionalidade do mesmo pelo

grupo entrevistado.

3 O TRABALHO PROPOSTO

3.1 O que é a lixetrônica?

Esse trabalho surgiu na preparação da Conferencia Infanto Juvenil pelo Meio Ambiente – Âmbito Escolar que acontecerá dia 30 de agosto de 2013 na Unidade Escolar, através de reflexões sobre o papel pessoal de cada um na mudança desejadas para a escola, para o bairro, para a cidade e para o nosso País, construindo com um País sustentável a partir de uma escola sustentável.

O protótipo foi projetado em 2013 para ser construído com materiais reciclados, em 2014 as lixeiras comercializadas forma adaptadas ao protótipo, sendo uma lixeira seletiva para cada tipo de material definido pelas cores padrões, Azul para Papel, Vermelha para plástico, Amarela para metais e Verde para vidros.

Em cada lixeira está adaptando um sensor sonar que detecta a presença da pessoa e assim aciona o servo-motor que abre a tampa. Além da funcionalidade descrita ela possui um dispositivo que relata que tipo de material deve ser descartado, soando uma voz robótica: — “Nesta lixeira descarte materiais de Papel”, referindo-se ao material que poderá ser descartado.

Quando foi projetada em mente o grupo teve a questão da sustentabilidade e a visão do futuro do país além de atender a deficientes visuais, ajudando com que eles consigam jogar o lixo no seu devido lugares (recipientes corretos).

A lixetrônica funciona da seguinte forma:

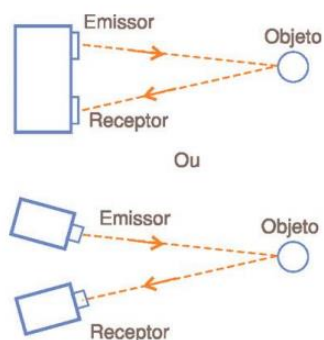
4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a construção das lixetrônicas foram utilizados os seguintes materiais:

- Lixeira comercial - Lixeiras para coleta seletiva são fabricadas em Polietileno de Alta Densidade, com diferentes cores, vários modelos, tamanhos, formatos diferente para serem usadas em qualquer ambiente. A utilizada no protótipo Lixetrônica possui a tampa com abertura vai e vem.
- Motor servo ou servo motor 9g - O servo que vamos utilizar, o micro servo 9g, é muito utilizado em aeromodelismo e projetos de robótica por seu tamanho e peso reduzidos, que não comprometem o torque e o desempenho do motor, possui ângulo de rotação de 180 graus e acompanha um cabo de 3 pinos referente a alimentação/controla. Especificações:
 - Tamanho: 22mmx12.5mmx29.5mm
 - Tensão de operação: 4.8 à 6V
 - Peso: 9g ou Velocidade: 0.12s/60° (em 4.8V)
 - Torque: 1.6 Kg*cm (0.16 Nm)
 - Temperatura de operação: -30 à 60°C
 - Buchas de teflon
 - Comprimento do cabo: 15cm

- Sensor ultrasônico ou sonar - Um tipo de sensor bastante usado em aplicações industriais é o que faz uso de ultrasons. Esses sensores podem ser utilizados para detectar a passagem de objetos numa linha de montagem, detectar a presença de pessoas ou ainda de substâncias em diversos estados num reservatório permitindo a medida de seu nível. O princípio de operação desses sensores é exatamente o mesmo do sonar, usado pelo morcego para detectar objetos e presas em seu vôo cego.

O pequeno comprimento de onda das vibrações ultrasônicas faz com que elas se reflitam em pequenos objetos, podendo ser captadas por um sensor colocado em posição apropriada. Na prática um sensor ultrasônico é formado por um emissor e um receptor, tanto fixados num mesmo conjunto como separados, dependendo do posicionamento relativo desejado.



- Arduino - Arduino é uma plataforma eletrônica de código aberto baseado em hardware e software de fácil utilização. É destinado a qualquer pessoa fazer projetos interativos. Arduino sente o ambiente, recebendo contribuições de vários sensores, e afeta seus arredores por luzes controladores, motores e outros atuadores. Você pode dizer ao seu Arduino o que fazer, escrevendo código na linguagem de programação Arduino e usando o ambiente de desenvolvimento Arduino.
- Mini auto-falante
- Módulo Som MP3 WTV020 20SS com SD-mini - O MP3 Arduino WTV020-SD é um módulo de gravação de voz com capacidade de armazenamento de 1GB com Cartão SD. É possível carregar arquivos no formato WAV e AD4 que estejam de acordo com a formatação FAT. Suporta 6KHz a 32KHz, sendo 36KHz para arquivos AD4 e 6-16KHz para taxa de amostragem de voz (audio sampling). Este Módulo MP3 Arduino pode ser usado em automóveis para alarmes, comando de voz, leitor de música, sensor de estacionamento, navegação GPS, casa inteligente e instrumentos médicos.
- Uma adaptação de alavanca – Essa adaptação de alavanca foi adaptada na haste do servo motor para torna-la maior e desenvolver melhor a função, e nessa extensão foi utilizado um tubo de caneta de escrever.
- Fio de nylon - Para ligar a tampa gira gira da lixeira a da alavanca.
- Plaquinha de aço – Adaptado como suporte do servo motor.
- Parafusos – Utilizados para fixa o suporte do servo motor e a haste da alavanca.

4.1 Mecanismo Mecânico

Com a lixeira escolhida surgiu um desafio, que mobilizou o grupo para pensar em ideias de adaptação do servo motor

para acionar a abertura da tampa. Vários testes foram feitos testando as ideias apresentadas.

Uma delas seria adaptar o servo motor na parte inferior da lixeira ligado a um fio de nylon. Mas essa proposta não deu muito efeito a tampa abria e não fechava.

De todas as testadas a que melhor funcionou foi desenvolver um suporte para o servo motor na parte fixa da tampa, desde servo sai uma extensão da haste, adaptada com um tubo de caneta que fica presa nas duas partes da tampa por um fio de nylon.

Desta forma todo o sistema mecânico foi adaptado na tampa onde também está instalado o sensor sonar. Assim sendo está sendo desenvolvido uma adaptação para instalação do arduino, do módulo de som e do alto falante também na tampa.

4.2 Programação

A programação está sendo desenvolvida por um dos grupos de alunos com o auxílio das dúvidas por um alunos do curso de Física Computacional da Universidade Federal Fluminense, uma das parceiras do grupo Roboticando.

Um dos maiores desafio foram os novos recursos utilizados e testados no processo, como o sensor de presença que foram desenvolvidos testes e descartado o uso pelo grupo. Outro aprofundamento estudado foi o Módulo de som adquirido pelo grupo.

Com a aquisição do material com a Verba disponibilizada pela FAPERJ ainda temos um recurso para o áudio que não foi testado, o Módulo Gravador de Voz e Player ISD1820 com Alto-Falante.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As lixeiras estão sendo testadas dentro do laboratório de robótica para serem expostas na Prefeitura de Volta Redonda, onde a comunidade escolar será convidada para ver o projeto e a visões que os alunos vem demonstrando como futuros cidadãos conscientes.

Então, o resultado é uma lixeira eletrônica, desenvolvida pensando na sustentabilidade e no reaproveitamento dos materiais reciclados, voltado para deficientes visuais ou crianças em fase de aprendizado, onde a uma certa distancia é acionado o sensor e a lixeira se abre reproduzindo automaticamente um áudio relatando que tipo de material poderá ser descartado. Os protótipos foram desenvolvidos em tamanhos reduzidos sendo planejado desenvolve-los em tamanho maiores para ficarem dentro da sala de Robótica.



Figura 1 – Primeiros testes da parte mecânica.



Figura 2 – Parte Mecânica.



Figura 3 – Instalando Sistemas.



Figura 4 – Instalando Sensor Sonar.

6 CONCLUSÕES

As lixotrônicas vêm ser desenvolvidas em um momento especial da Unidade Escolar em questão, pois diante da necessidade de se pensar a atuação humana com o planeta terra, procuramos reorientar os programas educacionais no sentido de promover a conscientização do papel do aluno no mundo em que vive.

Com isso abre-se um canal de comunicação e reflexão com toda comunidade escolar e com a comunidade em que a escola está inserida sobre a necessidade de preservar, coletar e ter atitudes sustentáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brascher, A. C. Objetivos Socioemocionais das atividades de conhecimento físico. *Ciência & Educação*, v.6, n.2, p.75-87, 2000.

Piaget, Jean. *O Fazer e Compreender*. São Paulo, Melhoramentos, 1978.

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.

Zilli, Silvana do Rocio. *A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspectivas e Práticas*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Outubro 2004.

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

LIXOBOT

Diana Pinto de Freitas e Souza (1º ano do Ensino Médio), Pedro Henrique Leal Silva (8º ano do Ensino Fundamental)

Fábio Ferreira (Orientador), Ivisson Carlos Valverde Ferreira (Co-orientador)

cic.robotics@gmail.com

COLÉGIO CANDIDO PORTINARI
Salvador, Bahia

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: Este artigo tem por finalidade apresentar as contribuições científicas do projeto Lixobot, desenvolvido pelos alunos do Colégio Cândido Portinari, membros do Clube de Investigação Científica Robotics (CIC Robotics). O Projeto foi realizado com o objetivo de mobilizar ações de cidadania e estimular hábitos de conscientização ambiental em relação ao descarte de resíduos sólidos. A versão 1.0 do Lixobot, submetido na Mostra Nacional de Robótica em 2013 (MNR), constava apenas do Módulo de Controle e a automação da abertura da tampa. Na versão 2.0, foi inserido o Módulo Autônomo, que ampliou a autonomia do robô tanto no deslocamento quanto na identificação e coleta de resíduos através da câmera e do braço robótico. A interface através do display do NXT e botões permitem alternar entre os módulos de comportamento do robô (controlado e autônomo). O lixo causa diversos problemas à sociedade, contudo a educação ambiental e as ações de cidadania podem resultar em sustentabilidade, que possibilitam uma nova destinação do que é descartado e pode vir a ser um elemento de mudanças sócioeducacionais e econômica, por meio da geração de renda através da reciclagem. O lixo se trata, também, de uma questão de saúde pública.

Palavras Chaves: Robótica, Educação Ambiental, Resíduos Sólidos.

Abstract: *This article aims to present the scientific contributions of Lixobot project, developed by students of the Cândido Portinari school, members Club of Scientific Research Robotics (in portuguese CIC Robotics). The project was conducted with the aim of mobilizing citizen action and encourage habits of environmental awareness in relation to the disposal of solid waste. The version 1.0 of Lixobot, submitted to the National Exhibition of Robotics in 2013 (MNR), consisted only the Control Module and the automation of the lid opening. In version 2.0, the Autonomous Module, which increased the autonomy of the robot in both the displacement and the identification and collection of waste through the camera and of the robotic arm was inserted. The interface through the NXT display and buttons let you switch between the modules behavior of the robot (controlled and autonomous). The waste causes many problems to society, however the environmental education and citizen action can result in sustainability, enabling a new allocation of which is discarded and can prove to be an element of socio-educational and economic changes through income generation through recycling. Garbage is also a public health*

issue.

Keywords: *Robotics, Environmental Education, Solid Waste.*

1 INTRODUÇÃO

O CIC Robotics - Clube de Investigação Científica, fundado pelo Professor Fábio Ferreira em 2004, abriu sua primeira turma no Colégio Cândido Portinari em 2008, com o objetivo de fomentar o interesse pela robótica, através da iniciação científico e educação tecnológica. O projeto Lixobot é composto por dois alunos, um do oitavo ano do Ensino Fundamental e outra da primeira série do Ensino Médio do Colégio Cândido Portinari, sediado no bairro do Costa Azul, na cidade de Salvador, Bahia, Brasil. A segunda fase do projeto Lixobot, premiado na MNR 2013 com Bolsas PIBIC-MNR, foi aprimorado para a segunda versão para a MNR 2014.

Como estimular a consciência ambiental sobre o descarte correto dos resíduos sólidos? A interação homem e tecnologia pode proporcionar conscientes hábitos sociais, que resultam no aprofundamento de questões ambientais. Pensando na relação entre os seres humanos e a natureza criamos o Lixobot.

Assim, aprimorar a capacidade crítica a respeito das demandas da sociedade em relação ao destino dos resíduos sólidos estimulou a criação de um robô com o objetivo de estabelecer, de forma lúdica, a conscientização sobre o descarte inadequado de resíduos, reduzindo o impacto ambiental produzido por tais ações.

O robô realiza o trabalho de coleta (solicita a colaboração das pessoas ou executa de forma autônoma) e armazenamento (temporário) de matérias que seriam descartadas incorretamente, permitindo questionar indiretamente a sociedade sobre seus atos, que posteriormente poderiam ocasionar prejuízos ao meio ambiente.

O Lixobot é um projeto que usa o método de engenharia, que apresenta uma pesquisa aplicada para o desenvolvimento de robôs (FEBRACE, 2013). Construído a partir dos kits de robótica educacional LEGO Mindstorms Education Base Set²³, kit TETRIX²⁴, sensores Mindsensors, Hitechnic e

²³ LEGO Education:
http://www.legoeducation.us/eng/product/lego_mindstorms_education_nxt_base_set/2095

programado no ambiente RobotC (linguagem baseada em C).

2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A ROBÓTICA

A relação entre meio ambiente e robótica, resultou na elaboração do LIXOBOT, um projeto que utiliza um robô como elemento lúdico para contextualizar a reflexão sobre cidadania e educação ambiental.

2.1 Educação Ambiental e Cidadania

Segundo o Mini Houaiss (dicionário de língua portuguesa), **Cidadania e Meio Ambiente** significam: "o conjunto de direitos e deveres pelo qual o cidadão é ligado em uma relação de ética em meio de um ambiente compartilhado; e a união de fatores bióticos e abióticos participantes de um ecossistema envolvido", respectivamente. A interação entre o meio ambiente e cidadania é baseada na relação de ética dentro de um ambiente e na relação de preservação e educação social (HOUAISS, 2010).

2.1.1 Saneamento Básico, Resíduos Sólidos e Coleta Seletiva

O Saneamento básico é o conjunto de medidas, visando preservar ou modificar as condições do meio ambiente, com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde. É também um fator de proteção à qualidade de vida e sua inexistência compromete a saúde pública, o bem estar social e degrada o meio ambiente que se restringe ao abastecimento de água e disposição de esgotos, mas há quem inclua o lixo nesta categoria. Outras atividades de saneamento são: controle de animais e insetos, vigilância alimentar, nas escolas, em locais de trabalho e de lazer e habitações. Normalmente, qualquer atividade de saneamento tem os seguintes objetivos: controle e prevenção de doenças, melhoria da qualidade de vida da população, melhorarem a produtividade do indivíduo e facilitar a atividade econômica. Qualidade de vida e meio ambiente estão intrinsecamente relacionados. É preciso preservar o meio ambiente fazendo-o permanecer salutar (SENEBAVI, 2013).

Em grande parte do Brasil o lixo é mandado para locais sem nenhum sistema de organização ou reciclagem podendo causar danos ambientais no planeta. Como por exemplo os aterros em que o lixo é jogado em buracos escavados. Outro tipo são os incineradores que queimam os resíduos podendo mandar poluentes para o ar causando danos ambientais.

O saneamento básico é um serviço fundamental para a constante higiene social coletiva, e para a isso é preciso a presença do poder público para resolver problemas em relação a saúde pública expostas nas ruas. As medidas tomadas para um conjunto de atividades de higiene presentes nas ruas, definem a exposição a saúde individual ou coletiva (BRASIL ESCOLA, 2013).

Resíduos sólidos vem se tornando tema de debates urbanos e sociais em relação ao seu descarte, a conscientização social também é responsável por problema atribuídos a descartes inapropriados.

Segundo Maria do Rosário Fonseca Coelho, redatora do manual de coleta seletiva, a definição de Coleta Seletiva é:

Onde ocorre a separação do lixo que podem ser reciclados como Papel, Plástico, Vidro e Metal, do lixo orgânico (restos de carne, frutas, verduras e outros alimentos) e revenda às indústrias recicladoras ou sucateiros. Este tipo de lixo é descartado em aterros sanitários ou usado para a fabricação de adubos orgânicos (LIXO, 2013).

2.1.2 R's



Figura 1- O Ciclo dos 3 R's. Fonte (BLOGSPOT, 2013)

Os 3Rs (Reduzir, reciclar e reutilizar), são ações para desenvolver um planeta sustentável. Ações práticas que visam estabelecer uma relação mais harmônica entre consumidor e Meio Ambiente. REDUZIR: diminuir o uso de certas coisas, a exemplo da água, o carro e do uso da energia quando não é necessário.

Os 3Rs (reduzir, reciclar e reutilizar) são usados no dia a dia para que a sociedade conscientizem-se do uso dos 3rs (reduzir, reciclar e reutilizar). Para melhorar o estado do planeta (SUA PESQUISA, 2013).

A prática dos 3r's é uma maneira lúdica de incentivar e promover as "leis" básicas do consumo consciente relacionados com a prática de processos de reciclagem, reutilizar e reduzir gastos necessários de consumo de matéria que será descartados.

2.1.3 Conscientização Ambiental

O robô será utilizado para conscientizar as pessoas de que pode ser mais fácil do que parece: jogar o lixo na lixeira. O descarte inadequado de resíduos hospitalar, por exemplo, pode transmitir doenças através de agulhas e outros resíduos descartados inadequadamente, além de prejudicar o meio ambiente.

A conscientização social em relação ao descarte incorreto do lixo pode, ludicamente, ser proporcionado através de um robô para exercitar a reflexão sobre a preservação ambiental. O projeto pretende demonstrar que se pode evitar alguns problemas ambientais como alagamentos proporcionados pelo entupimento das "bocas de lobos" (bueiros) que podem por meio de uma simples ação de jogar o lixo no local apropriado.

2.2 Robôs Educativos e Ações de Cidadania

Uma das formas de conscientizar a sociedade para questões ambientais é proporcionar ações de cidadania em relação ao descarte de matéria sólida. Os robôs são uma boa forma de conscientizar as pessoas, pois mostra que estamos desenvolvendo tecnologias para tentar solucionar problemas que não conseguimos, ou simplesmente, nos mostrar a maneira correta de fazer as coisas (UOL, 2013).

3 LIXOBOT

O Lixobot é o robô lixeira desenvolvido para ser utilizada como ferramenta de educação ambiental e cidadania através da coleta de resíduos sólidos, a partir das experiências no

²⁴ Pitsco Education:

<http://www.pitsco.com/store/detail.aspx?CategoryID=62&ID=5407&c=8-1|62-2&t=0&l=0>

próprio ambiente escolar.

3.1 Estrutura do Robô

Lista de Equipamentos:

- 01 Joystick (controle wireless)
- 01 Câmera (detector de resíduos sólidos)
- 01 Controlador de Motor DC (deslocamento)
- 02 Motores DC (deslocamento)
- 02 Servo Motor da LEGO (abertura/fechamento da tampa)
- 03 Servo Motor da LEGO (braço robótico)
- 01 Line Leader (line tracking)
- 01 Sensores Ultrasonicos (detector da lixeira - tampa)
- 01 Sumo Eyes (detector de obstáculos)
- 01 Multiplex Motor (ampliação das portas de saída)
- 01 Multiplex Sensor (ampliação das portas de entrada)
- 01 NXT (controlador lógico programável)
- 01 Controlador de Motor DC (deslocamento)
- 01 Garrafão de 20L (água mineral)

A base da estrutura do robô foi construída com peças da TETRIX (Pitsco), Sensores da LEGO, Mindsensors, Hitechnic e o NXT (bloco programável) do kit da LEGO Mindstorms Education NXT.

3.1.1 Deslocamento

O robô consta de dois motores DC TETRIX e uma roda omnidirecional que funciona como “roda boba” (roda sem ação de um motor). Os motores DC são conectadas ao Controlador de Motor DC TETRIX de 9v, que é conectado ao NXT pelas portas de entrada (*input* 1, 2, 3 e 4). As rodas principais, que determinam as direções do robô, estão diretamente conectadas aos motores.



Figura 2 - Estrutura de Deslocamento (parte inferior do robô).

3.1.2 Dispositivo da Tampa

No robô há dois Servo Motor da LEGO utilizados, especificamente, para abrir e fechar a tampa da lixeira (Lixobot), no intuito de armazenar o material descartado. A tampa pode ser acionada via controle (Módulo de Controle) ou como detector de presença (Módulo Autônomo) através do Sensor Ultrassônico.

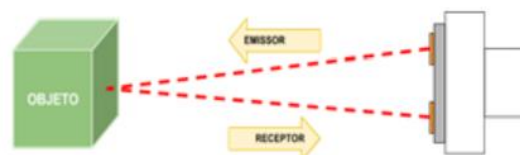


Figura 3- Diagrama de Leitura do Sensor Ultrassônico.

3.1.3 Braço Robótico

O braço robótico (03 graus de liberdade) efetua a coleta de resíduos sólidos, armazenando-os no recipiente para ser tratado (reciclável ou não-reciclável), de forma controlada e/ou autônoma, que atua a partir de três servo motores da LEGO, o que possibilita os movimentos em seus graus de liberdade. O braço robótico foi implantado com o principal objetivo de proporcionar ao projeto uma maior interação com o ambiente em convívio, conseqüentemente, proporcionando a inclusão do Módulo Autônomo na coleta de resíduos, ou seja, coletar resíduo sem a influência humana, apenas com a atuação do robô.

3.1.4 Lixeira

O Lixobot tem como estrutura física central um vasilhame de água mineral de 20 litros, utilizado como recipiente para armazenar os resíduos descartados no robô de forma temporária.

3.2 Display de Interface: módulos de controle e autônomo (LCD/NXT Button)

Com a introdução do Módulo Autônomo torna-se necessário habilitar um dos módulos (controlado ou autônomo) através de uma interface que gerencie o comportamento do robô segundo os módulos. Este processo será através dos botões do NXT, que exibirá uma tela (interfae gráfica) com as referidas opções no display LCD. A Interface é desenvolvida na Tarefa Principal (task main), que através dos botões (NXT Buttons) e opções apresentadas (display) permite alternar entre as tarefas secundárias (task Controle e task Auto). Quando uma das opções de módulo é selecionada, a tarefa correspondente será iniciada (start task).



Figura 4 - Características Fundamentais do NXT. Fonte: (Adaptado de CLOUD INTO, 2013)

3.3 Módulo de Controle

O Módulo de Controle permite maior interação com o robô, pois esse contato com os participantes em ações de conscientização os aproxima a partir do lúdico à uma reflexão sobre a importância da coleta de resíduos sólidos.

3.3.1 Joystick PSP-Nx

O Robô é controlado via wireless pelo joystick PSP-Nx-V3 da Mindsensors, a partir de seus controles analógicos (direito e esquerdo), que proporcionam as direções FRENTE/RÉ (movimentos no eixo y) e DIREITA/ESQUERDA (movimentos no eixo x). Os controles analógicos do joystick, direita (d_right_X, d_right_Y) e esquerda (d_left_X, d_left_Y) vão de 0 a 100 (positivo e negativo), o que permite alterar a potência dos motores automaticamente. O acionamento da "tampa" do Lixobot é acionado pelos botões "circulo" e "quadrado", sempre que pressionados.



Figura 5 - Joystick de Controle Wireless (PSP-Nx). Fonte: (MINDSTORMS, 2013a)

3.4 Módulo Autônomo

Autônomos são basicamente um sistema inteligente de controle sem qualquer interferência humana ou interação entre o robô. O funcionamento autônomo resulta em um robô capaz de realizar ações programadas sem ação humana. Sua aplicação varia de acordo com a utilização em ações realizadas pelo equipamento.

3.4.1 Subsistema de Visão (NXTCAM)



Figura 6- Subsystem Vision. Fonte: (MINDSENSORS, 2013b)

Dos novos sensores, o Subsistema de Visão para NXT (NXTCam-v3) pode ser conectado ao NXT através das portas de entrada ou a um PC pela porta USB. A câmera NXTCam-v3 permite detectar faixas de até 8 objetos coloridos e informa as coordenadas de cada objeto para o Host. Assim, pode-se detectar objetos, como seguir line tracking (MINDSENSORS, 2013c). Neste projeto, a câmera será usada para determinar o comportamento do braço robótico, permitindo a movimentação do Braço.

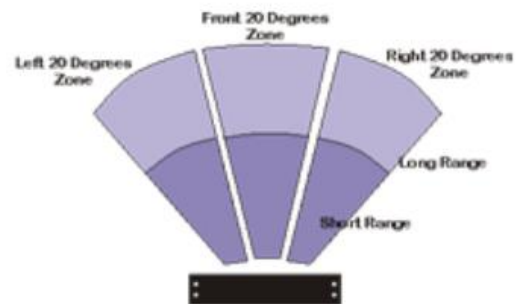
A câmera funciona a partir de um programa chamado NXT CAM VIEW, onde se configura as cores do objeto em RGB para depois essa informação ser enviada para a câmera. Assim, a câmera consegue localizar os objetos através de coordenadas, e com seus valores propostos proporcionar a interação com o objeto.

A luminosidade é uma questão importante para a detecção do objeto, pois se houver uma mudança brusca de luminosidade, a câmera não detectará o objeto.

Foram enfrentadas diversas barreiras para o entendimento da atuação complexa da câmera, como por exemplo: A percepção da presença da câmera pelo computador, e a interpretação das imagens capturadas pela camera, problemas apresentados a partir do estudo e aplicação da câmera. O problema de detecção da câmera foi resolvido com a atualização do controlador.

3.4.2 Detector de Obstáculo (SUMO EYES)

Sensor *Sumo Eyes* serve para detectar obstáculos. O sensor *sumo eyes* tem como função detectar e medir distancias entre o sensor e o objeto rastreado, proporcionando uma interação entre o robô e o ambiente.



Legenda: (da esquerda para a direita) 20 Graus à Zona Esquerda; 20 Graus à Zona Frontal; 20 Graus à Zona Direita; Longo Alcance e Curto Alcance.

Figura 7- NXTSumoEyes View Zone. Fonte: (MINDSENSORS, 2013c)

3.4.3 Line Tracking (LINE LEADER)



Figura 8 - Array de Infravermelho (Line Leader). Fonte: (MINDSENSORS, 2013d)

Esta é uma matriz de oito sensores com fonte de luz controlada, devolvendo-lhe os valores das leituras dos sensores. Seu programa permite seguir a linha (MINDSENSORS, 2013f). O sensor é utilizado para direcionar o comportamento do robô a partir de uma *line track*.

3.4.4 Multiplex de Motor



Figura 9 - Multiplex de Motor. Fonte: (MINDSENSORS, 2014)

O Multiplex de Motor é fundamental para proporcionar a ampliação das Portas de Saída do NXT (mais duas portas) para que os motores da Tampa ser controlados pelo NXT.

3.4.5 Multiplex de Sensor



Figura 10 - Multiplex de Sensor. Fonte: (HITECHNIC, 2014)

O Multiplex de Sensor é usado para proporcionar a ampliação de sensores, possibilitando a inclusão superior há 4 sensores conectados ao NXT. O Multiplex foi utilizado no projeto de maneira a permitir a inclusão de 6 sensores: 01 sonar; 01 *line leader*; 01 *joystick*, 01 *controller* DC, 01 câmera; 01 sumo eyes.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto é baseado na interação homem e robótica, fundamentada na relação entre meio ambiente e ações de cidadania, que são estimuladas pelo Lixobot, que visa conscientizar quanto ao descarte de resíduos sólidos. A Educação Ambiental e a Cidadania devem ser fomentadas na sociedade, principalmente aos jovens, que através da ludicidade do robô poderá repensar a destinação que damos ao lixo.

O Lixobot é um projeto de pesquisa para a Educação Ambiental e Cidadania, que se baseia na interação entre homem e robô (homem x máquina), que através do lúdico estimula a conscientização quanto ao meio ambiente e ações de cidadania, nas quais o robô permite repensar a destinação que damos ao lixo.

AGRADECIMENTOS

Aos familiares pelo carinho, afeto e estímulo.

Ao Professor Fábio Ferreira pela orientação do projeto. Ao Professor Ivisson Valverde pela co-orientação.

A Milene Cedraz pelo apoio.

Por fim, Ao Colégio Cândido Portinari e ao CIC Robotics pela oportunidade em participar de um projeto de iniciação científica, que tem muito importância na nossa formação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLOGSPOT. Pensamentos da Veiga. Disponível em: <<http://pensamentosdaveiga.blogspot.com.br/2013/04/os-3-rs.html>>. Acesso em: 12 ago. 2013.

SILVA, Júlio César Lázaro da. Saneamento básico e a questão do lixo. BRASIL ESCOLA. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/geografia/saneamentobasico-questao-lixo.htm>>. Acesso em: 12 ago. 2013.

CLOUD INTO. The next generation of Lego Robots - Mindstorms NXT - Robot World. Disponível em: <<http://www.cloudinto.com:8080/showItem/showDetail/15212265.html>>. Acesso em: 07 ago. 2013.

FEBRACE. Projetos. Metodologia de engenharia. Disponível

em: <<http://febrace.org.br/projetos/metodologia-deengenharia/>>. Acesso em: 05 ago. 2013.

HOUAISS, Antonio. Mini dicionário Houaiss da Língua Portuguesa. Instituto Antonio Houaiss, 1ed, sl:Objetiva, 2008.

COELHO, Maria do Rosário Fonseca. Coleta Seletiva na escola, no condomínio, na empresa, na comunidade, no município. LIXO. Disponível em: <<http://www.lixo.com.br/documentos/coleta%20seleiva%20como%20fazer.pdf>>. Acesso em: 30 jul. 2013.

MINDSENSORS. PSP-NX-v3 Documents and downloads. Disponível em: <http://mindsensors.com/index.php?module=pagemaster&PAGE_user_op=view_page&PAGE_id=160>. Acesso em: 07 ago. 2013a.

Vision Subsystem v3 for NXT (NXTCam-v3). Disponível em: <http://www.mindsensors.com/index.php?module=pagemaster&PAGE_user_op=view_page&PAGE_id=78>. Acesso em: 07 ago. 2013b.

NXTSumoEyes View Zone. Disponível em: <http://www.mindsensors.com/index.php?module=pagemaster&PAGE_user_op=view_page&PAGE_id=75>. Acesso em: 07 ago. 2013c.

Line Sensor for NXT (NXTLineLeader). Disponível em: <http://www.mindsensors.com/index.php?module=pagemaster&PAGE_user_op=view_page&PAGE_id=111>. Acesso em: 07 ago. 2013d.

MINDSENSORS. Multiplexer for NXT. Disponível em: <http://mindsensors.com/index.php?module=pagemaster&PAGE_user_op=view_page&PAGE_id=134>. Acesso em: 10 ago. 2014.

SUA PESQUISA. 3R's. Disponível em: <http://www.suapesquisa.com/ecologiasaude/reduzir_reutilizar_reciclar.htm>. Acesso em: 06 ago. 2013.

SANEBAVI. O que é saneamento básico? Disponível em: <<http://www.sanebavi.com.br/?idt=37>>. Acesso em: 08 ago. 2013.

UOL. Folha. Robôs ecológicos coletam lixo, plantam árvores e fecham torneiras para evitar o desperdício. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folhinha/817703-robos-ecologicos-coletam-lixo-plantam-arvores-efecham-torneiras-para-evitar-o-desperdicio.shtml>>. Acesso em: 08 ago. 2013.

HITECHNIC. HiTechnic NXT Sensor Multiplexer for LEGO Mindstorms NXT. Disponível em: <<http://www.hitechnic.com/cgi-bin/commerce.cgi?preadd=action&key=NSX2020>>. Acesso em: 10 ago. 2014.

OFICINAS DE ROBÓTICA: ROBOTIZANDO A HIDRÁULICA

Paulo Guilherme Damasceno Leite (3º ano do Ensino Médio)
Rodrigo de Sousa Nascimento (Orientador)

rodrigossousamnr@hotmail.com.br

COLEGIO SANTO ANTONIO
Barbalha, Ceará

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: A proposta se configura em oficinas de construção de mecanismos hidráulicos que agora entrarão numa etapa de “robotização” de suas estruturas. A atividade que procura soluções, levará os alunos a selecionar hipóteses necessitadas de explicação, não se limitando apenas a procurar respostas diretas e vazias, mas direcionadas para construções de protótipos (braços, garras, peças movediças, etc.); as tentativas de resolução das tarefas deverão passar, essencialmente, pelo estabelecimento de uma compreensão, visto que, no início de cada montagem, os alunos não conhecem ou não compreendem completamente, uma robótica especializada, porém a introdução de componentes elétricos ou eletrônicos proporcionará um aprofundamento técnico. Pretende-se emparelhar mecanismos hidráulicos (podendo até substituí-los) e eletrônicos para o funcionamento dos protótipos construídos, a partir disso criar peças e/ou estruturas que possam ser utilizadas não somente a nível pedagógico de aprofundamento das disciplinas envolvidas, mas também, aprofundando conhecimentos técnicos e específicos de robótica.

Palavras Chaves: Ensino, Robótica, interdisciplinaridade.

Abstract: *The proposal of this project is related to creation of hydraulic mechanism workshop which they will be in a stage of “robot creation” of their structures. The activity that searches solutions guided the students to select hypothesis that need explanations, without to limit itself just searching direct and emptiness answers, guided to creation of prototypes (arms, claws, parts can move, et cetera.); the attempts to do these assignments will have mainly by a profound understanding since in the beginning of each assembly the students don't know or misunderstand absolutely a specialized robot however the introduction of electric components or electronic ones will create a profound technical understanding. We intend to compare hydraulic mechanisms (easy ones to replace) and electronic ones to the operation of the prototypes maked, from this to create parts and/or structures may be used not only to educational level of deepening of the subjects involved but deepening knowledge.*

Keywords: Teaching, Robots, Interdisciplinarity, Electronics, Science.

1 INTRODUÇÃO

O uso de robótica na aprendizagem é muito estudado,

difundido, e nesse projeto testemunha-se uma prática de trabalho onde o aluno recorre a construções e manipulações com sucatas afim de resolver situações-problema, utilizando-se de raciocínio lógico-matemático. Tem-se nesta etapa seguinte a transposição de mecanismo hidráulicos para eletroeletrônicos.

Uma das principais abordagens é partir dos conhecimentos das ciências exatas e naturais, e realizar uma modificação no projeto inicial no qual todas as estruturas funcionavam a partir de um sistema hidráulico e transpor estas funções para pelas elétricas/eletroeletrônicas. Ao realizar esta transposição de recursos aos movimentos das peças propostas e construídas associar tópicos de matemática, física, química, biologia e de forma agregada outros conhecimentos como uso de eletrônica.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O projeto iniciado em 2013, com ideias simples de criar braços e mãos hidráulicas, com fins principalmente didáticos. Esses mecanismos muito simples, basicamente se tratavam de materiais comuns (madeira e papelão) cujos movimentos eram feitos por meio de um sistema hidráulico, cujos pistões (seringas) empurravam as estruturas, no caso das articulações e tencionavam elásticos que movimentavam os dedos, no caso da mão. O desenvolvimento ocorreu por meio de reuniões semanais, onde os membros montavam as estruturas de montagem simples e objetiva, uma ótima forma de agregar experiência, satisfatória para uma primeira tentativa, feita em pouco tempo. Os envolvidos nesta fase eram em grande número, no entanto aos poucos foi diminuindo e terminou com poucos envolvidos ativos. Atualmente, o projeto caminha para um meio mais prático, igualmente educativo.

A principal mudança foi a adição de eletrônica ao projeto, que antes era exclusivamente hidráulico. Para decidir o que fazer, construiu-se vários protótipos. Primeiro foi o braço hidráulico, mas com novas funções, e estas eram controladas e executadas de maneira eletrônica, que foi deixado de lado por não ser considerado muito promissor. Após este fato, voltou-se à ideia de uma mão como a já apresentada, porém com um sistema eletrônico ao invés de um hidráulico, que sofreu várias modificações, sendo movido a distância.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais dessa nova mão continuam sendo reuso, porém

ainda simplórios, já que esse inclui o sistema elétrico e um sistema de controle a distância. A estrutura interna, o “esqueleto” da mão é feito de madeira e espuma como revestimento. A espuma foi usada porque oferecia a flexibilidade desejada a mão logo nos primeiros testes que foram feitos e a madeira foi escolhida por ser um material de fácil acesso e além do que, oferecer a resistência desejada. O movimento de cada dedo é realizado por um fio de náilon tensionado por um motor do tipo R/C, utilizado em brinquedos. Tanto os motores quanto o sistema de emissão e recepção do sinal de rádio que fazem a ativação de cada um deles, e consequentemente dos movimentos.

Após a escolha dos carrinhos, que eram todos do mesmo modelo, foi montado o sistema de movimento da mão robótica, e a partir de então surge o maior problema em relação ao projeto: todos os controles emitiam os comandos na mesma frequência (27 MHz), e os carrinhos, somente recebiam na mesma frequência. Isso fazia com que um comando de movimento de um controle enviado, fosse realizado por todos os motores. Afim de encontrar a solução foram realizadas pesquisas na internet, sendo feitos ajustes nos resistores de cada controle. Após isso, os respectivos motores e sistema de recepção de seus sinais mostraram resultados, não totalmente satisfatórios. Foram consultados profissionais da área nessas pesquisas e levantamentos nos institutos de tecnologia da região do Cariri, e concluiu-se que o problema era principalmente nos canais de emissão de sinal, que pode ser resolvido utilizando-se de oscilômetros até se obter resultados desejados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por fim os resultados deste projeto estão sendo satisfatórios, e o mesmo continuará a ser desenvolvido até fim da vigência da bolsa, e ainda depois dela, diante de descobertas e resultados tão animadores. Nas fotos abaixo não um “corpo”, uma carcaça pronta, mas a mão está perfeitamente funcional. Quanto a emissão do sinal dos comandos de movimento foram alterados os canais, mas a frequência ainda não está distante dos 27 MHz anteriormente citados para que, no caso de uma emergência possam ser feitos reparos de forma mais rápida, usando os primeiros controles que sobraram, nos quais as frequências se encontram na faixa de 24~29 MHz.



Figura 1 – Primeiro protótipo de dedo (ainda continuará sendo aprimorado até a MNR)

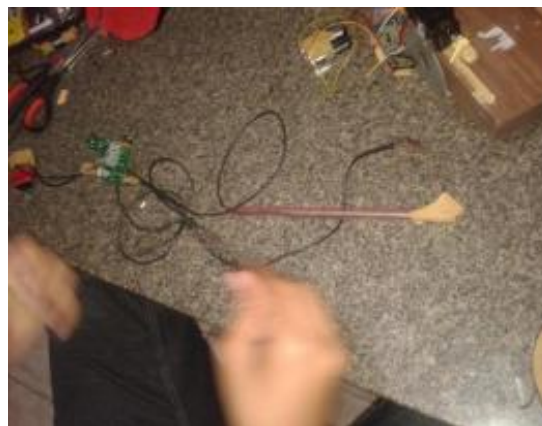


Figura 2 – Protótipo “zero” do sistema de emissão (será acoplado a uma luva)

5 CONCLUSÕES

O projeto é promissor pelo fato de mesmo não sendo inovador ao que corresponde as expectativas práticas e educacionais, essas estão sendo alcançadas de forma animadora, sempre havendo algo de novo ao seu desenvolvimento. O trabalho mostra por meio das construções realizadas o uso da robótica no aprendizado que amplia por meio da mesma os horizontes do conhecimento aplicável do aluno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- PAPERT, Seymour. A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da informática. Ed. Artes Médicas, 1994.
- PEREIRA, Paulo Henrique C. Robótica Pedagógica: Uma Aplicação em Sala. Três Corações: Universidade do Vale do Rio Verde, 2004. p. 104. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade do Vale do Rio Verde, Três Corações, 2004.
- GRINSPUN, Mirian P.S. Zippin (Org.). Educação Tecnológica: Desafios e Perspectivas. Ed. Cortez, 2001.

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

OFICINAS DE ROBÓTICA: ROBOTIZANDO A HIDRÁULICA

Paulo Cleyton Barbosa Almino (3º ano do Ensino Médio), Veronica Leonardo Bantim de Vasconcelos (8º ano do Ensino Fundamental)

Rodrigo de Sousa Nascimento (Orientador)

rodrigousamnr@hotmail.com.br

O AUTENTICO EEIE
Juazeiro do Norte, Ceará

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: A Oficina aqui proposta se desenrola em etapas para incentivar o aprendizado fora da sala de aula, de um modo prático, induzindo ao aluno a aprender desenvolvendo projetos robóticos, que envolvem várias disciplinas, principalmente matemática, física e química. A motivação vem exatamente da proposta de dinamizar o aprendizado construindo esses projetos, e participar de mostras e feiras de ciências. A motivação é importante, pois toda forma de aprender é bem vinda e mudar a metodologia ajuda. Toda a construção visa ser artesanal e com utilização de materiais recicláveis e alguns produtos industriais como motores, canos, parafusos e fios tendo o diferencial de que os alunos criam, desenham, constroem e dão corpo ao projeto, se tornando protagonistas do processo.

Palavras Chaves: Ensino, Robótica, Interdisciplinaridade, Reciclagem, Protagonismo.

Abstract: *The workshop proposed unfolds in stages to encourage the learning to outside of classroom, from a practical way which persuade student to learn when he is developing robot project that involve many subjects, mainly Maths, Physics and Chemistry. The motivation is focused in capacity to streamline learning to make these projects and taking part in exhibitions and Science fair. The motivation is important because every way to learn is welcome and changing the methodology is a good idea. Every creation will be handmade and they will be from recyclable and some industrial products like motors, pipes, screws and cords, what's more, everything will be created, painted, made and put by students themselves because they are main characters of the process.*

Keywords: *Teaching, Robotics, Interdisciplinarity, Recycling, Protagonism.*

1 INTRODUÇÃO

A proposta de dinamização dos conteúdos das aulas de ciências exatas e da natureza, parte da construção de peças que podiam ser movimentadas e logo após melhoradas. Nisso envolve-se vários tópicos e assuntos de ciências e matemática dando sentido com a resolução das montagens. Deste passo em diante o aluno é inserido em conceitos de robótica e de eletroeletrônica.

A meta principal do projeto é substituir os comandos hidráulicos por parte elétrica/eletrônicas, fazendo uso de materiais ainda úteis, como servo motores de antenas parabólicas, placas, comando/joysticks e outras peças. Em outras palavras: dá início a circuitos elétricos, estruturas e combinações lógicas é uma das bases dos projetos a serem construídas, dando continuidade realizando a transposição dos movimentos de base hidráulica para a base elétrica.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Com a oportunidade de um grupo de robótica, possuindo o intuito de construir projetos, formou-se grupos para desenvolver-se protótipos de base hidráulica, explorando a interdisciplinaridade que envolve a robótica, estudando matérias como matemática, física, química, etc. Oficina de robótica foi o nome dado ao trabalho, e seu objetivo não era apenas mostrar um braço ou uma mão hidráulica, pois não são novidade, e sim era apresentar que é possível sair da sala de aula e aprender com projetos práticos de robótica, abrangendo áreas como matemática, por exemplo no corte da madeira e no desenho das circunferências usadas nas bases, assim como o cálculo preciso da massa de cada peça e verificar os mecanismos usados diante destas medidas. Na área da física, é possível também explorar o princípio de pascal referente à pressão e a força exercida, e isso presente nas seringas que tínhamos postas em várias posições, não interferindo nos movimentos feitos. A química se apresenta na análise do tipo de líquido usado dentro das mangueiras que ligam as seringas. Sabe-se que poderíamos ter usado líquidos mais ou menos densos ou misturas que proporcionassem o melhor movimento. Ficou claro perceber também como a hidráulica está presente em nosso dia a dia, na direção dos automóveis, em guindastes, em mecânicas, e isso é importante ter conhecimento de que toda forma de aprendizado é válida mas quando o aluno atua na prática ele se sente mais motivado e aprende melhor. Também podemos usar nosso projeto como protótipo para aparelhos que venhas a ser usados na melhoria da qualidade de vida: a mão para pessoas deficientes pode ser estudada e aperfeiçoada, o braço se assemelha com guindastes usados em construções de grande porte e fizemos ainda uma ponte hidráulica, usada na passagem de navios por estradas transitáveis. A hidráulica é importante também pois também abre possibilidade para a sustentabilidade. Os materiais usados foram recicláveis, a madeira e o papelão usados foram doações de uma igreja em construção que não iriam ser

reaproveitadas, as seringas adquiridas em postos de saúde e as mangueiras eram de aquários velhos que se encontram em qualquer residência. Os trabalhos foram iniciados com o pensamento da proposta de robotizar, ou seja, transpor os movimentos de base hidráulica para a eletroeletrônica. Todo o mecanismo de movimentação será acionado por servo motores encontrados em antenas parabólicas, claro com as devidas modificações, abriu-se e cortou-se uma parte que impedia o giro continuamente e remontou-se a base, esta é uma estrutura composta de madeira com quatro furos nos cantos com quatro grandes parafusos para sustentar, e uma abertura no meio para agregar o cano que faz o movimento de giro. No começo se pensou em usar um motor acoplado a uma roda de carrinho de controle remoto preso no cano, para dar o movimento de giro, mas o motor não conseguia realiza-lo totalmente questionado a segurança e durabilidade. A parte superior é presa com dois pequenos parafusos e porcas e no final um servo motor com um gancho improvisado de fio metálico e “palito de pirulito”, sendo o movimento de subir desta parte dado por um servo motor preso ao cano do giro com uma linha que se enrola no palito e puxa ou solta dependendo do comando. Através de pesquisas encontrou-se uma forma de trocar a polaridade dos motores para fazer com que girem no sentido horário e anti-horário, e em uma loja de eletrônica uma chave de seis saídas onde elaborou-se um sistema de troca das mesmas, cruzando as duas extremidades e as do meio ligando ao motor, para controlar qual lado o servo motor tem que girar. A fonte de energia usada será alimentada de uma CPU velha por proporcionar voltagens diferentes, identificando-se tensões de 3, 5 e 12 volts. Isso é importante, pois alguns servos motores vão exercer mais força que os outros, sendo preciso usar voltagens diferenciadas. O painel de controle do braço será um controle de Playstation 2, que foi aberto tendo a placa retirada e acopladas as chaves no lugar dos dois analógicos e no lugar do botão (X), aproveitando-se o cabo para passar os fios do braço até a fonte. A mão será feita de eletro tubo corrugado, 5 partes juntas simulando uma mão humana com barbantes nas extremidades puxados por 5 servos motores (1 para cada dedo), encaixando-se uma luva para dar uma aparência melhor e não deixar a feição à mostra. O trabalho é diferente, pois foi construído com sucatas, de fácil acesso e baixo custo, apenas gastou-se com serviços do marceneiro para cortar a madeira, o restante, parafusos, solda, fita isolante, coisas como fios e canos, madeira.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os teste foram sendo feitos desde o começo do projeto, a cada etapa concluída eram feitos testes para analisar se tal peça seria apropriada para realizar certa função com desempenho excelente, os testes foram feitos sempre com carga máxima peso sobre a peça para que fosse garantido o seu funcionamento em todo tipo de situação, também era feita sempre a troca de voltagem do servo motor, para verificar se sua função seria melhor aproveitada com velocidade menor ou maior, todos os teste foram feitos em casa mesmo, com a própria fonte de alimentação e uma bateria de 9V, sempre que colocávamos um componente a mais no braço realizávamos os teste todos outra vez com todas as peças, e quando a peça não respondia ao esperado, trocávamos a ideia e começávamos outra vez para verificar qual se adaptaria melhor com o proposto, a segurança dos testes se deu sempre pela repetição dos movimentos, e a durabilidade de certa peça, sempre atentando se algum atrito não desgastaria um componente ao ponto de prejudicar todo o trabalho. Os testes foram feitos apenas pelos dois representantes que restaram da equipe

oficial, o tipo de material usado foi escolhido por aguentar bem às necessidades do projeto e também por ser facilmente encontrado e ser suscetível aos testes.



Figura 1 – Braço Robótico.



Figura 2 – Interior do painel de controle.



Figura 3 – Painel de controle.

Braço Robótico	Dimensão
Altura	34cm
Largura	20cm

Mão Robótica	Dimensão
Altura	30,5cm
Largura	15cm

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados superaram nossas expectativas, todos os testes funcionaram dentro do possível, com exceção de alguns movimentos da mão que tivemos que trocar o motor, e isso serviu para trocar também o tipo de motor do braço, que não tinha força suficiente para realizar as funcionalidades esperadas.

5 CONCLUSÕES

O projeto possui pontos fortes e pontos fracos, um ponto forte é o motor usado, que tem força e gira na velocidade correta. Já um ponto fraco é a firmeza da mão, por não usarmos materiais

e peças específicas para a construção de uma mão, ela acaba tendo esse defeito de falta de firmeza. Algo que foi muito útil na construção da mão foi o sistema com a chave, já que em testes feitos, nós teríamos que usar quatro botões para movimentar apenas um dedo, a chave deixou o projeto mais funcional e mais bonito. Para que um projeto como a mão seja feito é necessário observar vários outros projetos parecidos, pois cada um têm seus erros e seus acertos. É recomendável que se ponha como matéria escolar a robótica, pois ela é muito interessante e abre várias portas de exploração para a interdisciplinaridade no ensino fundamental e médio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PAPERT, Seymour. A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da informática. Ed. Artes Médicas, 1994.

PEREIRA, Paulo Henrique C. Robótica Pedagógica: Uma Aplicação em Sala. Três Corações: Universidade do Vale do Rio Verde, 2004. p. 104. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade do Vale do Rio Verde, Três Corações, 2004.

GRINSPUN, Mirian P.S. Zippin (Org.). Educação Tecnológica: Desafios e Perspectivas. Ed. Cortez, 2001.

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



PARAÍBA E ROBÓTICA, SIM SENHOR!

Edimilson da Silva Justino Filho (8º ano do Ensino Fundamental), Eledilson José da Cruz Pereira (9º ano do Ensino Fundamental), ERINALDO FERREIRA JOSUÉ (9º ano do Ensino Fundamental), Felipe Silva de Lira (8º ano do Ensino Fundamental)

Tiago dos Santos Araújo (Orientador)

tiagopb92@hotmail.com



EMEF DUQUE DE CAXIAS
João Pessoa, Paraíba

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Busca-se evidenciar a contribuição que o uso da robótica pode trazer ao processo ensino-aprendizagem nas escolas, focando principalmente no resultado obtido em uma escola pública da cidade de João Pessoa (PB). Realizou-se um trabalho focado no estudo da cultura nordestina, enfatizando a música popular da região e a xilografia de cordel. Após estudo, utilizando-se de material de robótica existente na escola, foi montado robôs capazes de realizar movimentos similares ao músicos do forró tradição e cenário evidenciando a arte da xilografia. A criação e exposição desse trabalho realizado com os alunos, trouxe ao conhecimento dos alunos, comunidade e vizinhança escolar a evidência da riqueza cultural de nossa região de forma atrativa e lúdica, e uma eficácia maior no ensino histórico-cultural por meio do uso da robótica educacional.

Palavras Chaves: Robótica Educacional, Cultura Nordestina, Tecnologia na educação, Educação tecnológica.

Abstract: It aims to highlight the contribution that the use of robotics can bring to the teaching-learning process in schools, focusing primarily on the results obtained in a public school in the city of João Pessoa (PB). We conducted a work focused on the study of northeastern culture, emphasizing the popular music of the region and the woodcuts of string. After study, using the existing robotic material in school, was mounted robots capable of performing movements similar to traditional forró musicians and scenario demonstrating the art of woodcut. The creation and exhibition of this work with the students brought to the attention of students, community and school neighborhood evidence of the cultural richness of our region attractive and playful way, and greater efficiency in the historical-cultural education through the use of robotics educational.

Keywords: Educational Robotics, Northeastern Culture, Technology in Education, Education Technology.

1 INTRODUÇÃO

Nos 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 práticas que utilize tais tecnologias e que contribuam favoravelmente no processo ensino-aprendizagem (VELOSO, 2011).

É a partir desta ideia que buscou-se utilizar a robótica como uma ferramenta valiosa na educação, compreendendo que ela permite ao aluno “a oportunidade de desenvolver a sua criatividade e construir os seus próprios conhecimentos” (ABRANTES, 2009).

Idealizou-se o projeto, com a finalidade de permitir aos alunos da Escola Municipal Duque de Caxias, situado no Bairro Costa e Silva, na cidade de João Pessoa (escola esta que possui em sua maioria alunos de comunidade carente) o contato direto com essa tecnologia favorecendo a inclusão dos mesmos em uma nova maneira de aprendizagem.

Este artigo por sua vez, se dispõe de forma a primeiramente apresentar uma breve exposição sobre a cultura nordestina, a qual foi estudada para após ser realizado o projeto de robótica que trata-se a respeito do conteúdo em sala de aula, e por fim de forma sucinta o trabalho realizado e resultados obtidos com ele.

2 A NOSSA CULTURA NORDESTINA

Nosso país é um aglomerado de diversas culturas, adquiridas ao longo do tempo desde o período da colonização, além de possuir território extenso, no qual pode-se encontrar diversos fatores que contribuam pra diferentes costumes.

Destacar os processos de desenvolvimento histórico de cada região, em especial o nordeste, leva a perceber que não existe superioridade e inferioridade de culturas, mas sim, distinções entre elas desde sua origem, valores morais, e organização social, de forma a cada cultura possuir suas particularidades.

Conhecer cada cultura e suas características, é um papel fundamental na educação, pois visa formar cidadãos capazes de compreender, valorizar e respeitar cada indivíduo independente de sua origem, região, ou costume.

Desde a culinária, literatura, artesanato, até a música, folclore e ritos, a cultura nordestina possui sua forma quimeras e

única. Focamos nesse ponto a importância da música típica do nordeste, o forró, como um elemento que representa tão bem a identidade nordestina, e a xilografia como nossa arte mais marcante e típica da literatura de cordel.

2.1 A Música nordestina: conhecendo um pouco o forró

O forró é um típico ritmo musical, tradicionalmente conhecido em todo o Brasil, evidenciado mais na região nordestina, fruto de uma incorporação de ritmos advindos do continente africano na época colonial.

Através de rimas e fonéticas diferenciadas, o forró é um ritmo de destaque, por representar tão bem o nordeste. Através dos acordes sanfoneiros do saudoso cantor Luiz Gonzaga, o país pode conhecer melhor a região lembrada como “terra seca e sem chuva”. Em suas músicas, Gonzaga conseguia transmitir o dia-a-dia difícil do povo sertanejo nordestino.

Gama (2010) destaca que as músicas tida como forró tradição, evidenciam e trazem em sua letra e musicalidade a identidade nordestina, carregando em si a representação das verdades vividas pelo povo dessa região do país.

O termo forró pode designar desde o ritmo musical, até ao tipo de dança ou local ao qual se reúne para dançar; além disso tornou-se o gênero típico dos festejos juninos.

O forró consegue ainda se subdividir em sub-gêneros, de acordo com a região interiorana a qual se toca, adotando outros toques advindos de novos instrumentos. Exemplos são o xote, o baião, o xaxado e o côco.

Nosso trabalho na escola, como já mencionado, foi focado no estilo conhecido como pé de serra, onde os instrumentos utilizados na música é apenas a sanfona, o triângulo e o pandeiro e/ou zabumba. A sanfona reponsável pela musicalidade e melodia e o triângulo e zabumba como marcadores de compasso e acompanhamento.

Atualmente o forró tem ganhando grande notoriedade em todo o país, assim como ganhado novos compassos na música e inserção de novos instrumentos e tons. O tradicional conto da história do povo nordestino sofrido deu lugar ao romantismo e adequações ao outros gêneros.

2.2 Xilografia: nossa arte estampada

A xilografia, ou xilogravura, trata-se da estampagem de uma gravura através de uma peça de madeira entalhada pressionada sobre o suporte a qual deseja-se ilustrar, geralmente em papel.

Desde os primórdios que o ser humano realiza a arte da xilografia, porém de forma totalmente simplória, como em cavernas ou pedras. Mas é na China que encontra-se registros modernos da xilografia, onde era reproduzidas orações e ilustrações de Buda em seda.

Ao longo do tempo, a xilografia foi ganhando espaço no oriente, chegando até à Europa, contuando com sua característica sacra, sendo utilizada na ilustração de histórias religiosas.

Com a vinda da família real para o Brasil, em 1808, a

xilografia foi trazida pra cá simultaneamente, sendo bastante utilizada pela Imprensa Régia em seus registros e em jornais como “O mossoroense”, que foi um importante jornal brasileiro.

Foi aqui no Brasil que essa arte ganhou novas técnicas e famosos xilógrafos como Osvaldo Goeldi (1895-1961). Especialmente no nordeste brasileiro, a xilografia encontrou um berço para sua propagação, através da literatura de cordel.

No cordel, a xilografia estampa as capas e ilustrações das histórias contadas, gerando assim uma associação mútua entre cordel e xilografia.

3 APRENDENDO COM A ROBÓTICA EDUCATIVA

O uso de tecnologias é algo que vem sendo comum na busca por uma educação prazerosa para o aluno, e de fácil assimilação desde o letramento infantil até as séries posteriores (SILVA, 2011).

Destaca-se a inserção das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's), como uma das vias de dinamizar o ensino, e propiciar a efetivação do processo de ensinoaprendizagem. É partir disso que inicia-se o trabalho voltado à robótica pedagógica, baseado no processo de mudança na educação atual.

Utiliza-se como ferramenta de ensino, a robótica, compreendendo que esta é uma forte aliada no processo de ensino, onde o aluno é exposto a uma situação de construir seu conhecimento a partir de um estudo acerca do conteúdo trabalhado, e de sua finalização através do uso da robótica.

O uso da robótica desde então era desconhecido a todos da escola, permitindo assim que a comunidade escolar se interessasse e acompanhasse de perto o desenvolvimento do projeto, mesmo que tenha sido realizado de forma lenta e gradativa devido a circunstâncias diversas como necessidade de realizar aulas de robótica em horários opostos aos das aulas tradicionais, fazendo com que os alunos nem sempre estivessem disponíveis para se fazer presente, falta de material ou local para se realizar as aulas de robótica, entre outros aspectos locais.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Nossa equipe é formada de professores e um grupo seletivo de alunos da Escola Duque de Caxias, entre o 7 e 9º ano do ensino fundamental, que se interessaram pelo uso da robótica como uma ferramenta interativa e educacional, sendo um professor de artes e o monitor de informática, os responsáveis pelo grupo de alunos e elaboração do projeto em conjunto com os mesmos.

Após reunião com os membros da equipe de robótica escolar, ocorreu a escolha do tema central do projeto, a qual iria ser baseado na valorização cultural do nordeste. Tendo feito isso foram traçadas as metas mensais a serem obtidas ao final de cada mês de trabalhado. Em diálogo com os alunos decidiu-se distribuir atividades da seguinte forma: o professor de artes ficando responsável por uma parte dos alunos na criação de cenário, e a parte que compete ao monitor de informática o ensino dos alunos na construção e programação dos robôs.

Foram realizadas aulas de robótica semanais, onde os alunos aprendiam desde programação simples de movimento, montagem e manutenção do robô, até a comandos condicionais, eventos, e variáveis, fazendo-se uso de kits de robótica educacional.

Utilizou-se kit de robótica pedagógica, constituído por peças de material reciclável e um módulo de controle; e para construção do arraiá, materiais variados, como tecido, corda e bandeiras, e na criação da tela, utilizou-se tecido de pintura e tintas.

O kit de robótica presente em nossa escola possui diversas peças dentre as quais pode ser citados na Tabela 1 logo abaixo.

Tabela 1 – Componentes do Kit de Robótica.

Nome	Descrição
Módulo de Controle	Central de armazenamento de dados e programação do robô
Sensores de Faixa	Permite o robô identificar faixa clara ou escura
Sensores de luz	Permite o robô identificar feixe de luz
Sensores de infravermelho	Identifica presença de objetos por meio de luz infravermelha
Sensor de cor	Permite identificar até seis cores diferentes (azul, verde, amarelo, vermelho, branco e preto)
Sensores de contato	Permite identificar objeto por meio do toque
Sensor de temperatura	Permite o robô diferenciar o nível de temperatura de objetos
Motores DC	Realiza o deslocamento do robô caso seja necessário
Servo-motores	Motores que realizam movimentos angulares de até 180 graus
Rodas	Instaladas nos motores para deslocamento
Chaves de boca e fenda	Facilitar 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

Ao decorrer das aulas de robótica, os alunos podiam montar robôs simples para atividades como roboliche, robô segue faixa, segue luz, afim de que se familiarizasse com o kit de robótica e praticassem as programações até aqui expostas a eles.

Ao fim das aulas teóricas e práticas simples, foi dado aos alunos a temática cultural a que se refere o projeto. Estudou-se aspectos gerais da cultura nordestina enfatizando ao final os personagens já antes mencionados.

A partir de então, foi iniciado os testes de montagem com a finalidade de conseguir uma estrutura que representasse bem a figura do musista pé-de serra. A cada semana era feito um teste com montagem diferente, buscando aquele o qual pudesse

se adequar ao esperado.

Simultaneamente, preparávamos para participar de um evento envolvendo a robótica, dessa vez, em formato de competição, a já conhecida Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR). Devido a tal participação, nosso projeto ficou algumas semanas, não consecutivas, em modo suspenso, a fim de que treinássemos para a participação na OBR.

Realizada a modalidade de competição, na qual tivemos excelente resultado, mesmo não sendo as três primeiras colocações, o êxito e o resultado do trabalho em equipe foi de suma importância para por em pauta o conhecimento em robótica até aqui adquirido, possibilitando um empenho maior para a finalização do projeto educacional.

Finalizado os testes e chegando-se a uma montagem que foi de concordancia de todos, e que condizia com a necessidade da atividade, foi exposto á toda escola o resultado do trabalho. Dando sequencia ao trabalho, passou-se a trabalhar no desenho a ser ilustrado o cenário ao qual o robô seria inserido.

Aproveitando a oportunidade, escolheu-se homenagear o escritor Ariano Suassuna, através da ilustração da Pedra do Reino, a qual serviu de inspiração à Ariano na criação de sua obra de mesmo nome. Assim, o projeto carrega em si um “recheio” de cultura nordestina, propiciando aos alunos terem solidamente seu conhecimento posto em prática e de forma sólida e visual a todos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

É gratificante propiciar a desenvoltura de cada aluno e cotidianamente ver em cada um o esforço em trabalhar em equipe, construindo seu próprio saber e vendo a ideologia ganhar forma e estrutura.

Com a dinamicidade da cultura popular que nos favorece uma vasta linguagem em seus sons, cores, formas, cheiros e performances; podemos trazer para sala de aula, algo que se possa pluralizar as nuances que a mesma se encontra, em uma proposta interdisciplinar para uma melhor assimilação das ações oferecidas.

A robótica contribuiu para um novo olhar sobre o “novo modelo de ensino” que as escolas vem a tomar com diversas tecnologias adentrando em nosso cotidiano.

A partir do resultado proveniente do projeto “Paraíba e robótica, sim senhor!”, constata-se que estamos trilhando no caminho certo para a construção de novos futuros.

Apesar de termos trabalhado ativamente com uma pequena parcela do alunado, realizando exposições, demonstrações de atividades, entre outros; buscaremos futuramente trabalhar com maior número de alunos, elaborando e pondo em execução projetos diferenciados, afim de que a escola toda esteja ligada a robótica, contribuindo com seu trabalho, e somando para valorização da educação.



Figura 1 – Trio Pé-de-serra Robótico.

6 CONCLUSÕES

A partir desse projeto podemos ver a eficácia que o ensino inovador tem a oferecer aos alunos, que crescem em um mundo cada vez mais tecnológico e que precisa de uma forma diferenciada na educação. A robótica torna-se uma valiosa ferramenta, que aliada a outras tradicionais só tem a enriquecer ainda mais o processo de ensino aprendizagem. Por mais simples que pareça ser nosso projeto a olhares de especialistas na área da computação, ao olhar educacional o projeto pode ser uma mostra do quanto a escola atual tem a ofertar a seus alunos, bastando ela acreditar no potencial de cada um deles, e oferecer maneiras diferenciadas de ensino e construção própria do conhecimento por parte do aluno. Pode-se afirmar que o uso da robótica educacional tem muito o que oferecer não só às instituições de ensino, mas por que não a outras que trabalhem com assistência a deficientes e idosos, por exemplo, ofertando a esses uma forma lúdica e atrativa também de trabalhar e exercitar a mente e raciocínio dos pacientes ali presentes. Ao fim deixa-se o obrigado a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização desse trabalho, desde seu rascunho no papel, até a concretização e exposição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRANTES, Paula Cristina Rolo. Aprender com robôs. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação, Departamento de Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2009. 76 pag. Disponível em: . Acesso em: 15 de maio 2014.
- AZEVEDO, Samuel. AGLAÉ, Akynara; PITTA, Renata. Minicurso: Introdução a robótica educacional. Disponível em: <<http://www.sbpcnet.org.br/livro/62ra/minicursos/MC%20Samuel%20Azevedo.pdf>> Acesso em 12 de março de 2014.
- CARMO, Bruna Santos do. A robótica educativa no desenvolvimento do raciocínio matemático. 2013. 76 pag. Relatório de Estágio Supervisionado – Mestrado em Ensino do 1º e 2º Ciclo do Ensino Básico, Escola Superior de Educação e Comunicação, Universidade do Algarve, Faro, 2013. Disponível em: . Acesso em: 30 de junho 2014.
- CASTRO, Kátia. Breve histórico sobre a xilogravura. 2013. Disponível em: . Acesso em: 05 ago. 2014. GAMA, Valeska Barreto. O Nordeste de Gonzaga: A música como reveladora de identidade. Revista Eletrônica Boletim do tempo, ano 5, nº32, Rio de Janeiro, 2010

SILVA, Ivanda Maria Martins. Tecnologias e letramento digital: Navegando rumo aos desafios. Educação temática digital, Campinas, SP. v. 13, n. 1, p.27-43, jul./dez., 2011.

VELLOSO, Ricardo Viana. Educação e tecnologia em diálogo na cena contemporânea. PontodeAcesso, Salvador, V.5, n.2 p. 03-19, ago., 2011.

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

PREVENÇÃO DE ENCHENTES E VAZAMENTOS DE ÁGUA UTILIZANDO A ROBÓTICA

João Vitor Freiria Yeda Macedo (1º ano do Ensino Médio), José Vítor dos Santos Barreto (2º ano do Ensino Médio), Thiago Luis Saltarelli Barreto (2º ano do Ensino Médio), Gabrielle Angel de Souza (1º ano do Ensino Médio)

Osvandre Alves Martins (Orientador)
andersonignacio@hotmail.com

SESI 235 CENTRO EDUCACIONAL
Batatais, São Paulo

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: A Rede D'água do Futuro é um projeto desenvolvido com o objetivo de auxiliar a prevenção de enchentes e vazamento de água; a ideia surge quando o engenheiro da prefeitura de Batatais apresenta uma palestra mostrando-nos as consequências dos problemas citados anteriormente, e como eles prejudicaram financeiramente a cidade. O projeto foi desenvolvido utilizando LEGO, com dois NXT's, conseguimos idealizar uma maquete constituída de uma residência que possui uma caixa d'água, por onde passa uma rede de água pluvial. Há também peças, simulando lixo, entulho, restos de construção, entre outros, que são removidos por um robô programado para fazer automaticamente a coleta dos resíduos periodicamente. Em relação à caixa d'água, há um sensor que identificará se houver algum tipo de vazamento, mandando um comando para a rede central de distribuição de água, onde também pode ser desligada automaticamente. Diferente dos dias atuais em que é feito manualmente, ele utiliza um sistema automático para o monitoramento da caixa d'água e a remoção dos resíduos, que normalmente seriam depositados em rios, lagos, represas, entre outros. O projeto foi bem sucedido, pois conseguimos realizar nossas propostas de modo eficaz.

Palavras Chaves: LEGO, enchentes, coleta, automático.

Abstract: *The D'Network Water Future is a project developed with the aim of helping to prevent flooding and water leakage; the idea arises when the engineer of the City of Bahiagrass presents a lecture showing us the consequences of the problems mentioned above, and how they hurt the city financially. The project was developed using LEGO NXT's two, we devise a model consisting of a residence that has a water tank, through which a network of rainwater. There are also parts, simulating trash, debris, construction debris, etc., which are removed by a robot programmed to automatically collect the waste periodically. Regarding the water tank, there is a sensor that will identify if there is some kind of leak, sending a command to the central water distribution network, which can also be turned off automatically. Unlike today, it is done manually, it uses an automatic system for monitoring water tank and waste removal, which would normally be deposited into rivers, lakes, dams, among others. The project was successful because we achieved our proposals effectively.*

Keywords: LEGO, floods, collection, automatic.

1 INTRODUÇÃO

Os temas pesquisados para realizar o projeto foram sobre o sistema de água pluvial da cidade e seus problemas para que pudéssemos achar soluções viáveis de modo eficaz, os prejuízos causados quando há vazamentos em caixas d'água, e, conseqüentemente a idealização de soluções para tais problemas. Esse projeto se baseia nos outros métodos de prevenção de enchentes, com os mesmos objetivos de limpeza das galerias pluviais, mas o adaptamos para que ficasse mais fácil, rápido e eficiente, sendo ele algo totalmente inovador. Este projeto está relacionado com meio ambiente através da prevenção de enchentes e monitoramento do desperdício de água, resultado dos vazamentos que ocorrem em caixas d'água. Está relacionado também com a tecnologia, pois através da mesma descobrimos soluções para os problemas encontrados na rede de água pluvial. Ao Presenciarmos esta situação, recorreremos a palestras e pesquisas em alguns sites. Logo após isso revisamos com o engenheiro da prefeitura o tema abordado. Nosso objetivo é mudar o que ocorre atualmente em que esse trabalho é feito de modo manual.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Usando o Lego NXT como base, montamos rascunho com o que deveria ser feito e que não poderia faltar assim traçando metas para que não venhamos a prejudicá-lo de alguma forma, logo após relacionamos quais os materiais que poderiam facilitar a montagem e eficiência do tal. Logo após separamos datas para montagem e andamento, já na escola separamos duas salas para que não fossemos, mesmo sendo atrapalhados pelo período de férias continuamos a ir na escola para realizarmos o feito, separamos materiais como caixas de LEGO NXT, isopor, tintas, bomba d'água, cola quente, EVA, cola de alto aderência e etc. Com 4 pessoas trabalhando separadas da seguinte forma, duas na montagem da maquete e duas na programação e montagem do robô utilizado.

Os primeiros testes em sala de aula foram positivos e logo após ocorrer alguns ajustes em pontos estratégicos

começamos a pensar na amostra virtual, ou seja no vídeo . Realizamos o vídeo e mandamos para a amostra e quase um mês depois fomos convidados para apresentarmos o nosso feito para escola sesi de Jardinópolis em que estavam presentes autoridades como representantes da educação no estado de São Paulo inclusive o atual candidato a governador Paulo Skaf , na época presidente da federação das industrias e do SESI , SENAI que elogiou a ideia.



3 CONCLUSÕES

Dentro do esperado atingimos o que havia sido proposto por nós quando decidimos realizar o tema escolhido assim como os resultados ao longo do processo de montagem foram satisfatórios, com metas cumpridas e realizadas, indicamos a quem queira prosseguir com a ideia, que dê sugestões de descarte dos materiais recolhidos; Mesmo sendo de ótima solução para natureza para o mundo capitalista de hoje ainda e fora de questão algumas das formas propostas aqui, pelo fato do custo elevado do acostumado, mais esperamos que possa se adaptado e que nossas ideias sejam bem aproveitadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Água Origem, uso e Preservação – Samuel Murgel Branco

Poluição das águas – Luis Roberto Magossi / Paulo Henrique Bonacella

Coleção Atlas Do Estudante “HIDROGRAFIA” – Andréa Aparecida P. Muniz

<http://www.brasilecola.com/geografia/enchentes.htm>

<http://www.infoescola.com/hidrografia/enchentes-no-brasil/>

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Enchente>

<http://geografia.uol.com.br/geografia/mapasdemografia/25/artigo134975-2.asp>

<http://www.ufrj.br/institutos/it/de/acidentes/mma10.htm>

PROGRAMANDO O ROBÔ LEGO ZOOM INTERDISCIPLINARMENTE AUXILIANDO O TRAJETO PARA CADEIRANTES

Fernando Cesar Grossi Paggi (3º ano do Ensino Médio), Lucas Cunha (3º ano do Ensino Médio)

Ivanildo Fabricio de Oliveira (Orientador)

ivanildo.oliveira@sesipr.org.br

COLÉGIO SESI PARANÁ MARINGÁ SESI – SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA

Maringá, Paraná

Categoria: ARTIGO BÁSICO

Resumo: O número crescente de brasileiros com alguma deficiência é preocupante garantir acessibilidade para estas pessoas. Assim, com a ajuda da tecnologia e das ciências sociais muitas adaptações as cadeiras de rodas estão melhorando os transportes dos seus condutores, inclusive mudando o comportamento dos desviantes. Os alunos do Ensino Médio deste projeto tem usado robótica nas aulas de Física, mais precisamente o KitLego Robô Mindstorms NXT 9797Base Set, para solucionar desafios e propor melhorias nas mais diversas áreas, portanto, engajaram com ideias criativas a ajudar as pessoas com necessidades especiais de locomoção e visão. A partir de um Robô desenvolvido para encontrar a saída de um labirinto, eles o adaptaram à cadeira de rodas com sensores e sinais sonoros emitindo para seu condutor avisos de provável choque ou colisão com objetos. Todavia, atingiram resultados satisfatórios na programação e na montagem elegante das peças adaptadas a cadeira, e principalmente aprimoraram a visão interdisciplinar com os conceitos sociólogos do Comportamento do Desviante, Estudo Ondulatório das Ondas Mecânicas e os conceitos de Educação Física nas Habilidades Sociais dos Cadeirantes através do Esporte.

Palavras Chaves: Cadeirantes, Educação, Kits Robóticos.

Abstract: *The growing number of Brazilians with disabilities is worrying ensure accessibility for these people. So with the help of technology and the social sciences many adaptations wheelchairs are improving the transport of their drivers, including changing the behavior of deviants. The high school students of this project has used robotics in physics classes, more precisely ZOOM KIT LEGO Education, to address challenges and propose improvements in several areas thus engaged with creative ideas to help people with special needs and mobility view. From a robot designed to find the exit of a maze, they adapted to the wheelchair with sensors and sound signals by sending its driver notices of potential shock or collision with objects. Therefore, reached satisfactory in programming and elegant assembly adapted to the chair, and mostly refined pieces results interdisciplinary vision with sociologists of Deviant Behavior concepts, Wave study Wave Mechanics and the concepts of Physical Education in Social Skills through Sport Wheelchair.*

Keywords: *Chair, Education, Robotic Kits.*

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho tem por objetivo propor experimentos robóticos simples para cadeirantes, que envolva a interdisciplinaridade entre as disciplinas da rede particular do ensino básico, as quais são: Física, Sociologia, Educação Física e Matemática. Para tal tarefa será utilizado um kit da Lego® da série MindStorms, além dos experimentos será feito um breve estudo teórico sobre reflexão de ondas mecânicas, a teoria do desviante e o esporte como inclusão do cadeirante. O desafio foi proposto visando facilitar a locomoção de cadeirantes em meio às vias de acesso, como ruas e calçadas, que se encontram em condições precárias.

Assim, pensando em mobilidade, os dados sobre os cadeirantes no Brasil, de acordo com o Censo 2000 do IBGE, divulgados no início de 2003, aproximadamente são: 24,6 milhões de pessoas ou 14,5 % da população total brasileira apresentam algum tipo de incapacidade ou deficiência, e cerca de 1,5 milhões de deficientes físicos, destes, mais de 930 mil usuários de cadeiras de rodas (INSTITUTO ETHOS, 2002).

Desenvolver este projeto foi empolgante, pois, conhecemos um pouco mais da visão dos deficientes físicos e a sua inclusão na sociedade, procurando compreender seu mundo cercado de desafios e desvios. Para tanto, percebemos que esta experiência pode ser aplicada com facilidade para os alunos do ensino médio de forma interdisciplinar, aprofundar o conhecimento robótico e melhorar a participação dos alunos na vida escolar científica.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta a descrição histórica do kit LEGO ZOOM EDUCATION. A seção 3a pesquisa das relações interdisciplinares com as disciplinas de Educação Física e Sociologia. Os resultados são apresentados na seção 6, e as conclusões são apresentadas na seção 7.

2 SEÇÕES

O nosso kit é o Kit Base 9797 e é composto por 431 peças: 3 servomotores, 2, 4 sensores (toque, som, luz e ultrassom), 7

cabos para conexões com motores e sensores, um cabo para interface USB, o BrickInteligente NXT, que é o corpo central do robô, bateria recarregável, base giratória, rodinhas compneus e várias peças conhecidas como Lego Technic, como blocos, vigas, eixos, rodas, engrenagens e polias. O kit LEGO, em 2006, foi chamado para o tijolo LEGO NXT, também conhecidos como tijolos programáveis e a sigla NXT significa “próximo” em inglês. Apresenta vários recursos de trabalho, como: 300 peças motor, o sensor ultra-sônico, o sensor de luz/cores, o sensor de toque, o sensor de som e o sensor de temperatura. Neste trabalho enfocamos o sensor ultrassônico. Este recurso detecta objetos usando um sensor, como um sensor de toque ou sensor ultra-sônico.

3 SEÇÕES

As atividades esportivas através dos tempos são consideradas sinônimo de interação social, pois é uma maneira do indivíduo estabelecer relações com o grupo a qual pertence. Devido às limitações físicas os portadores de deficiência têm uma mobilidade restrita o que dificulta seu acesso a programas culturais e de lazer ou de socialização com seus amigos, deixando-os mais propensos a ficarem em casa assistindo televisão ou ociosos. Essa falta de atividade ocasiona que a sociedade dita “normal” não tenha interação com o portador de deficiência, sendo assim não observa benefícios do lazer sobre esse indivíduo, que em contra partida encontra menos colaboradores interessados em desenvolver projetos nessas áreas (SOUZA FRANCISCO, 2004).

3.1 SUBSEÇÕES

Ao analisar os comportamentos ditos “desviantes” — aqueles que não se adequam às normas vigentes e aceitas pela maioria dos indivíduos de uma determinada sociedade — em uma perspectiva antropológica. O termo “Antropologia” dá margem para inúmeras interpretações; de acordo com o grego, seria o estudo do homem. Entre áreas biológica, psicológica e física, focamos na Antropologia Física que preocupa-se com o homem como um organismo físico. O problema dos desviantes tem sido comumente encarado a partir de uma perspectiva médica, preocupada em distinguir o indivíduo “normal” do “anormal”. Então a solução seria uma questão de diagnóstico e cura. No dizer de Rosa (1980:26) o “normal” é um valor social que está ligado a idéia de eficiência. Segundo ele, todo grupo em sua natural vocação de continuidade e consecução de objetivos de bem-estar busca — despercebidamente, ou não — resultados com maior ou menor habilidade. A eficiência condiciona os padrões de normalidade. Dentro dessa linha de raciocínio, o “anormal” seria a perturbação dessa eficiência, algo que incomoda o grupo, que o ameaça em sua organização. Para esse autor, a questão das normas sociais é extremamente importante, pois a compreensão da diferença é alcançada olhando para o comum, observando o que é consenso e a partir daí ver, que o que escapa desse consenso normativo é rejeitado, tratado como desviante.

4 O TRABALHO PROPOSTO

Nosso trabalho difere de outros semelhantes, pois, acoplamos o robô com os sensores ultrassônicos à cadeira de rodas e obtendo resultados animadores com os sons de aviso emitidos pelo NXT.

Os discentes trabalharam com duas ideias, primeiro o robô caminhando a frente do cadeirante e a outra, com os sensores e o NXT acoplado a cadeira. O robô na montagem inicial apresentava esteira rolante e um sensor ultra-sônico girante, fazendo uma varredura de 180º a frente do cadeirante, conforme Figura 1.



Figura 1 – Robô Lego Zoom com sensores ultrassônicos girante.

Depois, retirou-se as esteiras, e adaptou o NXT à cadeira bem como, foram adicionados dois sensores ultrassônicos nas extremidades, conforme Figura 2 abaixo.



Figura 2 - Robô Lego Zoom acoplado a cadeira com sensores ultrassônicos imóvel.

Foi construído a partir do kit da LEGO ZOOM EDUCATION e o Colégio Estadual Vital Brasil de Maringá-PR, que cedeu a cadeira de rodas para estudo. A construção foi idealizada em espaço cedido pelo Colégio Sesi Maringá Paraná, trabalhando uma hora semanal de dedicação pelos seguintes participantes: Fernando César Grossi Paggi (bolsista) e Lucas Cunha com uso do Lego Mindstorm NXT®. Com o auxílio de sensores ultrassônicos que avaliando o terreno, o robô processa estas informações e indicará o melhor caminho a ser tomado, e caso necessário uma parada e reinício do trajeto. Após, várias tentativas a programação por blocos ou tijolos programáveis, ficou definida conforme a Figura 3 abaixo.



Figura 3 – Programação por blocos Robô Lego Zoom.

Em nossa pesquisa encontramos um projeto semelhante, porém, eles testaram o robô em uma maquete de cidade

utilizando sensor ótico e ultrassônico.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizou-se os seguintes materiais:

- um kit do Robô Lego Zoom NXT;
- cadeira de rodas simples econômica;
- computador (windows 8);

O presente projeto apresentou dois protótipos:

O primeiro, os alunos testaram a estrutura com rodas e sensor móvel, citada acima. O controlador (NXT) e as 4 rodas, sendo que duas estão acopladas a servomotores, em conjunto com a estrutura móvel representada pelo sensor Ultrassônico. Foram feitos 20 testes de giro e acionamento do sensor, e não obtiveram resultados satisfatórios.

Alterou-se a estrutura, retirando as rodas e acoplando o NXT a cadeira de rodas. E após, 20 testes, os alunos perceberam a melhora no funcionamento, pois com os sensores fixos, os resultados foram animadores.

Testou-se também a vida útil da Bateria de Li-Ion Polymer de 2100mAh, após, o Tempo de Recarga de 5 horas. E depois, utilizando pilha comum.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estrutura com a esteira mostrou-se ineficaz por apresentar uma perda na variação angular a cada varredura, portanto, foi substituída.

O sensor ultrassônico emite ondas mecânicas na faixa do ultrassom. Estas ondas possuem frequência superior a 20.000 Hz. Nesse caso, o som também não pode ser ouvido pelo ser humano. Entretanto, no robô ele funciona em dois modos, contínuo (padrão) e ping, quando em modo contínuo o sensor envia pings tão frequentemente quanto possível.

O valor de retorno é em centímetros. Se não for detectado o eco, o valor retornado é 255 cm, e o alcance máximo do sensor para medidas é de cerca de 170 cm de percepção de um objeto.

Assim, na Figura 1 adotamos 4 rodas no robô e confeccionamos a base fixada juntamente com o bloco controlador, o que se segue é a elaboração da estrutura móvel e a implementação dos sensores nos mesmos. No que tange a operação do mesmo, tem-se o desvio de obstruções no caminho por meio da detecção da distância pelo sensor ultrassônico, como buracos, obstáculos, e desníveis. Nesta primeira estrutura, o robô executou a programação detectando os obstáculos, porém, concordamos que os resultados não foram suficientes devido a limitação das informações fornecidas pelo robô, como: profundidade do buraco; falta informação para contornar os obstáculos; altura do desnível;

Ao mudar para a segunda estrutura (Figura 2), com o robô à cadeira de rodas onde o cadeirante faz força para se mover, ou seja, o motor que impulsiona a cadeira. Os resultados melhoraram significativamente e a programação também foi

alterada. Portanto, quando o sensor direito detectava um objeto, ele emitia o som "LEFT" o que significa vire à direita. E quando sensor esquerdo detectava um objeto, ele emitia o som "RIGHT". Ou "STOP" para parar, quando os dois sensores percebem um obstáculo grande a frente. Assim, apresentamos na Tabela 1 o resumo dos resultados obtidos em cada estrutura testada neste projeto.

Tabela 1 – Resumo Resultados.

Tipo de Montagem	Resultado/Satisfação
Esteira	Pouco
Rodas e Sensor Girante	Médio
Robô Acoplado à Cadeira de Rodas	Muito bom

As baterias mostraram-se eficientes, após, a recarga. Porém, vale destacar que ao utilizar pilhas comuns, acarretou-se um período de funcionamento relativamente curto.

A partir da estrutura final e os resultados deste robô acoplado à cadeira, os alunos fizeram uma apresentação na feira MUNDO SENAI 2014, na qualidade de atividades práticas de interação com os visitantes, conforme Figura 4 abaixo.



Figura 4 – Apresentação no Mundo Senai 2014.

7 CONCLUSÕES

Os alunos mostraram-se empenhados no projeto desenvolvendo as atividades com criatividade e muito esforço, provaram que dominam a tecnologia na linguagem robótica e estão prontos para construir uma carreira sólida nesta área. Portanto, do ponto de vista técnico e científico, o objetivo do trabalho foi atingido.

As maiores dificuldades encontradas foram:

- Várias alterações da programação e na montagem;
- Compreender os textos de Sociologia "Teoria do Desviante" e Ed. Física "O esporte como motivador dos cadeirantes";

Tivemos vários pontos fortes relevantes, com o robô acoplado à cadeira de rodas o cadeirante desfruta de maior segurança ao andar pela cidade, tendo em vista que o robô o alertará e evitará acidentes. Este projeto aspira quebrar barreiras como o preconceito para com o deficiente, pois o mesmo possui forte presença e influência perante a sociedade atual. Bem como,

sua inclusão e motivação na sociedade melhoram a sua qualidade de vida. Recomendamos a utilização das baterias ao invés das pilhas. Este método é possível de ser utilizado no Ensino Médio de forma interdisciplinar como estimulador nas aulas de Física, Matemática, Sociologia e Educação Física.

Comparando com os projetos já existentes nesta área, o nosso se destaca também por se aproximar da visão do cadeirante e inserir a robótica na sua rotina, acoplado à cadeira de rodas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

XAVIER Claudio, BARRETO Benigno. FÍSICA AULA POR AULA – VOL.2 – ONDULATÓRIA ENSINO MÉDIO; EDIT. FTD - ANO: 2010¹ª EDIÇÃO

FEITEN, Gabriel; Pergher, G. K.; A influência dos Esporte sobre as habilidades Sociais de Cadeirantes. Faculdades Integradas de Taquara – FACCAT. 2010.

SANTOS A; dos SANTOS L. K. S; RIBAS V. G. Acessibilidade de habitações de interesse social ao cadeirante: um estudo de caso. 2004.

SUPER AÇÃO: Esporte entre portadores de deficiência, Rio de Janeiro, v. 1, n.1, mar. 1988.

SOUZA FRANCISCO A. A. Efeitos da educação física nas habilidades sociais, estresse e autoestima de indivíduos com necessidades especiais. 2004. Disponível em:

VELHO, G. O estudo do comportamento desviante: a contribuição da Antropologia Social. In: Desvio e divergência: uma crítica da patologia social. Rio de Janeiro: Zahar, 1999, pp. 11-28.

<http://www.mundosenai.com.br/programacao/pr/senaimaringa>

(acessado em 22/11/2014).

<http://www.wskits.com.br/lego-9797>

(acessado em 22/11/2014).

<http://www.ufscar.br/~bdsepsi/15a.pdf>

(acessado em 20/05/ 2014).



PROJETO ROBÓTICA NA ESCOLA - ROBÔ GEOMÉTRICO

Fabrcio Toledo Finotte (8º ano do Ensino Fundamental), João Pedro Monteiro Conceição (8º ano do Ensino Fundamental)

Simone Fernandes Goncalves Siqueira (Orientador), Anderson José Reis (Co-orientador), Mauro Henrique Souza da Silva (Co-orientador), Vera Lúcia de Figueiredo Gama (Co-orientador)
profsigoncalves@gmail.com, ajreisvr@yahoo.com.br, profmaurohenrique@gmail.com, veragama@uol.com.br

Colégio João XXIII
Volta Redonda, Rio de Janeiro

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Este artigo tem como objetivo contribuir com a disciplina de Matemática/Geometria pelo aumento de alunos que fracassam com notas baixas e conseqüentemente reprovações nesta disciplina. Buscou-se, neste estudo propor o uso de inovações metodológicas utilizando a robótica e a informática aplicada a educação, dando alternativas para os alunos compreenderem, desenvolverem e representarem as formas geométricas de forma diferente, despertando o interesse, criatividade e motivação às atividades em sala de aula. Foi proposto a criação de um robô capaz de realizar desenhos geométricos em uma superfície com uma folha de papel, através de uma caneta acoplada ao carrinho, o robô foi titulado de “Robô Geométrico”.

Palavras Chaves: Robótica Educativa, Robô, Geometria, Matemática.

Abstract: *This article aims to contribute to the discipline of Mathematics / Geometry by the increase of students with low grades who fail and consequently failures in this discipline. We sought in this study to propose the use of methodological innovations using robotics and information technology applied to education, providing alternatives for students to understand, develop and represent the geometric shapes differently, arousing interest, creativity and motivation in the activities room classroom. Creating a robot capable of performing geometric patterns on a surface with a sheet of paper was proposed by means of an attached stylus to car, the robot was titrated "Geometric Robot".*

Keywords: *Educational Robotics, Robot, Geometry, Mathematics.*

1 INTRODUÇÃO

Segundo Steffen (2002) a robótica é definida como uma área de conhecimento relacionada com o controle e a construção de robôs. Já a definição do Robô, segundo o dicionário Aurélio (versão on-line), robô é um “aparelho automático, geralmente em forma de boneco, que é capaz de cumprir determinadas tarefas. / Fig. Pessoa que procede como um robô, isto é, que executa ordens sem pensar.”

Com a definição adotada pelo Instituto de Robôs da América (Robot Instituto of América), o robô é um equipamento multifuncional e reprogramável, projetado para movimentar materiais, peças, ferramentas ou dispositivos especializados

através de movimentos variados e programados, para a execução de uma infinidade de tarefas. Aqui, as palavras-chaves são multifuncionais e reprogramável. Diferentemente da automação convencional, os robôs são projetados para realizarem, dentro dos limites especificados, um número irrestrito de diferentes tarefas. (Ulrich, Roberto A., 1987, p.8).

Utiliza-se também a definição do R.I.A. (Robotics Industries Association), o qual nos coloca que:

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.

Mas foi Isaac Asimov que popularizou o termo Robô, com publicações envolvendo o tema “Robótica”, idealizou as três Leis Fundamentais da Robótica que são:

1ª lei: Um robô não pode ferir um ser humano ou, por ócio, permitir que um ser humano sofra algum mal.

2ª lei: Um robô deve obedecer às ordens que lhe sejam dadas por seres humanos, exceto nos casos em que tais ordens contrariem a Primeira Lei.

3ª lei: Um robô deve proteger sua própria existência, desde que tal proteção não entre em conflito com a Primeira e Segunda Leis.

Na educação, a Robótica é uma ferramenta que auxilia o processo de ensino aprendizagem, propiciando a experimentação, estimulando a criatividade, o pensamento crítico, enriquecendo e diversificando a forma de ensinar e principalmente viabilizando o conhecimento científico-tecnológico.

O aluno será o construtor do seu próprio conhecimento, por meios de observações, indagações, de aulas teóricas e práticas. Acredita-se que esse processo se dá através do ensino colaborativo e cooperativo, onde o professor e o aluno constroem coletivamente o conhecimento.

Torres (2004, p.50), afirma que uma proposta colaborativa caracteriza-se pela:

“participação ativa do aluno no processo de aprendizagem; mediação da aprendizagem feita por professores e tutores; construção coletiva do conhecimento, que emerge da troca entre pares, das atividades práticas dos alunos, de suas

reflexões, de seus debates e questionamentos; interatividade entre os diversos atores que atuam no processo; estimulação dos processos de expressão e comunicação; flexibilização dos papéis no processo das comunicações e das relações a fim de permitir a construção coletiva do saber; sistematização do planejamento, do desenvolvimento e da avaliação das atividades; aceitação das diversidades e diferença entre alunos; desenvolvimento da autonomia do aluno no processo ensinoaprendizagem; valorização da liberdade com responsabilidade; comprometimento com a autoria; valorização do processo e não do produto”.

Assim, a Robótica Educativa é aplicada em ambientes educacionais onde se pode montar e desmontar um robô ou um sistema robotizado, ou até mesmo, peças de lixo eletrônico nas quais situações de aprendizagem podem ser criadas, discutidas, debatidas, através de dispositivos robóticos integrados a outros recursos digitais, favorecendo a aprendizagem significativa.

Fundamenta-se o ponto chave desse projeto, em Dewey (1936) que defende a democracia, a liberdade de pensamento e que o aprendizado se dá quando compartilhamos experiências e isso só é possível num ambiente democrático. Assim, a escola deve proporcionar práticas educativas que promovam situações de cooperação, colaboração e principalmente estímulo.

Nesse sentido, a robótica ultrapassa um conjunto de peças e montagem de robôs, alcançando um contexto de produção intelectual e desenvolvimento cognitivo capaz de fazer o aluno pensar coletivamente, refletir, buscar alternativas num processo de produção e autoria.

Este projeto, titulado de Robótica na Escola, tem o intuito de auxiliar na formação dos alunos em relação ao raciocínio lógico, desenvolvimento intelectual, cooperação, colaboração, ajuda mútua, criatividade, e ainda na inclusão da tecnologia voltada a Robótica.

Este artigo tem como objetivo contribuir com a disciplina de Matemática/Geometria pelo aumento de alunos que fracassam com notas baixas e consequentemente reprovações nestas disciplinas, sendo alvo de muitas discussões e questionamentos em conselho de classe. Busca-se então, neste estudo propor o uso de inovações metodológicas utilizando a robótica e a informática aplicada a educação, alternativas para os alunos compreenderem, desenvolverem e representarem as formas geométricas de forma diferente, despertando o interesse, a criatividade e a motivação às atividades em sala de aula.

O projeto Robótica na Escola está sendo desenvolvido em todas as escolas da Fundação Educacional de Volta Redonda, em nossa escola em especial para este projeto no Colégio João XXII no turno vespertino, localizado em um bairro periférico de Volta Redonda, estado do RJ. Participam deste projeto alunos do ensino fundamental público do 6º, 7º e 8º anos, sendo que nos próximos anos serão incluídos os alunos do 9º ano.

Este artigo, encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta a metodologia aplicada no Projeto Robótica na Escola. A seção 3 descreve os resultados obtidos e a discussão. As conclusões são apresentadas na seção 4.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Como a Robótica Educativa é bem significativa, caracterizando-se por ser uma aprendizagem

problematizadora, leva os alunos a pensar, estruturar ideias, repensar, elaborar hipóteses e questionar. E dentro desta perspectiva propor o uso de inovações metodológicas utilizando a robótica e a informática aplicada a educação, dando alternativas para os alunos compreenderem, desenvolverem e representarem as formas geométricas de forma diferente, despertando o interesse, criatividade e principalmente utilizando o lixo eletrônico/sucata, como brinquedos, computadores, eletrodomésticos inutilizáveis como ações sustentáveis e de economia. A robótica, naturalmente motivadora, tem um papel importante neste contexto.

A metodologia aplicada no Projeto Robótica na Escola propõe, oficinas pedagógicas sobre as Linguagens de Programação Logo, Linguagem Gráfica de Programação Scratch, Robótica Básica e Introdução ao Arduino com conceitos e atividades práticas individual e em grupo, conforme Figura 1. Nessas oficinas os alunos foram instigados a usar o raciocínio lógico, a problematização, o trabalho em equipe e elaboração de hipóteses.



Figura 1 - Oficina de Robótica Básica.

As oficinas aconteceram no laboratório de informática do Colégio João XXIII com a participação de 15 alunos entre 10 e 15 anos, do 6º, 7º e 8º anos do ensino fundamental público, sendo disponibilizado um horário especial para esse projeto, as sextas-feiras de 8 h as 11 h:45. Após as oficinas, começaram às buscas por alternativas viáveis para elaboração do projeto, buscou-se material reciclado, lixo eletrônico e muita força de vontade (Figura 2).



Figura 2 – Lixo Eletrônico.

Uma alternativa para os projetos de Robótica Educativa no Colégio João XXIII de baixo custo é o Projeto do Lixo Eletrônico, que contou com doações de alunos das escolas particulares da região, colegas, vizinhos, comunidade escolar, todos que tinham algum equipamento eletrônico inutilizável, ajudou nesta proposta.

O primeiro protótipo do Robô Geométrico foi construído com um carrinho de brinquedo de controle remoto, doado pelos alunos. O segundo protótipo foi construído com dois carrinhos (carrinho bate e volta) com custo de R\$ 1,99 (um real e noventa e nove centavos) cada, conforme Figura 3.



Figura 3 – Segundo protótipo do Robô Geométrico.

E finalmente, o Projeto do Robô Geométrico contou com um Dual Motor Shield, uma Plataforma Robótica Magician e um Arduino Uno, conforme Figura 4.



Figura 4 – Robô Geométrico.

Como o objetivo do projeto é desenhar formas geométricas em uma superfície qualquer, utilizando folha de papel, ou qualquer superfície que possa ser utilizada para esse fim, foi acoplada à Plataforma Robótica uma caneta piloto. A medida que o carrinho for se movimentando, desenhará as formas geométricas, conforme Figura 4.

Utilizou-se para controle do carrinho as teclas a seguir: “8” FRENTE - “4” ESQUERDA- “2” TRÁS - “6” DIREITA através do serial monitor.

Realiza-se ainda, testes tipo "tentativa e erro" para saber qual o tempo estimado para fazer a curva (ângulo) desejado.

Busca-se também alternativas para melhorar o desenho das formas geométricas com motor de passo, que encontra-se em fase de testes.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo como base o estudo realizado neste artigo, é perceptível o processo de ensino aprendizagem considerado o embasamento teórico relatado e pode-se afirmar que o uso da robótica têm-se constituído de uma forma de promoção à interdisciplinaridade, no trabalho colaborativo e cooperativo envolvendo grande autonomia na liberdade dos alunos em elaborar as próprias certezas e seus próprios conhecimentos, como no caso das disciplinas de Matemática/Geométrica.

Durante a realização das oficinas de Programação Logo, Linguagem Gráfica de Programação Scratch, Robótica Básica e Introdução ao Arduino, pode-se dizer que os alunos saíram de um estágio em que não existiam um nível de desenvolvimento potencial para o conceito de robótica, e que ao decorrer do processo, foi-se constatado a teoria do filósofo Dewey (1936) de que a democracia e a liberdade de pensamento como instrumentos para a maturação emocional e intelectual das crianças diante do princípio de que os alunos aprendem melhor realizando tarefas associadas aos conteúdos ensinados.

Após as oficinas, solicitou-se aos professores que utilizassem

os exemplos desenvolvidos pelo Robô Geométrico, inserindo-os nos conteúdos de sala de aula, principalmente por meio de exercícios, para que dessem sentido associativos no processo de ensino aprendizagem, uma vez a reprovação e as notas baixas nas disciplinas de Matemática/Geométrica são muito altas.

Constatou-se que o baixo índice de aprendizagem dos alunos esta, em boa parte, na defasagem escolar, ou seja, conteúdos programáticos que deixaram de ser vistos, acarretando na dificuldade de aprendizagem, dificultando o trabalho de ambos os lados, tanto dos professores das disciplinas de Matemática/Geométrica quanto da professora da disciplina de Informática Educativa.

Ao decorrer do desenvolvimento do projeto, foram encontradas várias dificuldades, dentre elas destacamos: adquirir os componentes necessários para o desenvolvimento do Robô Geométrico, fixar a caneta na Plataforma de forma viável e correta para o desenho, testes do tempo estimado para fazer a curva (ângulo) desejado e alternativas para melhorar o desenho das formas geométricas. O experimento do Robô Geométrico, permitiu que os alunos do ensino fundamental público de Volta Redonda/RJ realizassem atividades de robótica ampliando conceitos relacionados com energia, elétrica, matemática, geometria, programação, robótica e tecnologia.

Observou-se também que, através de uma entrevista informal com os professores de diversas áreas, alguns alunos obtiveram ganhos na aprendizagem através do Projeto Robótica na Escola, estão mais cooperativos, trabalhando em grupo de forma organizada, planejando atividades com ideias para realizar no laboratório de informática com a robótica e principalmente a responsabilidade com materiais de uso comum, praticando reciclagem de materiais.

4 CONCLUSÕES

Este projeto foi motivado pela percepção de crescentes números de reprovações e notas baixas nas disciplinas de Matemática/Geométrica e, sabendo dessas necessidades, criamos o Robô Geométrico que desenha formas geométricas em qualquer superfície que tenha uma folha de papel, utilizando a lógica, a criatividade e a motivação.

Na dinâmica do projeto, houve a valorização e a interação entre alunos, professores das disciplinas de Matemática/Geométrica, tendo como base as experiências que o sujeito vive no contexto da sociedade e diante disso haverá a continuação do Projeto Robótica na Escola que é potencialmente eficiente propulsor da aprendizagem significativa.

Atualmente o Projeto Robótica na Escola da Fundação Educacional de Volta Redonda está preparando a 2ª Mostra de Robótica de Volta Redonda que acontecerá no dia 12 de Novembro de 2014, com a grande divulgação do evento em rádio, TV e universidades da região e principalmente nas redes sociais.

O Robô Geométrico continuará sendo implementado agregado com a Linguagem Gráfica de Programação Scratch e em conjunto com a disciplina de Matemática/Geométrica, grande foco e problemática de nossa escola no que se refere a defasagem, combinado com os resultados obtidos nas oficinas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dewey, John. Democracia e Educação. São Paulo, Companhia Editora Nacional, 1936.

Fainguelernt, Estela Kaufman. Educação Matemática Representação e Construção em Geométrica. Porto Alegre: Artmed, 1999.

Isaac Asimov, "Eu, robô", Editora Expressão e Cultura, 8a. edição, pág 61, 1974.

Steffen. H. H. Robótica pedagógica na educação: Um recurso de comunicação, regulação e cognição. Master's thesis, Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Torres, Patrícia Lupion. Laboratório on-line de aprendizagem: uma proposta crítica de aprendizagem colaborativa para a educação. Tubarão: Ed. Unisul, 2004.

Ullrich, Roberto A. Robótica – Uma Introdução– O porquê dos robôs e seu papel no trabalho, Ed. Campus, Rio de Janeiro, 1987.

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



ROB II: O ROBÔ TERAPEUTA QUE CONTRIBUI PARA REABILITAÇÃO PSICOSSOCIAL DE CRIANÇAS EM TRATAMENTO DO CANCER

Gabriel Nascimento de Oliveira (2º ano do Ensino Médio), Gabriel Totola Loyola (3º ano do Ensino Médio)

Renato Eugenio da Mota (Orientador)

renatoe.damota@gmail.com

EEEFM Clóvis Borges Miguel

Vitória, Espírito Santo

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Este trabalho trata da proposta de desenvolvimento de um robô terapeuta, que contribua para a reabilitação psicossocial de crianças em tratamento do Câncer. No Brasil temos um grande número de crianças atingidas pelo câncer que necessitam ficar hospitalizadas por longos períodos, enquanto realizam o tratamento. Sabemos que o progresso no tratamento do câncer na infância tem sido bastante significativo e que em torno de 70% das crianças e adolescentes acometidos de câncer podem ser curados, se diagnosticados precocemente e tratados em centros especializados. Para auxiliar o cotidiano dessas crianças enquanto recebem o tratamento, buscando uma melhor qualidade de vida das mesmas, propomos o desenvolvimento de um artefato robótico que realize o acompanhamento do tratamento, interagindo com ela durante o processo, informando-a dos procedimentos médicos pelos quais passará e como se preparar e encarar cada fase do tratamento. Para cada fase, a criança recebe um desafio a ser vencido, e cada desafio vencido se reverte em pontos acumulados. A premiação acontecerá ao término do tratamento onde a criança receberá o Rob de presente com uma nova programação, agora, como um brinquedo, com possibilidades de jogos, músicas, histórias. Essas, são algumas ações que entendemos ser de suma importância para elevar a autoestima das crianças durante o tratamento do câncer e as motivarem a lutar contra a doença. Todas as ações do robô serão construídas a partir de informações fornecidas pelo especialista responsável pelo tratamento da criança. Para compor este projeto, inicialmente trabalhamos as noções básicas de eletrônica e eletricidade, realizando experimentos na montagem de robôs Lego Mindstorms NXT 2.0 de circuitos com os seguintes componentes: resistores, transistores, diodo, capacitores, leds, etc; montados em um protoboard utilizando arduino MEGA.

Entendemos que a cura não deve se basear somente na recuperação biológica, mas também no bem-estar e na qualidade de vida do paciente. Considera-se este projeto uma alternativa viável para a facilitação da reabilitação das crianças com câncer, uma relevante contribuição para o desenvolvimento de uma autoestima saudável e equilibrada que resulte numa reabilitação integral e total das mesmas.

Palavras Chaves: Robô terapeuta, tratamento, reabilitação, câncer, psicossocial.

Abstract: This paper deals with the proposal to develop a therapist robot, which contributes to the psychosocial

rehabilitation of children in cancer treatment. In Brazil we have a large number of children affected by cancer who need to stay hospitalized for long periods, while taking the treatment. We know that progress in cancer treatment in childhood has been quite significant and that around 70% of children and adolescents suffering from cancer can be cured if diagnosed early and treated in specialized centers. To assist the daily lives of these children while receiving treatment, seeking a better quality of life for them, we propose the development of a robotic device to conduct follow-up treatment, interacting with her during the process, informing it of the medical procedures through which you and how to prepare and approach each phase of treatment. For each phase, the child receives a challenge to be overcome, and overcome every challenge shall incur to accumulated points. The awards will take place at the end of treatment where the child will receive the gift of Rob with new programming, now, like a toy, with possibilities for games, songs, stories. These are some actions that we believe to be of paramount importance to raise the self-esteem of children during cancer treatment and motivate the fight against the disease. All actions of the robot will be built from information provided by the specialist responsible for the child's treatment. To compose this project initially worked the basics of electronics and electricity, conducting experiments in assembling Lego Mindstorms NXT 2.0 robots circuits with the following components: resistors, transistors, diodes, capacitors, LEDs, etc; mounted on a breadboard using Arduino MEGA.

We believe that healing should not be based only on the biological recovery, but also the well-being and quality of life of patients. This project is considered a viable alternative to the facilitation of rehabilitation of children with cancer, a relevant contribution to the development of a healthy and balanced self-esteem that results in a comprehensive rehabilitation and total same.

Keywords: Mobile Robots, Robot Construction, Assisted Guidance, Autonomous Guidance, Computer Vision.

1 INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS) estimou que, no ano 2030, podem-se esperar 27 milhões de casos incidentes de câncer, 17 milhões de mortes por câncer e 75 milhões de pessoas vivas, anualmente, com câncer. A Tecnologia, aplicada à área da saúde, cada vez mais ganha papel

fundamental e determinante na busca da cura e de novas alternativas de tratamento para as mais diversas doenças, dentre elas o Câncer.

Ao analisar esses avanços tecnológicos na área da saúde é notória a discrepância entre a utilização dos mesmos em relação ao aspecto físico em detrimento do aspecto emocional, psicossocial do paciente. O resultado disso, muitas vezes, por lidar com inúmeras máquinas produtoras de saúde, os profissionais que as utilizam esquecem-se que estas estão a serviço dos seres humanos e não os seres humanos a serviço delas. O resultado é muitas vezes a desumanização dos pacientes. Quando pensamos então, na situação das crianças acometidas pelo Câncer e suas condições físicas, dependendo do estágio da doença, tendem a tornar-se um obstáculo a mais a ser transposto. Desenvolver recursos de interatividade e ludicidade seria uma maneira concreta de neutralizar as barreiras emocionais causadas pelo avanço da doença ou mesmo pelos efeitos colaterais do tratamento. O nosso maior desafio é ofertar ciência e humanização para essas crianças, garantindo condições emocionais de enfrentamento da doença.

2 O TRABALHO PROPOSTO

É notório e inegável o encantamento que as novas gerações possuem pela tecnologia. Baseando-se nessa temática, justificasse a construção de um robô terapeuta, que fará a interação com essa criança, hospitalizada ou enquanto realiza o tratamento do Câncer, reunindo num só artefato, o profissional da saúde que realiza o tratamento biológico e um profissional da saúde que realiza o tratamento emocional, como amigo presente nas horas mais difíceis. Este, não teria a função de mais um brinquedo, dessa forma, já existem centenas no mercado. O caráter inovador seria justamente, um artefato capaz de acompanhar a criança em cada fase de seu tratamento, orientando-a quanto aos procedimentos que serão adotados e as possíveis reações de seu organismo, sempre a encorajando na luta contra a doença. Utilizando sempre a ludicidade, o jogo, uma linguagem clara e simples, que seja de fácil compreensão pela criança. Pelo fato de estar presente, ao lado dessa criança, durante todo o tratamento, de conversar com ela, tranquilizá-la, encorajá-la, propor desafios a serem vencidos e vibrar com a conquista de cada um deles, o robô seria mais que um robô, mais que um brinquedo, ele desempenharia o papel de um terapeuta, porém, sem a barreira da idade e da formalidade muitas vezes presentes nas relações médico-paciente.

“A necessidade de se falar de humanização no atendimento em saúde surge quando se constata que a evolução científica e técnica dos serviços de saúde não têm sido acompanhadas por um avanço correspondente na qualidade do contato humano. Parece que, em muitos ambientes hospitalares, o diagnóstico e os procedimentos de tratamento, assim como a autoridade do médico e de alguns profissionais da área dispensam, definitivamente, qualquer iniciativa para melhorar o contato interpessoal, o conforto e qualidade de vida do paciente.” (BALLONE, 2008).

Proporcionar a essas crianças, confinadas a um ambiente hospitalar ou mesmo numa associação beneficente, momentos de ludicidade, de descontração, de interação com alguém, ou algo, que atue como catalisador no processo de sua recuperação e adaptação e que represente uma estratégia de enfrentamento das condições adversas da hospitalização é a promoção da saúde humana expressada por um ato de amor, de solidariedade e cidadania.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O primeiro passo dado para o desenvolvimento do projeto foi o trabalho com entrevistas com entidades que cuidam de crianças com Câncer, para compreender o seu cotidiano e, ao mesmo tempo, visualizar de que forma o artefato robótico poderá auxiliar no dia a dia desse paciente. Logo em seguida, foi realizada uma pesquisa para conhecermos a atuação de um terapeuta que atua na reabilitação psicossocial dessas crianças. Nosso interesse era conhecer quais são suas possibilidades e de que forma o terapeuta auxilia essas crianças. A partir daí começamos a traçar um paralelo das possibilidades de atuação de um robô terapeuta, bem como de suas possíveis limitações e funcionalidades.

Uma vez levantadas as informações sobre as possibilidades a serem oferecidas pelo robô terapeuta, iniciamos as etapas de elaboração do robô. Fizemos a previsão de utilização da estrutura física do robô será utilizando o RoboSapien que é um brinquedo-like biomórfica robô desenhado por Mark Tilden e produzido pela WowWee brinquedos será apenas para reaproveitar o esqueleto já que possui movimentos de andar sem recorrer a rodas dentro de seus pés. Ele também é capaz de segurar objetos com qualquer uma de suas mãos, e também é capaz de atirar objetos apreendidos com a força suave. Tem uma unidade de alto-falante pequeno, o que pode transmitir diversas vocalizações diferentes toda a parte lógica será retirada e inserida a placa Arduino Mega.

A placa microcontroladora escolhida para compor este projeto foi o Arduino Mega 2560. Essa escolha foi feita após testes com Kit's NXT 2.0 da marca Lego e Dual Control da marca VEX. 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 UARTs (portas seriais de hardware), um oscilador de cristal de 16 MHz, uma conexão USB, uma entrada de alimentação, uma conexão ICSP e um botão de reset. Os principais fatores que determinaram essa escolha, encontrados após pesquisa, são: baixo custo, facilidade de encontrar no mercado a placa, que é open source, assim como o ambiente de programação e a quantidade de portas serem bem superior aos dos kits mencionados.

A linguagem de programação do robô é em Wiring, é essencialmente C/C++.

O ambiente de programação é o Arduino IDE é uma aplicação multiplataforma escrita em Java derivada dos projetos Processing e Wiring.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apos visitas realizadas na ACACCI (Associação Capixaba Contra o Câncer Infantil), levando um robô simples conforme figura 01 da marca LEGO NXT 2.0, sem todos os recursos a que nos propomos com o projeto, foi percebido uma reação favorável por parte, tanto das crianças, que são o público alvo, mas também dos funcionários da associação, que vivenciam o dia a dia dessas crianças, que conhece as lutas e dilemas destas e de suas famílias. As crianças ficaram absortas, queriam conversar, interagir com o robô, como se este já fizesse parte de suas realidades. Ao observar o encantamento das crianças mesmo diante de um robô com funções básicas de um brinquedo, o efeito psicológico/emocional causado, foi-nos um indicativo positivo do sucesso de um robô que exerça a função de brinquedo mas principalmente a de um terapeuta emocional.



Figura 01- Robô LEGO NXT.

Como a programação do kit robótico LEGO NXT 2.0, não atendeu completamente os requisitos necessários para interação com as crianças, houve a compra de um robô de brinquedo como mostra na figura 2, inserimos nesse robô um kit de leito de mp3, com isso iniciamos uma pesquisa para descobrir como fazer a interação do robô com as crianças. Através da pesquisa determinamos que para um momento inicial essa interação seria como os desenhos animados interativos (Dora Aventureira, Diego, etc). Pesquisas sobre edição de som nos levou a utilizar o Software AUDACITY, para geração e edição do som que será inserido no robô. Na continuação do projeto pretendemos substituir esse sistema de mp3 por uma SHIELD COMANDO DE VOZ do kit educacional ARDUINO para a interação entre o robô e as crianças em tratamento ser o mais autônomo possível.



Figura 02 – Rob.

5 CONCLUSÕES

A pesquisa ira contribuir significativamente com a melhoria da qualidade de vida destas crianças com as funcionalidades de acompanhar e orientar/informar sobre o tratamento e procedimentos, ira incentivar a continuidade deste, mesmo diante das adversidades decorrentes da enfermidade bem como do próprio tratamento e colaborar para o sucesso do paciente na luta contra a doença. Os testes iniciais foram utilizados o Robô Lego fez a diferença na vida destas crianças.

O maior desafio deste projeto é vivenciar o cotidiano destes pacientes e a partir daí, iniciarmos uma programação capaz de interpretar cada fase do tratamento de maneira alegre e divertida.

Para um trabalho tão especial como este é necessário viver e sentir cada momento da criança para que o robô seja preparado de forma a motivar passo a passo suas etapas do tratamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAGÃO R.M. & AZEVEDO, M.R.S. Brincar no Hospital: análise de estratégias e recursos lúdicos utilizados com crianças. *Estud. Psicol.* (Campinas) 18:33-42. 2001.
- BALLONE GJ - Humanização do Atendimento em Saúde - in. *PsiquWeb*, Internet, disponível em www.psiqweb.med.br, 2008.
- BRASIL. (2005) Instituto Nacional de Câncer (INCA). *Epidemiologia dos tumores da criança e do*

adolescente. Disponível em URL: <http://www.inca.org.br> (2001, out., 27)

CHIATTONE, H.B.C A criança e hospitalização. In: Angerami-Camon, V.A. *A psicologia no hospital*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, pp. 23- 100. 2003.

COSTA JÚNIOR A.L. *Psicologia da saúde e desenvolvimento humano: o estudo do enfrentamento em crianças com câncer e expostas a procedimentos médicos invasivos*. In: Dessen MA, Costa Júnior AL. *A ciência do desenvolvimento humano: tendências atuais e perspectivas futuras*. Porto Alegre: Artmed; pp. 171-189. 2005.

INCA. *Tipos de Câncer: Câncer Infantil*. (2013) Disponível em URL: <http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/tiposdecancer/site/home/infantil>

LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. São Paulo, Ed. 34, 1999.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. *CID-10. Tradução Centro Colaborador da OMS para a Classificação de Doenças em Português*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1994.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, Instituto Nacional do Câncer José Alencar Gomes da Silva. *Estimativa 2012: Incidência de Câncer no Brasil*. Disponível em URL: <http://www.inca.gov.br/estimativa/2012/index.asp?ID=2>

MITRE R. M. *Brincando para viver: um estudo sobre a relação entre a criança gravemente adoecida e hospitalizada e o brincar [dissertação de mestrado]*. Rio de Janeiro: Instituto Fernandes Figueira. 2000.

MITRE, R. M. de & A.; Gomes, R. A promoção do brincar no contexto da hospitalização infantil como ação de saúde. *Revista Ciência & Saúde Coletiva*, vol. 9, nº 1, Rio de Janeiro, pp.1-12. 2003.

MOTTA A.B., Enumo S.R.F. & Ferrão E.S. *Avaliação das estratégias de enfrentamento da hospitalização em crianças com câncer*. In: Crepaldi M.A., Linhares M.B.M. & Perosa G.B. *Temas em psicologia pediátrica*. São Paulo: Casa do Psicólogo. pp.191-218. 2006.

OLIVEIRA, Humberto F. de. *Influência da Ciência e Tecnologia na Medicina – Nanotecnologia* . (2010). Disponível em URL: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAABF3QAC/inf luenciaciencia-tecnologia-na-medicina>

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F. e BAZZO, W. A. *Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio*. *Revista Ciência & Educação*, v. 13, n. 1, p. 71-84. 2007b.

PORTAL DA SAÚDE: *O que é reabilitação?* Disponível em URL: <http://www.portaldasaude.pt/portal/conteudos/informacoes+uteis/reabilitacao/reabilitacao.htm> (2013).

SOARES M.R.Z. *Estratégias de lúdicas na intervenção com crianças hospitalizadas*. In: Almeida C.G. *Intervenções em grupos: estratégias psicológicas para a melhoria da qualidade de vida*. São Paulo: Papyrus. 2003.

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

ROBONELLO- UM ROBOZINHO INTERATIVO E EDUCATIVO

Hugo Leonardo Cinel Correa (9º ano do Ensino Fundamental)
Ana Beatriz Silva Latczuk (Orientador), Cristiane Grava Gomes (Co-orientador)

enelramja@hotmail.com, cgravagomes@gmail.com

EMEF Profa. Adelaide Pedrosa Racanello
Ourinhos, São Paulo

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Desenvolvemos o Robonello um trabalho que tem como objetivo principal ajudar crianças com dificuldade de aprendizagem e de comunicação, ajudando-as a melhorar sua socialização e seu convívio escolar. Nosso foco é ajudar a desenvolver a linguagem, nesse aspecto o robô é importante, pois oferece um estímulo à oralidade. Foi proposto um robô de lego NXT 2.0, com estrutura física para aguentar um ultrabook que fará a interação com a criança e apresentará um software para o educando jogar, falar e ler sem a presença física do professor e assim protagonizar na educação o uso da robótica como aliado ao processo ensino-aprendizagem.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Linguagem, Interação, Socialização.

Abstract: *Developed the Robonello work that aims to help children with learning and communication, helping them to improve their socialization and their school life. Our focus is to help develop the language, in this regard the robot is important because it provides an incentive to orality. A robot Lego NXT 2.0, with physical structure was proposed to hold one ultrabook that will make the interaction with the child and present a software for the student to play, talk and read without the physical presence of the teacher as well starring in education and the use of robotics as allied to the teaching-learning process.*

Keywords: *Robotics, Education, Language, Interaction, Socialization.*

1 INTRODUÇÃO

A questão que se apresenta entre os muitos problemas que estão na escola e que interferem na aprendizagem, é que por meio do emprego da tecnologia alguns desses podem ser amenizados ou mesmo sanados, no caso do nosso ROBONELLO que ajuda crianças e adolescentes a desenvolver a oralidade, pois há interação oral usando a robótica como elemento desencadeador ao motivar crianças com problemas de verbalização do pensamento.

O uso de tecnologia de telepresença já é empregado em áreas como na medicina, segundo afirma Lelino Pontes (2013), auxiliando o manuseio de equipamentos em cirurgias; empresarial, pois segundo o site G1(2014) esse tipo de robô já é usado por mais de 700 empresas nos Estados Unidos. Então porquê não empregar essa tecnologia também a benefício da educação?

2 NOSSA INSPIRAÇÃO

O nosso robô, embora construído com materiais diferentes se assimila, ou pretendíamos que se parecesse ao telepresencial RITI que tem uma câmera HD para videoconferência, emprega um notebook ligado à placa controladora e um Kinect, dispondo de dois sonares e três infravermelhos responsáveis pela localização de presença e assim não colida desviando de todo objeto à sua frente.pois ele tem um sistema de teleconferência completo para que se possa dialogar tranquilamente com outra pessoa que esteja fisicamente distante, e este rôbo foi apresentado em feiras de tecnologia e no programa Fantastico da Globo.

Conforme o site Techtudo (2014) na sétima edição da Campos Party foi apresentado o primeiro robô tele presencial do Brasil, o que possibilitou a muitas pessoas a tele presença sejam em videoconferências, consultas e até cirurgias realizadas à distância, muitas vezes se apresenta sob a forma de um simpático robzinho que se desloca, registra sons, registra imagens além de outras e uteis aplicações. Além de simpáticos esses robzinhos podem interferir nas relações humanas e sociais, foi aí que nos inspiramos a construir o ROBONELLO que descreveremos passo a passo sua construção e seus materiais na sessão 4.

3 ROBÓTICA E A INTERAÇÃO E SOCIALIZAÇÃO

Desenvolvemos o Robônello com os mecanismos da robótica visando desenvolver a habilidade comunicativa e interacional de crianças com dificuldades de aprendizagem, ao observar que muitas crianças têm dificuldades de comunicação e que na sala de recursos multifuncionais²⁵ gostam de desenvolver atividades com o uso da tecnologia.

Com o Robonello as crianças acham que estão mesmo conversando com o robô, mas na verdade há uma pessoa em um outro notebook, um software e um headfone fazendo esta interação verbal, e assim as crianças tímidas se soltam e interagem de forma mais espontânea com o robô.

²⁵ Entende-se por sala de recursos multifuncionais: uma sala de aula com professor especializado voltado para educação inclusiva, dotada de múltiplos recursos psicopedagógicos que oportuniza a criança diferentes estímulos à aprendizagem.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O nosso robô é manipulado por um controle inédito (figura 3) que criamos a partir de um sensor de cor que também tem a função de auxiliar a criança na visualização de cores e associá-las a lateralidade. A função telepresencial funciona através do uso da internet, software Skype e um headphone. Construímos através do sistema de NXT 2.0 que faz a parte da base de sustentação e locomoção do robô, uma base de madeirite (figura 1) que fica sobre a parte dos motores e das rodas do robô e é o suporte de um ultrabook responsável pelos programas que fazem a interação entre a criança e o robô.

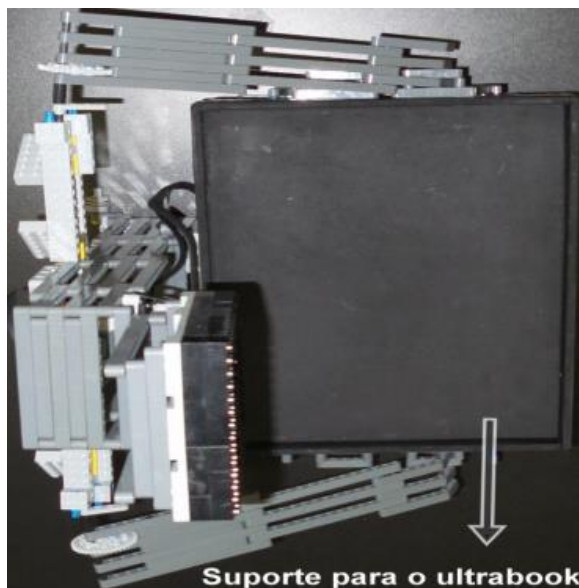


Figura 1. Suporte para o ultrabook.

Feito de madeirite e fixado com pequenos parafusos entre as vigas de Lego. A programação não é muito simples, mas foi dividida em vários blocos e nestes blocos foram divididos os comandos para o robô por meio de envio de mensagens via bluetooth no controlador NXT (figura 2). Ele é guiado por um controle de cores (figura 3) que cada cor representa uma ação, e essa associação de cores com direção ajuda a criança a aprender cores e direções.

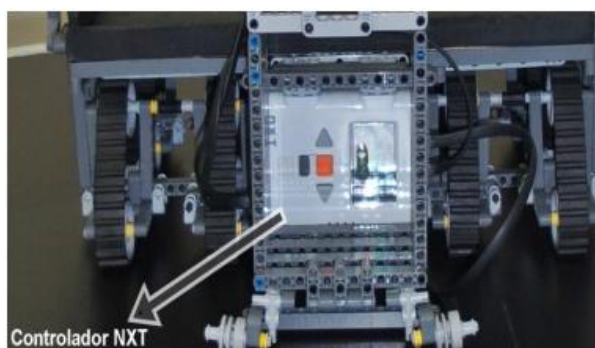


Figura 2. Controlador NXT é a o que faz com que o robô faça o que a programação pede.

Este controle auxilia levar o robô até a criança para que ela possa interagir e brincar com ele além de proporcionar momentos de descontração em que a criança pode manipular (controlar) o robô, locomovendo-o por cores e assim não só aprendendo cores mas também noções de lateralidade.

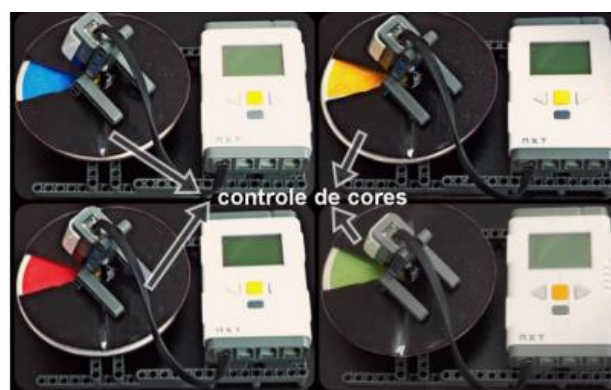


Figura 3. As cores fará o robô se locomover em alguma direção.

Inicialmente utilizamos três atuadores, servo motor da Lego, sendo que dois deles eram responsáveis pelo movimento das esteiras (figura 4) e o outro dos braços (figura 5). No entanto, ao realizarmos os testes de desempenho foi apresentado certos desafios: o robô devido ao peso não conseguia ter a velocidade esperada, foi aí que precisamos modificar o projeto que explicaremos na próxima sessão.

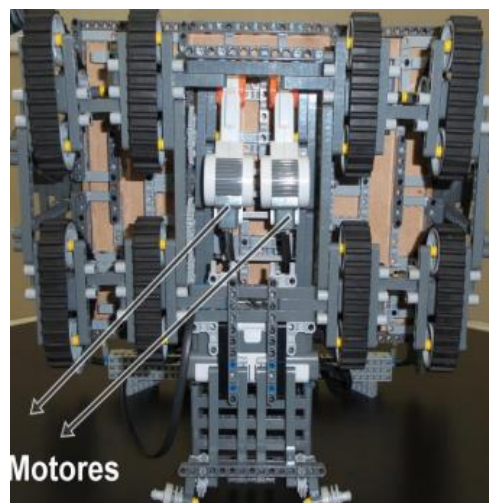


Figura 4. As esteiras e atuadores fazem com que as engrenagens e rodas do robô se movimentem.

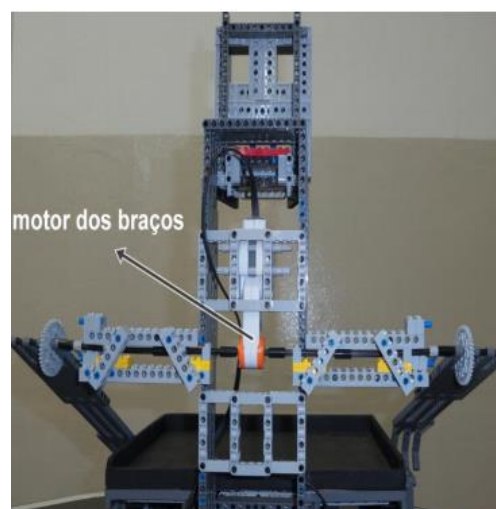


Figura 5. Este motor faz com que os braços do robô se locomovam para cima e para baixo.

Usamos um grande sistema de engrenagens (figura 6) para atuar nas oito esteiras que movem o robô.

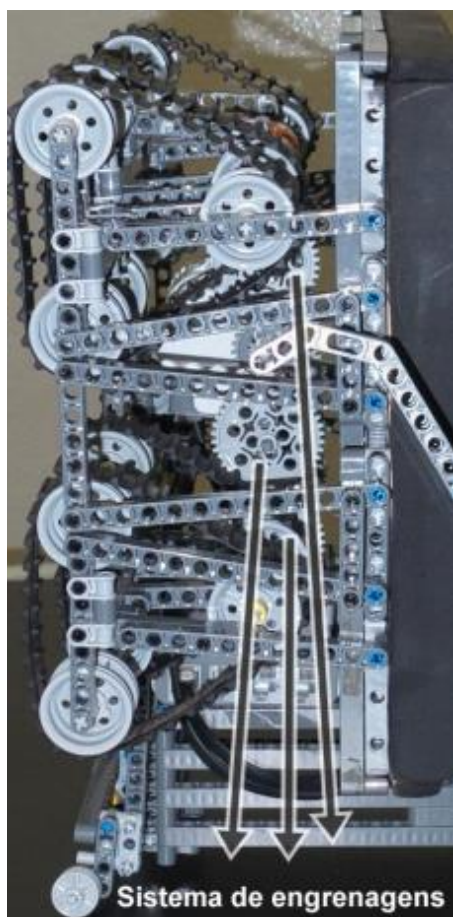


Figura 6. O sistema de engrenagens faz com que o robô possa se locomover por meio das rodas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido aos testes de torque terem sido falhos, tivemos que realizar algumas alterações na estrutura física do robô para que pudesse ter mais mobilidade, pois com o peso do ultrabook ele quase não saía do lugar. A proposta foi aumentarmos o uso de motores que controlariam a base: mas como? Nosso controlador NXT comporta apenas 3 portas de saídas para motores e precisaríamos de no mínimo 4. Foi então que decidimos estudar a compatibilidade do arduino para o NXT.

Nós queríamos duplicar a potência do motor, para termos quatro motores em vez de dois. Mas nossa dúvida foi que se colocássemos quatro motores em duas portas dividiríamos a potência? Então fizemos um teste com 2 motores conectados numa mesma porta de NXT 2.0 através de uma protoboard arduino e verificamos que é possível ter 2 motores em uma mesma porta sem dividir a potência.

Inicialmente pensamos em comprar uma protoboard soldável para fazer a ligação mas não achamos para comprar, então compramos uma placa soldável empresa pequena (figura7).



Figura 7. Placa soldável empresa pequena é onde fazemos as ligações dos fios do RJ11.

Retiramos o conector RJ11 com um alicate e descascamos os fios, separamos cada fio por cor, compramos um ferro de solda e estanho em fio para soldarmos e fazemos a ligação em forma de ponte (figura 8), em cada fileira da placa estão unidos três fios fazendo uma ponte e cada fio um com sua respectiva cor, quando estava tudo pronto plugamos o fio RJ11 no NXT para fazer a programação e mover os 4 motores (figura 9).

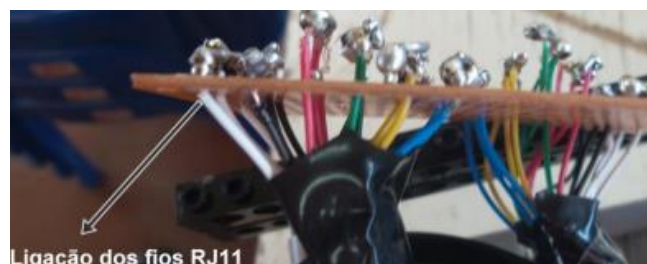


Figura 8. Ligação dos fios RJ11 que faz com os 4 motores se movam.

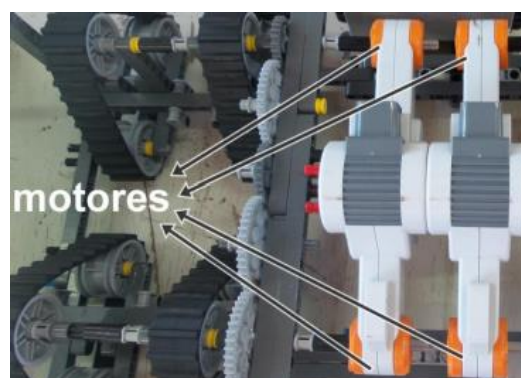


Figura 9. As esteiras se movem agora com 4 motores mais rapidamente.

Obtivemos bons resultados com o objetivo proposto que era a interação com as crianças com dificuldades de interação verbal e educativa das crianças com os jogos. Tivemos dificuldades em desenvolver um software de um jogo, em vista disso baixamos jogos que foram o elo entre o robô e a criança.

Tabela 1 - Dimensões.

Nome	ROBONELLO
Comprimento	35 cm
Altura	50 cm
Largura	50 cm

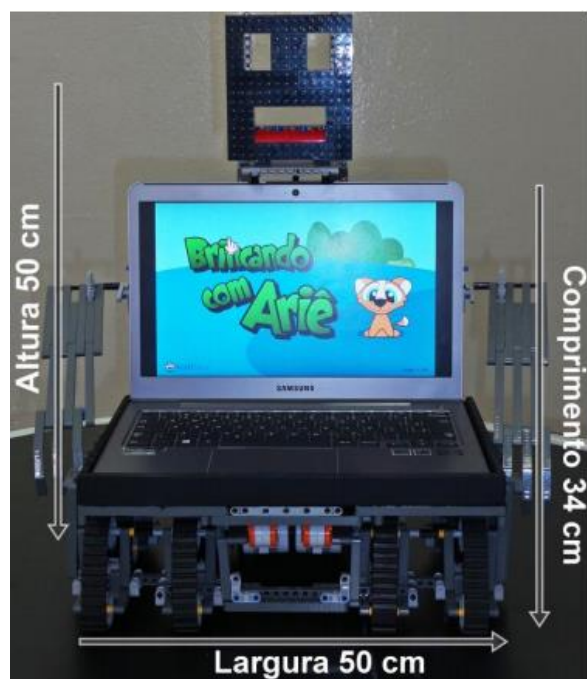


Figura 10 - Robonello

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Robô de tele presença é o mais novo integrante do Fantástico Disponível em:
<http://g1.globo.com/fantastico/noticia/2014/04/robo-detelepresenca-e-o-mais-novo-integrante-do-fantastico.html>. Acesso em 23/07/2014

Conheça o R1T1, robô de tele presençaé destaque na Campus Party Disponível em:
<http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2014/02/cp2014-conheca-o-r1t1-robo-de-telepresenca-e-destaque-nacampus-party.html>. Acesso em 24/07/2014

Software Brincando com Ariê Disponível em:
www.krafthaus.com.br

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

ROBOT DANCE

Brenda Gomes Costa Mendes (9º ano do Ensino Fundamental), Daniel da Silva Santos (9º ano do Ensino Fundamental), Gabriely de Sousa Silva (8º ano do Ensino Fundamental), Keslly Cristina Souza Silva (7º ano do Ensino Fundamental), Thaíslla Shyara Isídoro Bezerra (7º ano do Ensino Fundamental), Thiffany Romero Silvestre da Silva (9º ano do Ensino Fundamental), Wellinson da Silva dos Anjos (8º ano do Ensino Fundamental), Wendell Ferreira Nery (8º ano do Ensino Fundamental)

Patrícia Osório Pereira (Orientador)

patriciaosovr@yahoo.com.br

ESCOLA MUNICIPAL RUBENS MACHADO

Volta Redonda, Rio de Janeiro

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: O presente artigo é o relato de um trabalho multidisciplinar desenvolvido na Escola Municipal Rubens Machado, situado no Bairro Vale Verde que faz parte do Complexo Vila Brasília em Volta Redonda, interior do Rio de Janeiro. Em 2014 tiveram a primeira oportunidade de participar da CBR o que levou aos alunos e professores uma visão para além dos muros escolares e uma experiência contagiante. Em busca de novas experiências e conhecimentos esse grupo vem desenvolvendo um trabalho direcionado a Mostra Nacional de Robótica e a Robocup Junior Dance Primary com a construção de robôs feitos e materiais reutilizados como fontes de computadores para o corpo, canos de PVC nas pernas e braços, pés com carrinho robótico e cabeça de isopor com EVA. Junto com esses robôs está sendo criada uma apresentação que quer levar o público presente a reflexão sobre as diversas formas de discriminação.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Dança, Arduino, reutilização.

Abstract: *This article is an account of a multidisciplinary work at the Municipal School Rubens Machado, located in the neighborhood Green Valley which is part of the Vila Brasília complex in Volta Redonda, Rio de Janeiro interior. In 2014 they had the first opportunity to participate in CBR leading students and teachers a view beyond the school walls and a contagious experience. In search of new experiences and knowledge this group has been developing a work directed the National Robotics Festival and the Robocup Junior Dance Primary with building robots made and materials reused as computer fonts for body, PVC pipes in the legs and arms, feet with robotic cart and head of Styrofoam with EVA. Along with these robots are creating a presentation that wants to take the audience to reflect on the various forms of discrimination.*

Keywords: Robotics, Education, Dance, Arduino, reuse.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos tempos diversos teóricos educacionais vem proporcionando reflexões e discussões sobre a utilização das Tecnologias, da Informação e da Comunicação (TICs) nas práticas educacionais, buscando formas de integrar as tecnologias a educação e atender as necessidades dos alunos

visando uma melhor qualidade no ensino e ambientes mais motivadores para os aprendentes.

Temos procurado caminhos que favoreçam o desenvolvimento integral de nosso educando, disponibilizando condições de competitividade no mundo globalizado através de atividades desafiadoras e lúdica, condizente com o conteúdo trabalhado em sala de aula, e utilizando o esforço do educando na criação de soluções, seja em hardware e software visando as propostas apresentadas e os projetos planejados pelos próprios. Neste contexto e com os estudos realizados, a proposta foi programar aulas de Robótica para os alunos do 9º ano de escolaridade, Ensino Fundamental anos finais, e Oficinas de Robótica com Arduino em um dia da semana, que atende também os alunos do Ensino Médio. A presente proposta potencializa o ponto de vista dos referenciais teóricos construtivistas de Piaget, Vygotsky e Papert, auxiliando o processo de ensino, permitindo ao aluno uma aprendizagem mais efetiva e desenvolve uma percepção maior dos fenômenos científicos. Seymour Papert, como relata Castilho, foi o grande precursor na história da Robótica aplicada à Educação, iniciando seus trabalhos e tendo o computador e suas possibilidades como um recurso que atraia as crianças e com isso um caminho novo ao processo de aprendizagem. Vygotsky relata que o desenvolvimento cognitivo se dá pelo processo de internalização da interação social aliado a matérias culturais.

Nascemos apenas dotados de funções psicológicas elementares, com reflexos e atenções involuntárias, que com o aprendizado cultural, baseado na linguagem que se faz necessário de forma primordial, parte dessas funções básicas e se transformam em funções psicológicas superiores como a consciência, o planejamento e a deliberação. A linguagem proporciona essa dinâmica e é assim considerada um dos instrumentos básicos inventados pelo homem e de fundamental importância para a estruturação do pensamento, pois por ela comunicamos nossas ideias e desenvolvemos troca com outros indivíduos envolvidos nos processo.

Este artigo encontra-se organizado pela descrição de cada processo envolvido nestes anos de experiências com a Robótica Educacional, seguindo as seguintes sessões: a seção 2 apresenta A Robótica no Ensino Fundamental com subseções dando uma visão da escola e o grupo de trabalho

com a robótica. A seção 3 descreve o protótipo que está sendo desenvolvido o Robot Dance, com subseções que fala de cada processo de construção. Na seção 4 apresenta os Materiais e Métodos utilizados no protótipo. Os resultados são apresentados na seção 5, e as conclusões são apresentadas na seção 6.

2 A ROBÓTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

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, 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.

Diante das necessidades básicas vivenciadas nos alunos e do papel social contextualizado na escola, está sendo oportunizado um projeto onde os alunos frequentam aulas em horário inverso as aulas regulares para aprender e desenvolver projetos Robóticos. 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 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.

2.1.1 O grupo de dança do Rubão

“A dança é uma forma de vida que conduzirá a humanidade a um crescimento permanente e a uma maior dimensão de nossa existência” Ted Shawn Iniciando com esse verso refletimos sobre o papel que a escola tem desempenhado nesta comunidade. Conduzindo a um crescimento permanente a escola vem desenvolvendo a nos um projeto de dança em que trás os alunos a escola para a partir dela se expressar. A música é sem dúvida um dos maiores catalizadores da expressão humana, neste contexto é que se percebe o movimento humano. Por meio da dança o grupo vem percebendo a diferença entre gêneros, pois é acolhido o “ritmo do morro da periferia” e a partir dele é lançado um caminhar pela história da dança chegando aos diversos tipos de dança

em nossa sociedade. Com essa oportunidade é traçado um crescimento e abrindo um meio ilimitado de aprendizagem. O projeto de dança faz parte do projeto político pedagógico da escola e cada ano com um novo espetáculo vai conquistando o público em geral com as apresentações em praças, teatros e até com convites para se apresentarem em outras cidades. Junto com a disciplina de artes, os espetáculos são montados num contexto interdisciplinar, com painéis enormes pintados pelos alunos. No ano passado teve mais uma interação, desta vez com o grupo de Robótica Robotizando, onde eles criaram um Robot Dance. As disciplinas se juntaram e estão montando uma apresentação onde terá a participação do protótipo desenvolvido por esses dois alunos.

3 ROBOT DANCE

Todos os robôs foram construídos pelos integrantes da equipe cada um contribuindo com sua habilidade. A primeira parte do projeto dos robôs de dança para esse ano foi a escolha da música junto com a escolha da coreografia que iria ser acrescentada.

Nesse período também foi decidido que sua aparência projetando roupas jovens e atuais para os robôs, no estilo Swag que se trata de um termo da gíria inglesa muito usado nas redes sociais que revela a forma como uma pessoa se apresenta. Swag significa um estilo, aparência, ou atitude impressionante. Usada na maior parte das vezes por jovens e adolescentes de todo o mundo, a palavra swag consiste em uma versão alternativa da palavra "legal" ou "maneiro".

Planejada a etapa inicial, o grupo partiu em busca dos materiais necessários e adaptações possíveis e iniciada a construção da parte estrutural.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Com materiais separados iniciou-se a construção dos robôs humanoides, a princípio era planejado o tronco do robô ser construído com um violão de brinquedo, mas diante da dificuldade em encontrar tal material teve a necessidade de adaptar e o violão substituído pela caixa da fonte do computador.

Nesta caixa foram cortados no esmeril e montado com dobradiças rebitadas na lata, nesta construção estão sendo adaptados todas as fiações, e controladores para a dar liberdade de movimentos programados ao robô.

Como pernas e braços foram utilizados canos de PVC, no braço e antebraço foram adaptados canos de 20 mm com uma junção na altura do cotovelo feita de com mangueira e nas pernas cano de 25 mm ligados a um chassi com três rodas.

Os robôs representam o sexo feminino “Lândia” e o masculino “Uber”, onde ao atuarem terão movimentos na cabeça, nos braços e se locomover pelas rodas do chassi.

As cabeças foram montadas com bolas de isopor 45 mm encapados com E.V.A., com olhos e boca desenhados e cabelos encaracolados de E.V.A.

Cada braço está recebendo na altura do ombro dois servos motores 9g onde realizarão os movimentos conforme a coreografia desenvolvida e também no pescoço terá um micro servo motor para movimentos da cabeça.

O mecanismo de programação e controle está separado em parte superior e inferior, com ligações e programações independentes.

Na parte inferior está conectado ao Arduino um Motor Shield L293D Driver Ponte H acoplado. O Motor Shield L293D integrando alta tensão, alta corrente e controle de 4 canais em uma só placa. Basicamente isto significa que você pode ligar motores DC e uma fonte de tensão de mais de 36v que este chip se encarrega de fornecer uma corrente máxima de 600mA por canal. O chip L293D também é conhecido como um tipo de Ponte H que é tipicamente um circuito elétrico que permite uma tensão ser aplicada em uma carga em qualquer direção para uma saída, como por exemplo um motor.

O Motor Shield L293D controlará os atuadores da parte inferior, com dois motores DC que farão os movimentos de dança referente aos pés do robô.

Na parte superior um Arduino Uno controlará os atuadores da cabeça e dos braços, que são micro servo motores. Nos ombros foram adaptados suportes para Pan/Tilt que controla ângulos de rotação do motor, realizando assim os movimentos verticais e horizontais semelhantes ao movimento do braço humano.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os robôs encontram-se em fase final de construção com alguns testes realizados, como o de equilíbrio que foi a dúvida dos integrantes ao monta-los, os braços foram fixados essa semana e necessitamos de materiais encomendados para conclusão dos dois robôs.

Ao retorno do recesso será iniciada a fase de testes finais, construção das torres de leds e dos personagens com Lego Mindstorms e a programação dos mesmos.

É importante ressaltar que o projeto está em aprimoramento, sendo assim, possíveis modificações podem acontecer até a competição. Tais modificações não são tão significativas a ponto de alterarem a essência do projeto inicial.



Figura 1– Shield Motor.



Figura 2 – Parte estrutural.



Figura 3 – Montagem cabeça.



Figura 4 – Montagem dos detalhes.

6 CONCLUSÕES

Apresente trabalho encontra-se na fase final de construção, testes e ensaios, sendo ainda possíveis modificações e adaptações necessárias. O grupo se encontra empenhado, buscando a escolar em momentos fora dos horários de aula para trabalhar no projeto, buscando em seu empenho fazer acontecer o que planejaram e esperam executar. Novas ideias vêm surgindo no caminhar e algumas modificações e recursos novos podem aparecer nesse processo.

Cada ano que passa os interesses vão mudando e novos talentos vão aparecendo, com um grupo unido e bem diferenciado, os robôs de dança vão aparecendo, a coreografia sendo montada teremos no final do trabalho apresentação empolgante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arduíno Motor Shield L293D Driver Ponte H. Disponível em <http://arduino.cc/documents/datasheets/L293D.pdf>. Acesso em Agos 2014.
- Castilho, M. I. Robótica na educação: Com que objetivos? Master's thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.
- C.Schons, Primaz, G.A.P. Wirth. Introdução a Robótica Educativa na Instituição Escolar para alunos do Ensino Fundamental. In Anais do I Woekshop de Computação da Região Sul, 2004.
- OLIVEIRA, Dalila de Andrade. Gestão Democrática da Educação: Desafios Contemporâneos. 7ª edição. Petrópolis, RJ. Editora Vozes.

TA - TECNOLOGIA ARTISTICA

Giovane Henrique de Souza Lima (9º ano do Ensino Fundamental), Sophia Santos Nascimento (5º ano do Ensino Fundamental)

Adeniza Nascimento e Silva (Orientador), Leon Denis de Oliveira (Co-orientador)

adeniza@fabraweb.com, leondenis.oliveira@ibest.com.br

Colégio Marista de Goiânia
Goiânia, Goiás

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Motivados pela conquista dos alunos a bolsa da ICJ (Iniciação Científica Junior) – CNPq pela MNR 2013 no trabalho TA-Tecnologia Artística Cor&Som, dois alunos Giovane Henrique de Sousa Lima (9ºano) e Sophia Santos Nascimento (5ºano), desenvolveram um trabalho que permitiu que ambos desenvolvessem o raciocínio lógico, capacidade de investigação e compreensão, resolução de problemas por meio de erros e acertos, trabalho em equipe, além de estimular o crescimento individual através de troca de ideias. Totalmente autônomos os alunos escolheram a obra do artista brasileiro Abraham Palatnik em que eles iriam desenvolver todo o trabalho. Foram desafiados a escolher uma obra e definir quais materiais que poderiam utilizar para desenvolverem o trabalho. A obra escolhida foi o aparelho cinecromático, 1958 e 1969/1986. Trabalho este que projeta suavemente luz artificial no tecido e com o uso da cinética gerando movimentos. O nome do projeto ficou TA- Tecnologia Artística Cor & luz. O resultado do trabalho foi positivo, pois todos os objetivos foram alcançados e ao final do desenvolvimento do trabalho houve envolvimento de todo os alunos, pois compartilharam suas ideias e respeitaram a opinião uns dos outros. Isso propiciou um crescimento na aprendizagem positiva não só escolar, mas também para a vida.

Palavras Chaves: Robótica, Robótica Educacional, Educação, Cinética, Artes.

Abstract: "Summary Driven by achievement of students' scholarship ICJ (Scientific Initiation Junior) - CNPq by MNR in 2013 at work TA-Technology Artistic Color & Sound, two students Giovane Henrique de Sousa Lima (9th grade) and Sophia Santos Nascimento (5th year) developed a job that allowed both to develop the logical thinking, research capacity and understanding, problem solving through the mistakes and solutions encountered, teamwork, and encourage individual growth through an exchange of ideas. Fully autonomous students chose the work of Brazilian artist Abraham Palatnik to develop all the work. They were challenged to choose a project and define what materials they could use to develop it. They chose cinecromático device, 1958 and 1969/1986. Where the artificial light is gently projected on the fabric, using kinetic to produce movements. The project's name is TA Artistic Color& Light Technology. The result of the study was positive since all objectives were achieved and all students were involved and shared their ideas

and showed respect for other peoples' opinions. This provided not only better results at school but also learning for Life.

Keywords: Robotics, Educational Robotics, Education, Kinetic, Arts.

1 INTRODUÇÃO

A educação pode utilizar a tecnologia como uma ferramenta de aprendizagem exemplos seria a utilização da simulação em experiências de Física, Química, das Ciências em geral, os ambientes colaborativos que vem a inovar a troca de informações na escola; os jogos educativos, que tornam a aprendizagem mais motivadora e dinâmica. Diante dessas possibilidades está a Robótica educacional, pois possibilita ao estudante o desenvolvimento de habilidades e competências como trabalho de pesquisa, capacidade crítica, senso de saber contornar as dificuldades na resolução de problemas além do desenvolvimento do raciocínio lógico. Liguori (1997), a escola, percebendo toda essa mudança, tem tentado acompanhar essa evolução, pois, conforme vários teóricos da educação afirmam, ela tem que preparar os alunos para a vida. E uma das respostas às necessidades desse mundo produtivo é garantir aos estudantes o mínimo de conhecimento tecnológico.

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. Dentro desta perspectiva, figura a Robótica Educacional, que possibilita ao estudante tomar conhecimento da tecnologia atual, desenvolver habilidades e diversas competências, como: trabalho de pesquisa, a capacidade crítica, o senso de saber contornar as dificuldades na resolução de problemas e o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Segundo o Dicionário Interativo da Educação Brasileira (2004), Robótica Educacional ou Pedagógica 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".

É uma ferramenta que permite ao professor demonstrar na prática muitos dos conceitos teóricos, às vezes de difícil compreensão, motivando o aluno, que a todo momento é desafiado a observar, abstrair e inventar. Utiliza-se dos conceitos de diversas disciplinas (multidisciplinar) para a construção de modelos, levando o educando a uma gama enorme de experiências de aprendizagem (BESAFE, 2003).

Segundo Maisonette (2002), com a robótica educacional, o aluno passa a construir seu conhecimento através de suas próprias observações e aquilo que é aprendido pelo esforço próprio da criança tem muito mais significado para ela e se adapta às suas estruturas mentais. O mesmo autor afirma que a utilização da robótica na educação veio, a princípio, expandir o ambiente Logo de aprendizagem. Esse novo recurso permite que haja a integração de diversas disciplinas e a simulação do método científico, pois o aluno formula uma hipótese, implementa, testa, observa e faz as devidas alterações para que o seu “robô” funcione.

Conforme os objetivos almejados, varia-se o modo de aplicação da robótica educacional: desde o estabelecimento prévio dos passos para a confecção de um modelo, o que sugere que já se saiba exatamente o produto final, até a confecção de projetos livres pelo educando, que poderá construir o dispositivo de acordo com suas idéias. “A restrição – quanto à forma ou quanto aos passos para construção – poderia servir para levar o aluno a aprender determinado tópico do conteúdo de uma disciplina” (GODOFREDO, ROMANO E ZILLI, 2001, p.3).

A Robótica Educacional é uma proposta apoiada na experimentação e na errância que propõe, segundo Fróes (apud Maisonette, 2002, p.1), “uma nova relação professor/aluno, na qual ambos caminham juntos, a cada momento, buscando, errando, aprendendo...”

Partindo dessa ideia foi proposto aos estudantes trabalharem a Robótica educacional com a matéria de artes que possui como objetivo a linguagem artística produtora de sentidos.

Todo o desenvolvimento do trabalho foi incentivado pela conquista dos alunos a bolsa da ICJ (Iniciação Científica Junior) –CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela MNR(Mostra Nacional de Robótica)2013. O objetivo do trabalho é realizar uma releitura de uma das diversas obras do artista brasileiro na artecinética no mundo Abraham Palatnik. O maior desafio é propiciar ao estudante utilizar na robótica educacional vinculada na arte. Este trabalho consiste em um aprofundamento no estudo do artista brasileiro Abraham Palatnik e o estudo da cinética.

Esse trabalho teve como objetivo desenvolver o raciocínio lógico, capacidade de investigação e compreensão, resolução de problemas por meio de erros e acertos, trabalho em equipe, além de estimular o crescimento individual através de troca de ideias.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Incentivados pela conquista dos alunos a bolsa da ICJ(Iniciação Científica Junior) –CNPq pela MNR 2013, dois alunos Giovane Henrique de Sousa Lima (9ºano) e Sophia Santos Nascimento (5ºano).

O trabalho teve como objetivo desenvolver o raciocínio lógico, capacidade de investigação e compreensão, resolução de problemas por meio de erros e acertos, trabalho em equipe, além de estimular o crescimento individual através de troca de ideias.

Com total autonomia os alunos escolheram a obra em que eles iriam desenvolver todo o trabalho. Foram desafiados a escolher uma obra e definir quais materiais que poderiam utilizar para desenvolverem o trabalho. A obra escolhida foi o aparelho cinecromático, 1958. Trabalho este que projeta suavemente luz artificial no tecido e com o uso da cinética gerando movimentos.

Os estudantes tiveram sete meses, em aulas uma vez por semana com a duração de três horas para desenvolverem todo o trabalho. Em cada aula eram realizados relatórios, que consistia em descrever o que foi realizado nas aulas e quais foram suas dificuldades. Foi utilizado como material para a produção deste trabalho os seguintes materiais: Caixa de madeira (compensado), Fios Bateria de 9v, Motores de 9v, Lâmpadas incandescentes (15,20 e 50w), Fitas de Led (azul, verde, vermelha, branca e branca extraforte), Tintas guache (amarela, azul, verde, branca), Fonte 12 w, Tecido branco, Paletas, Fita isolante e Fita crepe. Durante os primeiros meses foi definido que os alunos iriam desenvolver o protótipo da obra escolhida.

Logo após a escolha da obra os estudantes selecionaram os materiais que poderiam utilizar na realização do protótipo, com os seguintes materiais lâmpadas, fios, soquetes, caixa de madeira, motores de 9v. Porém quando finalizado o protótipo foi verificado que as lâmpadas incandescentes esquentavam muito e que seria muito ariscado continuar com essa ideia. Os estudantes por conta própria resolveram trocar as lâmpadas por fita de Led, mudar os fios e utilizar uma fonte para ligar as Leds em 220v.



3 MATERIAIS E MÉTODOS

Devido ao entusiasmo dos alunos pela merecida premiação do ICJ, foi lhes dado à proposta de escolherem uma obra do artista brasileiro Abraham Palatnik para fazerem uma releitura com o enfoque em luz e cor.

Com o objetivo de desenvolver o raciocínio lógico, capacidade de investigação e compreensão, resolução de problemas por meio de erros e acertos, trabalho em equipe, além de estimular o crescimento individual através de troca de

ideias.

No decorrer das aulas, os alunos fizeram pesquisas sobre o artista e sobre suas obras, fizeram apresentações para o restante dos grupos. A autonomia dos alunos foi total para a escolha da obra em que eles iriam desenvolver todo o trabalho.

A obra escolhida foi o aparelho cinecromático, de 1958 e 1969/1986 (uma caixa de madeira, formica motor, lâmpadas e naylon, suas medidas (111x68x20cm).

Para fazerem o protótipo, os alunos escolheram os seguintes materiais, lâmpadas incandescentes de 15, 20 e 50w, fios, tinta guache (azul, amarela, verde, branca e vermelha), fitas isolantes, prendedor de fio, caixa de madeira, fita crepe.

Porém, não tiveram sucesso finalizado o protótipo foi feito testes e o resultado foi negativo, as lâmpadas esquentaram muito e havia o perigo de curto circuito efeito da tinta nas lâmpadas possui o resultado ruim.

Foi quando um dos alunos teve a ideia de trocarmos as lâmpadas por fita de LEDs, o que diminuiu a temperatura do trabalho, e pode dar continuidade com o uso de motores de 9v para dar movimento nas cores com o uso de paletas prezas no fundo da caixa onde estava instalados as Leds e os motores. Toda a caixa foi coberta por um tecido branco.

O teste da obra recriada foi positiva, a temperatura interna da caixa foi baixa, as paletas juntamente com os motores funcionaram em perfeita harmonia.

4 CONCLUSÕES

Ao final do trabalho percebe-se que todos os objetivos foram alcançados. Os alunos, com o desenvolvimento do trabalho, conseguiram por meio do raciocínio lógico decidirem como seria feito cada instalação elétrica e como iriam colocar o motor em movimento. Souberam investigar todas as soluções para a resolução dos problemas que encontraram durante toda a execução da releitura.

Ao final do desenvolvimento do trabalho houve envolvimento de todo os alunos, pois compartilharam suas ideias e respeitaram a opinião uns dos outros. Isso propiciou um crescimento na aprendizagem positiva não só escolar, mas também para a vida, objetivo principal do estudo com a Robótica Educacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DOCTORS, Marcio (curador). CULTURAL, Itaú. Pioneiro Palatnik – Máquinas de pintar e máquinas de desacelerar. 2002. Folder da exposição

GODOFREDO, Siumar, ROMANÓ, Rosana e ZILLI, Silvana. Robótica Pedagógica – uma aplicação de inteligência artificial. 2001. Artigo apresentado na disciplina de Engenharia do Conhecimento. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

DICIONÁRIO INTERATIVO DA EDUCAÇÃO BRASILEIRA. Agência Educa Brasil. Disponível em:

www.educabrasil.com.br/eb/dic/dicionario.asp?id=49. Acesso em: 05 jun 2014.

MAISONNETTE, Roger. A utilização dos recursos informatizados a partir de uma relação inventiva com a máquina: a robótica educativa. In: Proinfo – Programa Nacional de Informática na Educação – Paraná. Disponível em: www.proinfo.gov.br. Acesso em: 08 ago 2014.

LIGUORI, Laura M. As novas tecnologias da informação e da comunicação no campo dos velhos problemas e desafios educacionais. In: LITWIN, Edith. Tecnologia educacional – política, histórias e propostas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

BESAFE. A casa do Cyberbox. Disponível em: www.cyberbox.com.br. Acesso em: 19 jun, 2014.

LIGUORI, Laura M. As novas tecnologias da informação e da comunicação no campo dos velhos problemas e desafios educacionais. In: LITWIN, Edith. Tecnologia educacional – política, histórias e propostas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

SANDHOLTZ, Judith Haymore, RINGSTAFF, Cathy e DWYER, David. Ensinando com Tecnologia. Criando Salas de Aula Centradas nos Alunos. Artes Médicas: Porto Alegre, 1997.

MORAIS, Frederico, Abraham Palatnik: um pioneiro da arte tecnológica. In: RETROSPECTIVA Abraham Palatnik: a trajetória de um artista inventor. São Paulo: Itaú Cultural, 1999, p. 09.

PEDROSA, Mário, Intróito à Bienal. In: AMARAL, Aracy (org.), Projeto Construtivo Brasileiro na Arte. Rio de Janeiro, MAM 1977. p.170.

MORAIS, Frederico, Abraham Palatnik: um pioneiro da arte tecnológica. In: RETROSPECTIVA Abraham Palatnik: a trajetória de um artista inventor. São Paulo: Itaú Cultural, 1999, p.16.

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

TECNOLOGIAS APLICADAS NO AUXÍLIO DA INCLUSÃO

Gian Lucas Quinhones Alves (8º ano do Ensino Fundamental), Samuel de Oliveira Borges (8º ano do Ensino Fundamental), Tatiara Bica dos Santos (9º ano do Ensino Fundamental), Thamires Lopes Cézar Ribeiro (8º ano do Ensino Fundamental)
Maria da Graça Oliveira da Silva (Orientador)
grasaoliveira@gmail.com

Escola Municipal de Ensino Fundamental Governador Ildo Meneghetti
Porto Alegre, Rio Grande do Sul

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Este trabalho visa contribuir com ideias para o bem estar e auxílio de pessoas com limitações e/ou deficiências físicas diversas, ocasionadas por problemas neurológicos ou físicos. Também direcionado às pessoas idosas. Dando continuidade as propostas do trabalho já realizado (Fazer Diferente Faz a Diferença – Auxiliando quem precisa /MNR 2013) nossa proposta foi aprimorar jogos pedagógicos que possam ser utilizados, nas atividades da SIR (Sala de Integração e Recursos), no atendimento dos alunos de inclusão (crianças de 6 a 10 anos). Nesta etapa do trabalho procuramos criar um jogo tipo game com base no aplicativo Construct 2. Para pessoas idosas ou com problemas físicos que possam apresentar alguma debilidade nos membros inferiores dificultando sua sustentação para sentar, idealizamos um projeto inicialmente em Lego e que foi alterado para um protótipo em madeira que funciona com a utilização de servo motores e Arduíno: Poltrona com ajuste automático do assento.

Palavras Chaves: Robótica, Inclusão, Jogos Pedagógicos, Tecnologia, Qualidade de vida.

Abstract: *This paper aims to contribute to the welfare and helping people with limitations and / or physical disabilities caused by physical or neurological problems. It is also aimed to elderly people. Continuing the project activities which have already been made (Fazer Diferente Faz a Diferença – Auxiliando quem precisa /MNR 2013) To assist in the activity of SIR (Room Integration and Resources) and contribute to the education of students of inclusion (children from 6-10 years old). For this part of our project we have designed educational games with the APP Construct 2. For elderly people or people with physical problems, who may show some weakness in the lower limbs hindering their support to sit. Firstly, we have designed a project with Lego, which was gradually changed to a wooden device which works by using Arduin and Servo engines: Armchair with automatic seat.*

Keywords: Robotics, Inclusion, Pedagogical Games, Technology, Quality of life.

1 INTRODUÇÃO

Nossa escola desde 2009 nossa escola, atende alunos de

inclusão. Alunos de inclusão são aqueles com necessidades educativas especiais no ensino comum que frequentam a sala de aula com os demais alunos, mas que necessitam, em alguns momentos, de um atendimento especializado, por apresentarem algum tipo de deficiência física ou neurológica. Para que o educando com deficiência física possa acessar ao conhecimento escolar e interagir com o ambiente ao qual ele frequenta, faz-se necessário criar as condições adequadas à sua locomoção, comunicação, conforto e segurança.

Nas escolas da rede pública municipal de Porto Alegre, há um serviço chamado SIR (Sala de Integração e Recursos) A SIR é um espaço de atendimento pedagógico especializado, oferecido aos alunos da rede de ensino, com necessidades educativas especiais, que frequentam as escolas de ensino fundamental regulares. O aluno vai a SIR para receber o atendimento especializado no turno oposto ao da sua aula, duas vezes por semana, sendo atendido em pequenos grupos ou individualmente, quando necessário, por um professor especializado. São propostas atividades alternativas àquelas da sala partindo das necessidades ou dificuldades apresentadas pelo sujeito. Jogos pedagógicos, com a utilização de computadores, podem facilitar e melhorar a aprendizagem destes alunos.

Segundo estudos a população idosa vem apresentando crescimento significativo nas últimas décadas devido a um progressivo declínio das taxas de mortalidade e fecundidade populacional. Conforme dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas), do Censo os idosos com 60 anos ou mais formam o grupo que mais cresceu na última década. O número de idosos era de 14,5 milhões (8% da população total). Hoje, o Brasil tem 18 milhões de pessoas acima dos 60 anos de idade, o que já representa 12% da população brasileira.

Levantar-se de uma cadeira é uma atividade realizada frequentemente por pessoas independentes. A dificuldade de passar de sentado para em pé e vice-versa em indivíduos idosos é comum e requer a utilização de diversas estratégias com o objetivo de facilitar a execução de tal atividade, como por exemplo, apoiar-se e um algum móvel, bengala ou outros. Durante o movimento, idosos procuram utilizar mais os membros superiores, que nem sempre oferecem o apoio necessário, para poder flexionar o tronco. Todo o esforço requer um aumento do tempo e conseqüentemente um gasto

energético maior. Existe grandes probabilidades de quedas na realização destes movimentos. As quedas representam uma condição comum associada com diminuição da mobilidade e um aumento no risco de incapacidades decorrentes de lesões físicas e outros problemas neurológicos. Funções como a perda da mobilidade, a diminuição da força muscular, o aumento no tempo de reação e a perda de equilíbrio são características comuns entre idosos. Além das alterações musculares e esqueléticas ocorrem alterações nos sistemas visual e auditivo.

Portanto, fazem-se necessários certos cuidados e utilização de móveis e objetos adaptados e seguros que possam auxiliar idosos, bem como outras pessoas com necessidades semelhantes.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Construção dos Jogos Pedagógicos

Computadores são usados geralmente para atividades educacionais, de trabalho e lazer. Envolve frequentemente o uso da internet, jogos, e-mail. Uma pessoa com deficiência física, devido a sua limitação de mobilidade e comunicação, tende a usar mais o computador e, através dele, passa a ter acesso a lugares e conhecimentos de seu interesse. Para aqueles que possuem dificuldade de comunicação, o computador pode se tornar uma ferramenta de expressão.

Inicialmente realizamos uma série de entrevista com a Prof^ª Dr^ª Simone Olsiesky, responsável pelo atendimento dos alunos da SIR. A professora nos passou diversas informações sobre cada aluno. Comentou que existiam bons jogos comercializados e gratuitos, mas nenhum com especificações mais adequadas aos seus alunos. Partindo destas informações começamos a buscar programas que pudessem diversificar os jogos.

No trabalho Fazer Diferente Faz a Diferença – Auxiliando quem precisa /MNR 2013 desenvolvemos jogos com a utilização do editor de atividade Edilim. Criamos jogos que incentive a memória, com associação de palavras, completarem frases, classificar imagens, quebra-cabeça, operações matemáticas, contagem de números, entre outros.

Os jogos estão disponíveis no blog: <http://roboticaildo.blogspot.com> Com o Power Point tivemos uma oportunidade de diversificar as estratégias de jogos oferecidas pelo Edilim. Com o Scratch conseguimos criar histórias e personagens onde à criança interage com a própria história

Neste trabalho nossa sugestão foi criar uma nova estratégia de jogos que fossem semelhantes aos games. Para esta proposta utilizamos o Construct 2. Este é um aplicativo que permite criar jogos baseados na web sem maiores conhecimentos em linguagem de programação. Ele possui uma série de ferramentas para montar os mais variados tipos de games, que funcionem inteiramente integrados ao HTML5.

Apesar de ser um programa que não exige maiores conhecimentos de linguagem de programação, ele é todo em inglês e necessitou de um estudo mais aprofundado de como usá-lo. Procuramos alguns tutoriais que pudessem nos auxiliar.

O objetivo de nosso jogo consiste em formar palavras a partir de letras que são capturadas no decorrer dele. Mas para

capturar estas letras o jogador precisará enfrentar algumas dificuldades, por exemplo ultrapassar e destruir inimigos e saber identificar as letras corretas para formar a palavra sugerida.

A primeira etapa para a construção do jogo foi escolher as imagens, na internet, que fossem atrativas para as crianças, um plano de fundo, uma plataforma fixa para o personagem se movimentar, uma plataforma de sustentação, para o personagem subir, um inimigo e algumas letras para formar palavras. (Figuras 01, 02, 03, 04, 05 e 06). As letras devem ser Script maiúscula, também chamada letra bastão, para facilitar a compreensão pela criança.

O plano de fundo escolhido foi o azul porque a cor azul significa tranquilidade, serenidade e harmonia, além de estar associada com a parte mais intelectual da mente, favorece o exercício intelectual e estimula a criatividade.

O plano de fundo trabalha em cima de coordenadas X e Y e tudo o que programarmos em cima dela deverá obedecer estas coordenadas, pois todos os movimentos dos personagens acontecem neste plano.



Fig. 01- personagem



Fig. 02 - Inimigo

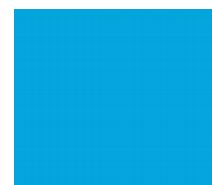


Fig. 03 – Plano de fundo



Fig 04 - Plataforma de movimentação



Fig. 05 - Letra para formar as palavras



Fig. 06 - Plataforma de sustentação

Logo após de inserirmos essas imagens tivemos que posicionar os objetos nos lugares, sobre o fundo azul (Fig 07). A seguir foi realizada a programação para que as imagens tenham ação (Fig. 08).



Fig. 07 – Tela de trabalho

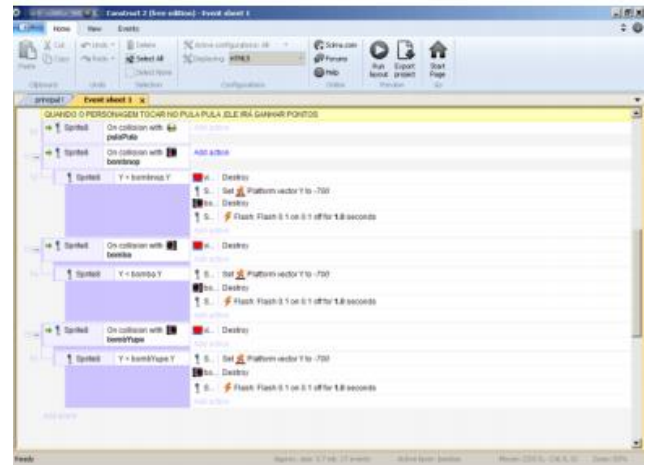


Fig. 10 – Tela de programação

Alguns ícones que julgamos importantes, por ser a base do jogo, são: variável Global que serve para armazenar valores de um texto ou layout e On collision with usado para quando o personagem tocar um objeto ele irá fazer uma ação (fig.11).

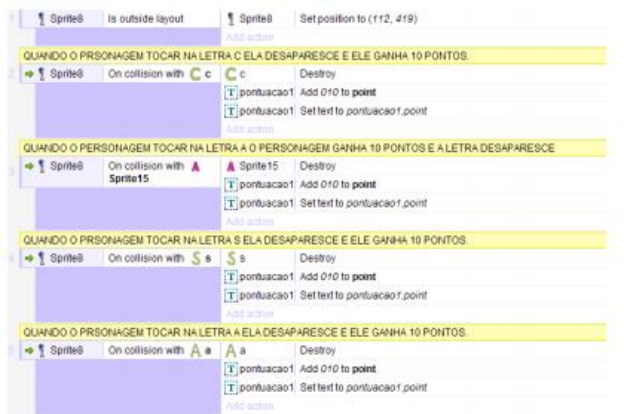


Fig. 08 – Tela de programação

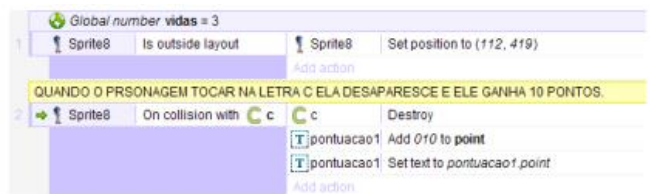


Fig. 11 – Ícones

Fizemos algumas mudanças no plano de jogo para deixá-lo mais divertido, como outros personagens (cogumelo, quadrinhos de interrogação, bandeira de fim de fase) (fig.09). À medida que criávamos novas ações foram necessárias algumas alterações na programação (fig. 10).



Fig. 09 – Plano de fundo

Todo o processo de criação foi bastante difícil, mas a maior dificuldade encontrada na criação do jogo foi acreditar que usar o evento de programação chamado Else (que é uma condicional) poderia ser usado para somar e diminuir o número de vidas no game. Na realidade este evento informa que se o evento anterior não for executado ele automaticamente fará o próximo. Por exemplo, se colocarmos para o personagem tocar em determinado ponto da imagem do inimigo (em um dos lados) ele (personagem) irá ser eliminado, mas se tocar na parte superior do inimigo este é que será destruído. Nossa intenção era aumentar e diminuir vidas e pensamos que usando o evento Else para esta ação poderíamos resolver o problema. Mas descobrimos que ele não servia para esta função, pois ele ficava inválido, indicando que não poderia ser utilizado, como se tivéssemos cometido um erro na programação.

Procuramos encontrar qual ícone poderia ser usado nesta ação. Acabamos entendendo que precisávamos fazer uma variável (fig.12). Então, criamos um ícone, tipo container, que armazenasse um valor, como utilizado na programação do Robolab. Os containers são dispositivos que permitem guardar valores dentro deles. Na nossa programação colocamos uma coordenada “Y” que é o valor que vai ser lido, informando que quando o personagem tocar nesta coordenada deverá destruir o inimigo, e cada vez que isso acontecer ele ganhará uma vida e este valor será armazenado no container, caso ele erre, ele irá fazer o jogador perder vidas ou pontos, dependendo do objetivo do jogo.

2.2 Descrição do protótipo

2.2.1 Protótipo em Lego

Poltrona com ajuste automático do assento e encosto. Este protótipo foi idealizado com o objetivo de demonstrar a possibilidade de criar uma poltrona que possa se ajustar a altura adequada à pessoa que tenha dificuldades em se agachar ao sentar em uma poltrona comum.

Para adequar as medidas da poltrona conversamos com um especialista em fisioterapia Amilton Belmiro Nunes – especialista em Fisioterapia e professor de Educação Física, além de algumas pesquisas na internet.

O protótipo inicial foi construído com peças do kit educacional LEGO Mindstorms 9793 (Fig. 15) e outras peças Lego, incluindo o microprocessador RCX (fig.16). A estrutura da cadeira foi feita com vigas, pranchas, blocos e conectores. A parte motora com 4 motores de RCX, 2 ligados a duas caixas de redução (cada uma é composta por engrenagem, rosca sem fim e dois eixos). Conectado as engrenagens esta um sistema de eixos que se prendem ao assento móvel, levantando o mesmo (fig.14). Dois motores presos ao encosto da poltrona para movê-la. Cabos ligando os motores ao sistema RCX, além de dois sensores de toque (fig. 15) que acionam o assento da poltrona e mais dois para acionar o encosto da mesma, estes sensores também estão conectados ao sistema RCX por cabos. A programação para seu funcionamento foi feita usando o Robolab.

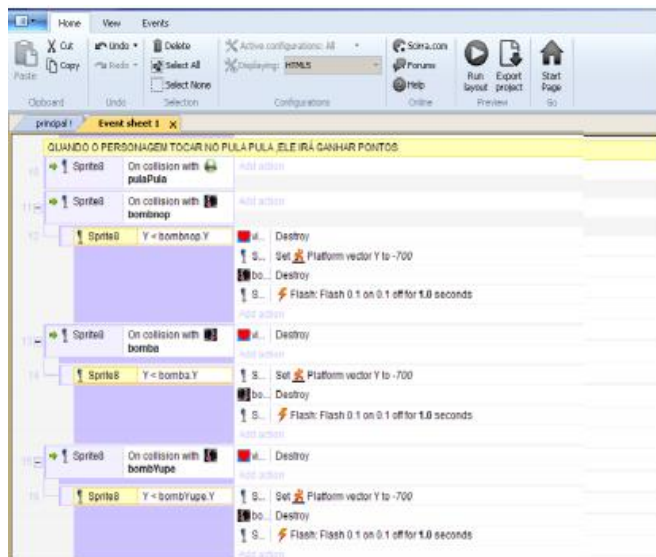


Fig. 12 – Inserção do ícone variável

O jogo funciona da seguinte maneira: a criança usa as teclas de setas para o personagem andar pra frente, para trás e pular (fig. 13). O personagem caminha para frente e quando necessário pula pra eliminar o inimigo (que está sempre em movimento). A medida que encontra as letras corretas ele passa por elas capturando desta forma uma por uma, ele deve também pular obstáculos até recolher todas as letras necessárias para formar a palavra solicitada, quando então o jogo termina. Caso a criança seja surpreendida pelos inimigos ou capture a letra errada ela perderá vidas, se perder as 3 vidas o jogo deverá ser reiniciado (fig. 14).



Fig.13 – teclas de setas

Esta é apenas uma forma de jogar, sob solicitação dos professores alfabetizadores estamos criando outras modalidades de games.



Fig. 15 – Maleta LEGO Mindstorms



Fig. 16 – RCX



Fig. 14 – Final do jogo

Quando é acionado um dos sensores de toque, colocado no braço da poltrona, os motores são ligados fazendo com que a caixa de redução gire as roscas sem fim que por sua vez giram as engrenagens, possibilitando um movimento mais suave do motor. Após atingir a altura adequada o botão é novamente pressionado, então o assento baixará até a altura desejada. Com este controle a poltrona pode ser levantada e abaixada até a altura que for mais conveniente, sempre que necessário. O encosto também poderá ser ajustado com o mesmo sistema (fig. 17).

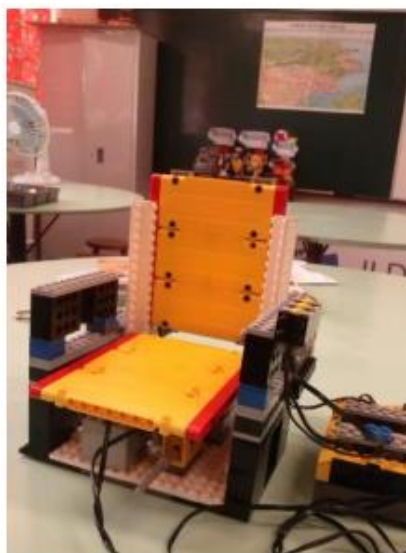


Fig. 17

2.2.2 Protótipo em madeira e balsa com Arduíno

Com relação à ideia original em Lego tivemos que realizar algumas alterações na estrutura e funcionamento do projeto, para adequá-la as condições de construção que poderíamos realizar. Mas a ideia de auxiliar pessoas idosas ou com debilidades físicas ao sentar e levantar foram mantidas.

Portanto a poltrona será um protótipo de cerca de 18 cm de altura por 25cm de largura, feita em madeira e balsa. Seguimos orientações do Projetista Mecânico Sênior Sr. Wilton Alano que, após explicarmos o que queríamos construir, realizou um projeto no programa modelador de sólidos SolidWorks (versão 2011) A partir destes desenhos, sob sua orientação, procuramos os materiais necessários para a construção.

Realizamos algumas discussões sobre qual seria a forma mais barata e prática para esta construção. Decidimos que a Balsa seria o ideal para a maior parte da estrutura interna da poltrona (figs. 18, 19 e 20) e madeira tipo pinho para a estrutura externa – suporte do assento (figs.18 e 21)

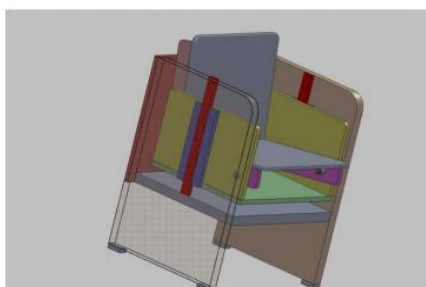


Fig. 18 - Conjunto da poltrona por Wilton Alano

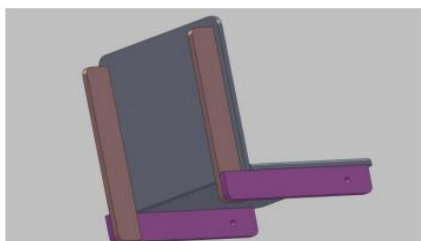


Fig. 19 - Assento basculante por Wilton Alano

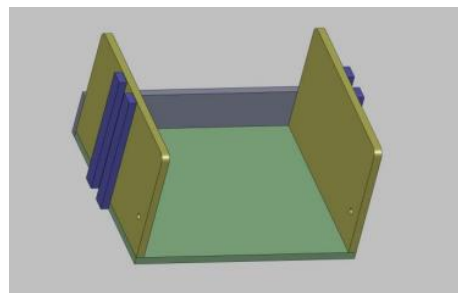


Fig. 20 - Estrutura de apoio do assento basculante por Wilton Alano

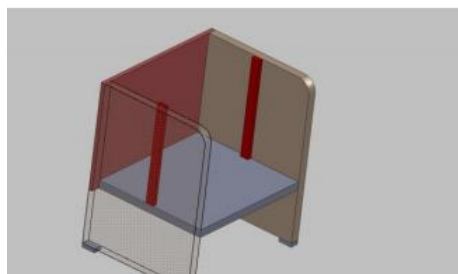


Fig. 21 - (Estrutura externa de apoio do conjunto por Wilton Alano)

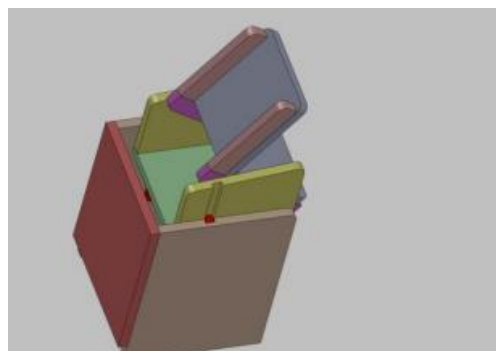


Fig. 22 - Poltrona aberta por Wilson Alano

Os materiais necessários utilizados serão: 02 arruela DIN 125 – B 5.3, 02 porcas auto travante DIN 905 – M5, 02 parafusos Cab. Sext. – M5 x20, madeira em pinho e balsa, cola para madeira.

A poltrona é composta pelas seguintes partes: almofada (fig 19 - toda estrutura) – cinza escuro, roxo e marrom, feito em balsa. Laterais internas (fig 20) – marrom, verde, azul, cinza claro (reforço) feito em balsa. Laterais externas (fig. 21) – cinza escuro em pinho. Fundo externo – cinza azulado em pinho. Chapa traseira externa (fig 21) – vinho em balsa. Guia interna (fig 21) – vermelha em balsa. Pé (fig 18 e 21) – em pinho A estrutura interna (fig 20, 21 e 22) se desloca por guias laterais em um movimento linear vertical.

O assento em L (fig 19) é preso nesta estrutura (fig.20) e move-se por um movimento basculante (isto é, que se ergue sendo preso por uma das extremidades). O assento e encosto são fixos formando um ângulo de 90°, para facilitar a pessoa ao sentar (fig.22). Inicialmente para realizar o movimento do assento pensou-se em uma atuação linear por parafuso, porém teríamos dificuldades em conseguir um parafuso apropriado para ser adaptado ao servo motor, depois se pensou em atuação por engrenagens e cremalheira, mas também teríamos que criar uma peça, finalmente optou-se pela atuação por alavanca pois teria um custo mais baixo a nível de protótipo.

O funcionamento elétrico de toda a estrutura será feita por 3 servo motores de 180° que serão acionados por um potenciômetro comandado pelo Arduíno. Os motores estarão acoplados nas estruturas da cadeira, sendo distribuídos da seguinte forma 2 no assento e 1 no encosto. Os motores serão colocados em suportes e, no “nariz” do eixo de cada motor terá uma alavanca.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Jogos Pedagógicos

Quanto aos jogos criados no artigo anterior usando Edilim, Scratch e Power Point, após aplicação dos jogos com várias crianças da Sala de Integração e Recursos solicitamos uma avaliação da professora responsável para verificar se os jogos aplicados aos alunos eram adequados e produtivos pedagogicamente. Segundo a professora os jogos são bem programados, com imagens bem coloridas, o que prende a atenção das crianças. Estão adequados aos objetivos propostos.

Os jogos foram bem elaborados para o letramento e alfabetização com ênfase nos aspectos fônicos. Também estimularam outras áreas do conhecimento bem como a percepção dos alunos. Sugeriu a criação de outros jogos com diferentes níveis de dificuldades, como palavras com mais sílabas, frases, entre outros.

O jogo com base no Construct 2 foi aplicado com algumas crianças menores (3° e 4° anos) e alunos maiores (do 6° ano) para saber suas opiniões. Segundo os alunos o jogo é muito legal e divertido, faz com que eles tenham vontade de continuar jogando. Muitos gostaram da forma como se pega as letras, para formar as palavras. Outros alunos acharam criativo e de boa jogabilidade, que apesar de ser parecido com alguns jogos da web, que estão acostumados a jogar, este tem um caráter mais educativo, os quais não são muito encontrados.

Para alguns professores alfabetizadores o jogo é importante para desafiar as crianças aprenderem a escrever corretamente e permite a elas repensar suas hipóteses de escrita, passando de nível silábico para o ortográfico através do desafio de jogar e escrever diferentes palavras. Para as crianças que estão na hipótese silábica qualitativa (escrita apenas com vogais), o jogo proporciona que ela perceba que antes da vogal é necessário capturar uma consoante. Isto a auxilia na percepção de que a sílaba é composta, geralmente, por consoantes e vogais e faz com que ela evolua na hipótese de escrita. O jogo tem uma apresentação (layout) bonita, é envolvente e desafiador, explora a atenção de quem o joga. O processo de aprendizagem se torna mais efetivo com o uso da tecnologia da informática.

3.2 Poltrona

Constatamos que os ajustes mais adequados para a mesma seria:

- A altura do encosto deve estar sempre abaixo da escápula umeral.
- O braço, joelho e coxa femoral da pessoa devem estar em um ângulo de 90° quando a pessoa estiver sentada, portanto o assento e encostos devem estar ajustados adequadamente.
- Recuo para os pés, para a pessoa ter mais facilidade e apoio ao levantar e sentar.

A poltrona mostrou viabilidade em sua utilização. O especialista em fisioterapia nos estimulou a desenvolver o projeto com as modificações sugeridas, pois ele traria grandes benefícios a pessoas idosas, bem como com problemas articulares e até mesmo gestantes. Realizamos um estudo em que a poltrona construída em Lego tem a possibilidade de ser desenvolvida em um protótipo de tamanho real, onde as peças poderiam ser substituídas por diferentes mecanismos. Algumas sugestões que podemos citar são a utilização de cilindro hidráulico ou pneumático, no lugar da caixa de redução, para erguer o assento da cadeira; motor elétrico tipo de máquina de lavar roupas, para acionar o sistema pneumático e encosto; um painel de controle com base no sistema arduíno, para acionar o motor e controladores de altura do assento e encosto.

Entretanto nesta proposta de trabalho ainda estamos construindo a poltrona como um protótipo de pequeno porte, para que futuramente possa ser desenvolvida por pessoas especializadas em engenharia mecânica e projetistas.

4 CONCLUSÕES

Durante o desenvolvimento deste projeto percebemos diferentes problemas enfrentados por adultos e crianças. Problemas físicos, neurológicos entre outros. Percebemos que quanto mais ideias de Tecnologias Assistivas forem criadas, para atender os diferentes problemas encontrados, mais qualidade de vida pode-se oferecer as pessoas com necessidades especiais.

Nossa proposta de trabalho foi tentar sanar alguns problemas encontrados em nossa comunidade escolar.

Conseguimos atingir nossos objetivos com os jogos pedagógicos que serão aprimorados para os mais diversos níveis do ensino, não só na área da inclusão bem como na modalidade normal de ensino. A construção do novo protótipo da poltrona mostrou-se viável e com algumas parcerias poderá tornar-se real para utilização pelas pessoas.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer o auxílio e orientação do Sr. Wilton L. C. Alano Projetista Mecânico, Profº Márcio Luciano Santos Silva Gomes e o Profº Dimis Silveira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDA. O que é o TDAH. Disponível em: http://www.tdah.org.br/index.php?option=com_k2&view=item&layout=item&id=11&Itemid=116&lang=br Acesso em abril 2013

Basculante- WIKCIONÁRIO. Disponível em: <http://pt.wiktionary.org/wiki/báscula> COSTA, Elisa Franco de Assis;

PORTO, Celmo Celso; SOARES, Aline Thomaz. Envelhecimento populacional brasileiro e o aprendizado de geriatria e gerontologia. Disponível em: http://www.proec.ufg.br/revista_ufg/idoso/envelhecimento.htm Acesso em junho 2014

Construct 2 – Download - BAIXAKI. Disponível em:
<http://www.baixaki.com.br/download/construct-2.htm>
Acesso em abril 2014

Acesso em julho de 2013

GOULART, Fátima; CHAVES, Carolina Mitre; VALLONE, Marcia L.D. Chagas; CARVALHO, Juliana Azevedo; SAIKI Kátia Regina. O movimento de passar de sentado para de pé em idosos: implicações para o treinamento funcional. Disponível em:
http://www.actafisiatrica.org.br/detalhe_artigo.asp?id=282 Acesso em junho 2014

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

IBGE. Disponível em:
<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/0404sintese.shtm> Acesso em agosto 2013

MNR 2013 – Fazer Diferente Faz a Diferença – Auxiliando quem precisa

Número de pessoas com mais de 60 anos deve triplicar até 2050. Estimativas da ONU indicam menor crescimento da população de 7 bilhões. Disponível em:
<http://g1.globo.com/mundo/noticia/2011/10/envelhecimento-toda-populacao-mundial-preocupa-pesquisadores.html> Acesso em junho de 2014

OLIVEIRA, Adriana. Desenvolvimento de uma poltrona para pessoas da terceira idade com ênfase no design inclusivo. Disponível em:
<http://ged.feevale.br/bibvirtual/Monografia/MonografiaAdrianaDeOliveira.pdf> Acesso em março de 2013.

PORTAL DO ENVELHECIMENTO. Disponível em:
<http://portaldoenvelhecimento.org.br/noticias/longevidade/cens-o-aponta-crescimento-da-populacao-idosa-inspiracuidados.html> Acesso em março 2013.

Significado da cor azul – SIGNIFICADOS. Disponível em:
<http://www.significados.com.br/cor-azul/> Acesso em abril 2014.

Significado da cor azul – EURORESIDENTES. Disponível em:
<http://www.euroresidentes.com/portugues/cores-do-zodiaco/significado-azul.htm> Acesso em abril de 2014

SILVA, Ivana. Síndrome de Willians. Disponível em:
<http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/infantil/sindromewillians.htm> Acesso abril de 2013.

VARELLA, Drauzio. Osteoartrite: doença das articulações. Disponível em:
<http://drauziovarella.com.br/envelhecimento/osteoartritedoenca-das-articulacoes/> Acesso em março 2013
WIKIHOW. Disponível em:
<http://pt.wikihow.com/Criar-um-Jogo-de-Computador-Usando-PowerPoint> Acesso em julho de 2013

WIKIPÉDIA. Disponível em:
<http://pt.wikipedia.org/wiki/Scratch> Acesso em junho de 2013

WIKIPÉDIA. Disponível em:
http://pt.wikipedia.org/wiki/Microsoft_PowerPoint



VEÍCULO AUTÔNOMO MULTI-TERRENO PARA PLANTAÇÃO DE SEMENTES COM INTERFACE ARDUINO



Aurélio Buarque de Miranda Filho (2º ano do Ensino Médio)

Alexandre Jose Braga da Silva (Orientador)

alex.professor@gmail.com

Colégio Maria Montessori
Maceió, Alagoas

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

Resumo: Este projeto tem o objetivo de criar uma ferramenta que dê suporte a agricultores em suas lavouras. Ele é proveniente da necessidade de criar um meio que evite atrasos na plantação, que dispense acionamentos manuais e controle a operação automaticamente. Para tanto, será utilizado uma interface Arduino com alguns componentes eletrônicos e sensores, além de uma plataforma básica para elaboração de projetos com Arduino desenvolvida por nós mesmos. A importância deste projeto está no fato dele reduzir problemas relacionados a ações trabalhistas, custo de produção baixo, por aumentar o rendimento operacional das lavouras, por reduzir custos com salários e, de uma maneira geral, por tornar a agricultura de precisão mais comum no setor agropecuário do Brasil. Depois de pronto realizamos testes e concluímos que o veículo é resistente, funcional e bastante flexível para o que se propõe.

Palavras Chaves: Arduino, baixo custo, autonomia, agricultura de precisão.

Abstract: *This project aims to create a tool that supports farmers in their fields. He comes from the need to create a means to avoid delays in planting, dispense hand drive and control the operation automatically. For this, an Arduino interface with some electronic components and sensors will be used in addition to a basic platform for the development of projects with Arduino developed by ourselves. The importance of this project lies in the fact it reduce problems related to labor disputes, low cost of production by increasing the operating crop yields by reducing wage costs and, in general, for making precision farming more common in the industry farming in Brazil. Once ready conducted tests and concluded that the vehicle is sturdy, functional and flexible enough to what is proposed.*

Keywords: *Arduino, low cost, autonomus, precision agriculture.*

1 INTRODUÇÃO

A melhor forma de evitar atrasos na produção e reduzir custos com salários é dispor de algo que controle a produção de maneira autônoma. Nosso protótipo é feito justamente para isso, com ênfase na plantação de sementes.

Para desenvolvê-lo utilizamos materiais simples como servos, sucata, um rover e uma placa de comandos Arduino. Essas placas são muito úteis na elaboração de pequenos e grandes projetos de engenharia, pois não é necessário muito conhecimento técnico para seu controle. Eles podem ser usados para automação residencial, construção de videogames [GEEK, 2013] e até satélites como o *ArduSat* [INFO, 2012]. E por sua simplicidade e eficiência existem projetos para aplicá-lo ao ensino de robótica em escolas públicas [PINTO, 2011].

Agricultura de precisão é um conjunto de técnicas e procedimentos baseados no conhecimento da posição geográfica exata de um maquinário agrícola em tempo real [MAPA, 2011]. Sua aplicação é muito útil em grandes áreas de plantações, com ferramentas altamente mecanizadas. Essas ferramentas, tratores, por exemplo, poderiam se comunicar com um banco de dados que forneceria a eles informações sobre quantidade de adubo a se plantar em determinado metro quadrado. A importância da agricultura de precisão não está só no fato de fornecer um excelente retorno econômico aos agricultores a um custo relativamente baixo, mas por também minimizar efeitos nocivos ao meio ambiente.

Alagoas é um dos grandes produtores de cana-de-açúcar do Brasil, e certamente seria bem mais produtivo se utilizasse a agricultura de precisão. Nosso protótipo, atualmente, não está apto ao plantio da cana, pois por enquanto trabalha apenas com sementes. Mas o projeto ainda está em desenvolvimento e acreditamos que até o próximo ano estará capacitado para isso. Estimular essa prática pode gerar uma otimização da produção agrícola, gerando safras mais produtivas e um enriquecimento maior da economia do país. Na seção 2 pode-se encontrar uma descrição de nosso objetivo inicial, da tecnologia que utilizamos para fazer o protótipo e das dificuldades que tivemos. Na seção 3 são mostrados os materiais utilizados e como foi feita a montagem do protótipo. A seção 4 traz as dificuldades encontradas por nós durante o desenvolvimento do projeto e algumas soluções que demos aos mesmos, além dos resultados obtidos nos testes. E na seção 5 apresentamos nossas conclusões do projeto e possíveis aplicações, além de expressar nossa opinião sobre a experiência de desenvolver um projeto de nível nacional.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Nosso protótipo tem o objetivo de ser uma ferramenta que

auxilie agricultores tornando seu trabalho mais lucrativo, reduzindo custos com salários e evitando problemas com leis trabalhistas.

Nosso robô foi feito utilizando materiais de baixo custo e fácil acesso como palitos de picolé e potes de salgadinhos, e tivemos dificuldades para conseguir integra-los ao arduino e fazê-los operar juntos para formar o protótipo do projeto em si.

Durante o desenvolvimento do projeto pudemos ter contato com direto com várias áreas de conhecimento, principalmente de matemática, física e algoritmos de programação em C e C++ para o desenvolvimento de *software* de autonomia de nosso protótipo.

2.1 TECNOLOGIAS UTILIZADAS

2.1.1 ARDUINO

O Arduino é um microcontrolador de plataforma open source que possui entre outras características uma porta USB, entrada de alimentação externa, LEDs TX e RX (para envio e recepção de dados), um botão de reset, entradas analógicas, pinos de entrada ou saída digital, memória Flash, memória RAM e um microcontrolador ATMEGA (Atmel) [BRAGA, 2011]

Seu objetivo é possibilitar que desenvolvedores criem aplicativos específicos para rodar em um circuito eletrônico básico, a partir disso pode-se criar gadgets e eletrônicos de alta qualidade.

Devido a sua versatilidade, o Arduino tem se tornado uma base de prototipagem muito difundida pelo mundo e que vem sendo utilizada em escolas, universidades, centros de pesquisa e até mesmo em residências por artistas, designers, hobbystas e pessoas que querem criar objetos interativos [SITE OFICIAL DO ARDUINO, 2014].

A figura 1 ilustra um dos modelos da placa Arduino e seus principais componentes destacados em vermelho.

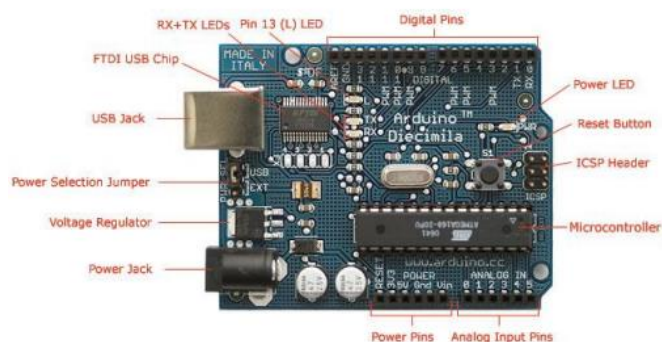


Figura 1 - Placa Arduino utilizada neste projeto. Fonte: <http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardDecimila>

Dentro de nosso projeto ele serviu para ser o “cérebro” da plataforma para os protótipos criados.

2.1.2 SUCATA

Salvo o *rover* e o suporte do perfurador de solo, o robô foi construído de palitos de picolé, canetas e um pote de sorvete. O pote de sorvete e os palitos foram usados na construção do suporte do tanque de sementes, enquanto que a caneta para o perfurador do solo.

Além disso utilizamos papelão para fazer uma base para o *rover* e parafusos para prender o microcontrolador, a placa de comandos, o porta-sementes e o perfurador ao mesmo.

2.2 METODOLOGIA

O robô idealizado para este projeto foi montado durante encontros com o orientador e também em casa. E para a elaboração deste projeto foram utilizados, além da interface Arduino, materiais eletrônicos (como resistores um drive do motor) de fácil aquisição.

Para a criação da inteligência comportamental do robô foram feitas pesquisas sobre lógica de programação e desenvolvimento de sistemas em linguagem C e C++ .

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 SERVO-MOTOR

Os servo-motores são muito utilizados atualmente pois ele conseguem movimentar materiais de forma precisa e controlada. É bem fácil de encontrar eles em aeromodelos e em alguns tipos de antenas pois esses motores podem controlar o leme dos navios e os flaps dos aviões [PICTRONICS, 2014].



Figura 2 – Servomotor por dentro. Fonte: <http://www.pictronics.com.br/artigos-tecnicos/43-eletronica-automacao/89-como-funciona-um-servo-motor.html>

Os servo-motores usados neste projeto são usados para perfurar o solo e para a colocação de sementes no mesmo. O primeiro fica preso a um suporte em U para servos e o segundo em um suporte feito de palitos de picolé.

3.2 SUPORTE EM U

O suporte em U é muito útil para fazer trabalhos com servomotores, pois tem custo baixo e simplifica muito a operação.



Figura 3 - Exemplo de um suporte em U.

Fonte: <http://www.tohobby.com/black-long-u-servo-motor-bracketanodized-aluminum-two-pack.html>.

Ele foi conectado à parte da frente do rover e na sua parte dianteira colocamos uma caneta para servir de perfurador de solo.

3.3 LOCOMOÇÃO

Para se movimentar nosso robô utiliza um rover, que também serve de base para o protótipo; seu movimento ocorre através do controle de dois motores de passo em suas laterais.

3.3.1 ROVER

A princípio nos tínhamos pensado em construir nossa própria base do protótipo, mas por conta da imprecisão que poderia existir no descolamento, e das imperfeições de montagem, preferimos adquirir um pronto, como esse logo abaixo, no site Laboratório de Garagem.

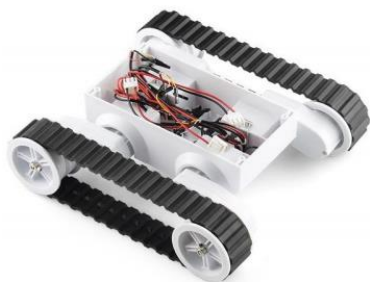


Figura 4 – Rover utilizado. Fonte:

<http://www.labdegaragem.org/loja/plataforma-de-robo-rover-6.html>

Ainda foi necessário preparar uma base com papelão para servir como assoalho do protótipo.

3.3.2 CIRCUITO INTEGRADO L293D

O rover, como já foi descrito acima, utiliza dois motores de passo para locomoção. Para que haja uma interação deles com o Arduino é necessário o uso de um drive de motor. Neste projeto foi utilizado o L293D.



Figura 5 – L293D.

Fonte: <http://labdegaragem.com/profiles/blogs/tutorial-de-como-utilizarmotor-dc-com-l293d-ponte-h-e-arduino>.

As pontes H da família L293 são circuitos integrados compostos de 4 transistores, com isso, é possível controlar até 2 motores DC.

3.4 SEMENTADOR

Para a colocação de sementes, desenvolvemos uma ferramenta feita de palitos de picolé e uma lata de salgadinhos que é capaz de portar diferentes tipos de sementes e também de depositá-los no solo.



Figura 6 – Sementador do projeto.

A estrutura de palitos fica presa por parafusos na parte traseira do rover. E na parte superior da estrutura fica a tampa do portasementes, que serve para impedir que todos os grãos caiam de uma vez só. E o controle da saída de grãos é feito com um pequeno servomotor na parte traseira do portasementes.

3.5 CÓDIGO UTILIZADO PARA TESTAR O PROTÓTIPO

```
// Biblioteca usada para os servos
#include <Servo.h>

// Duas instancias do objeto servo
Servo sementador;
Servo furador;
// Motores de passo do rover
int motor_esq[]={5,6};
int motor_dir[]={9,10};

//variáveis auxiliares
int x;
int i;
char comando;

void setup(){
//inicia as comunicações seriais
//com 9600 bits por segundo
Serial.begin(9600);
for(i=0;i<2;i++){
pinMode(motor_esq[i],OUTPUT);
pinMode(motor_dir[i],OUTPUT);
}
//conecta um servo ligando no pino 3 ao objeto
sementador e o ligado no 11 ao objeto furador
sementador.attach(3);
furador.attach(11);
}
Void loop(){
//a variável comando será o que estiver na
//linha serial
Comando=Serial.read();
switch(comando){
```

```

case 'f':
motor_frente();
break;
case 't':
motor_reverso();
break;
case 'e':
motor_esquerda();
break;
case 'd':
motor_direita();
break;
case 'p':
motor_parar();
break;
case 'f':
furar_solo();
break;
case 's':
colocar_semente();
break;
}
//função para parar
void motor_parar(){
digitalWrite(motor_esq[0];LOW);
digitalWrite(motor_esq[1];LOW);
digitalWrite(motor_dir[0];LOW);
digitalWrite(motor_dir[1];LOW);
}
//função para ligar o reverso
void motor_reverso(){
digitalWrite(motor_esq[0];HIGH);
digitalWrite(motor_esq[1];LOW);
digitalWrite(motor_dir[0];HIGH);
digitalWrite(motor_dir[1];LOW);
}
//função para andar para frente
void motor_frente(){
digitalWrite(motor_esq[0];LOW);
digitalWrite(motor_esq[1];HIGH);
digitalWrite(motor_dir[0];LOW);
digitalWrite(motor_dir[1];HIGH);
}
//função para andar para esquerda
void virar_esquerda(){

digitalWrite(motor_esq[0];LOW);
digitalWrite(motor_esq[1];HIGH);
digitalWrite(motor_dir[0];HIGH);
digitalWrite(motor_dir[1];LOW);
}
//função para andar para direita
void virar_direita(){
digitalWrite(motor_esq[0];HIGH);
digitalWrite(motor_esq[1];LOW);
digitalWrite(motor_dir[0];LOW);
digitalWrite(motor_dir[1];HIGH);
}
//função para furar o solo
void furar_solo(){
for(i=0;i<70;i++){
furador.write(i);
delay(15);
}
delay(1000);
for(i=70;i>0;i--){
furador.write(i);
delay(15);
}
delay(10);
}
//função para colocar semente
void furar_solo(){
for(x=0;x<70;x++){
furador.write(x);
delay(15);
}
delay(100);
for(x=70;x>0;x--){
furador.write(x);
delay(15);
}
}
}

```

3.6 ANÁLISE MATEMÁTICA DO PROTÓTIPO

Para o desenvolvimento do algoritmo de funcionamento do protótipo, tivemos a necessidade de analisar o processo de plantio com ferramentas matemáticas e físicas. Após alguns cálculos, chegamos a seis equações que são fundamentais para o protótipo.

$$x = \frac{l}{n_0}$$

Equação 1. Espaçamento entre as sementes.

$$d_0 = l + 2L_0$$

Equação 2. Deslocamento na primeira fileira.

$$t_0 = \frac{d_0}{v}$$

Equação 3. Tempo de operação na fileira.

$$t_1 = \frac{l}{v}$$

Equação 4. Tempo de duração de volta.

$$t_2 = \frac{x}{v}$$

Equação 5. Espaço de tempo entre os buracos.

$$t = t_0 + 2t_1 + t_k$$

Equação 6. Tempo de início de operação na segunda fileira.

Nas equações acima, representa o comprimento da fileira de plantação; n_0 é o número de sementes por fileira; L_0 é o diâmetro do protótipo; v é a velocidade do mesmo; T_k e é o tempo de duração para fazer a volta e entrar na próxima fileira.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma dificuldade grande que tivemos na elaboração do projeto foi a construção do porta-sementes, pois foi difícil encontrar um modo seguro de carregar as sementes e depositá-las no chão.

Houve também dificuldade na parte de alimentação do robô, pois por usar vários motores existe um consumo de energia muito grande.

A principal dificuldade foi a realização da interação entre o *Processing* e o Arduino. A ideia aqui era criar um algoritmo que desse a autonomia para o robô. O programa em questão receberia três parâmetros, o comprimento do terreno e do protótipo e a quantidade de sementes, e então dividiria o terreno em pequenos lotes e automaticamente calcularia a quantidade de sementes que iria para cada lote.

Ao superar estes desafios percebemos que os resultados obtidos foram satisfatórios, havendo apenas alguns poucos erros de comportamento do robô durante os testes por causa de mau contato nos *jumpers* que utilizamos.

Como a montagem ficou simples e compacta, este protótipo pode ser usado como base para expandir seus recursos, como

por exemplo, poderia ser adicionado um sensor de umidade do solo para verificar se a plantação precisa ser regada.

As figuras 8, 9 e 10 ilustram as peças principais de montagem do nosso protótipo e a figura 11 mostra o protótipo já pronto com todos os seus componentes montados.



Figura 7 – Primeira peça – perfurador.

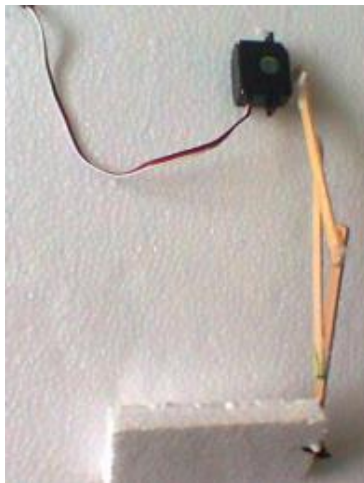


Figura 8 – Mecanismo para fechar o local da semente.

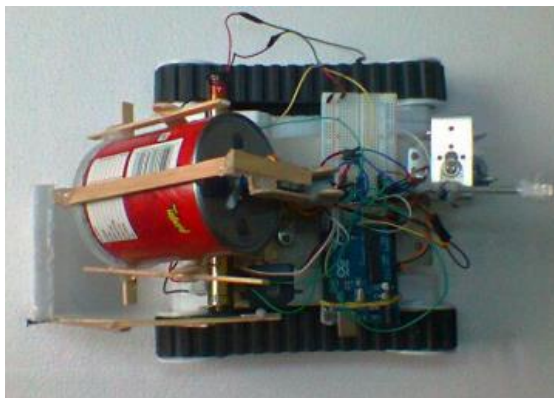


Figura 9 – Visão de cima do protótipo já montado.

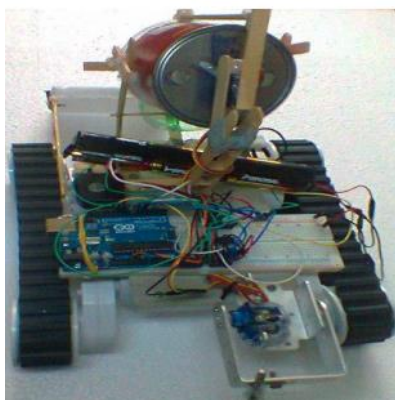


Figura 10 – Visão de frente do protótipo já montado.

5 CONCLUSÕES

Após o desenvolvimento e montagem do protótipo, podemos concluir que ele está apto a trabalhar em lavouras na plantação de grãos e que também poderia receber novas ferramentas para incrementar seu funcionamento.

Como os materiais usados são de baixo custo, este protótipo serve inclusive para pequenos agricultores que se interessem em modernizar suas técnicas de plantio. Além disso, a criação deste projeto foi para nós um excelente processo de aprendizagem em várias áreas como: mecânica, eletrônica e programação além de servir como inspiração para a solução de problemas e interação de ideias criativas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castro, Marcos (2011); Aplicação de Arquitetura Pedagógica em Curso de Robótica Educacional com Hardware Livre.

Braga, Alexandre (2012); Palestra Software Livre para Aplicações em Robótica. pp. 9---12.

Galvão, Vinicius (2011); Automação e monitoramento remoto de sistema de irrigação na agricultura.

Pinto, Marcos de C. Aplicação de arquitetura pedagógica em curso de robótica educacional com hardware livre. -Rio de Janeiro: UFRJ, 2011.

ArduSat; International Space Apps Challenge. Disponível em <http://spaceappschallenge.org/challenge/ardusat/>; em 22 de março de 2014.

Geek; Video Game Feito em Casa. Disponível em [http://www.geek.com.br/posts/20536-esta-e-a-eradovideogame-feito-em-casa](http://www.geek.com.br/posts/20536-esta-e-a-eradovideogame-feito-em-casa;); em 22 de março de 2014.

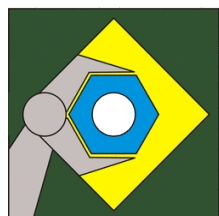
Info Exame; Disponível em <http://info.abril.com.br/noticias/ciencia/grupo-criar-satelite-que-pode-ser-alugado-19102012-3.shl>; em 23 de março de 2014.

Pictronics; Como funciona um servo. Disponível em: <http://www.pictronics.com.br/artigos-tecnicos/43-eletronica-eautomacao/89-como-funciona-um-servo-motor.html> ; em 23 de março de 2014.

MAPA; Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/Boletim%20T%C3%A9cnico%20AP.pdf; em 23 de março de 2014.

L293D; Datasheet. Disponível em: <http://pdf.datasheetcatalog.com/datasheet/texasinstruments/l293d.pdf>; em 24 de março de 2014.

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

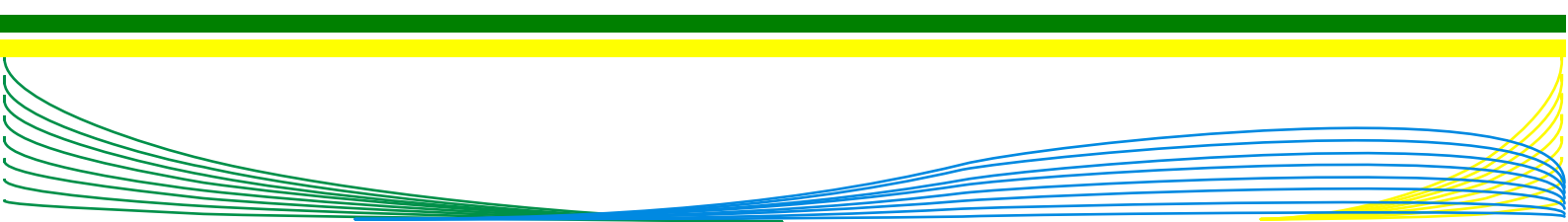


MNR

Mostra Nacional de Robótica

Anais da IV Mostra Nacional de Robótica (MNR 2014)

PARTE III: Ensino Superior, Pós-graduação e Pesquisa



ADAPTAÇÃO DE FRESADORA CNC PARA IMPRESSÃO 3D

Caio Carlos de Arruda, Giulia Meneguel Coltro, Guilherme Marconi Guimarães Martins Holanda, Guilherme Ribeiro Moreira, Helio de Goes Teles Neto, João Pedro Finoto Martins, Marcos Túlio Campos Cândido, Luiz Alves Antonio Neto, Luiz Guilherme Guimarães Barreto, Tiago Fontes de Oliva Costa, Vitor Pacheco Andrade

caio.arruda@usp.br, gica_giulia@hotmail.com, guilherme.holanda@usp.br, guilherme.moreira7@hotmail.com, heliogtn@gmail.com, joao.finoto.martins@usp.br, marcos.tulio.candido@usp.br, luiz.alves.neto@usp.br, luiz.guilherme.barreto@usp.br, tiago.oliva.costa@gmail.com, vitor.pacheco.andrade@usp.br

Universidade de São Paulo - Campus São Carlos
São Carlos, São Paulo

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: O presente trabalho foi desenvolvido por 11 graduandos da Universidade de São Paulo, integrantes de um grupo que busca aplicar os conhecimentos teóricos das aulas na prática, desenvolvendo projetos e robôs para competições. Com a grande revolução que as impressoras 3D causaram no mercado, diminuindo o tempo, custo de fabricação de peças, além de possibilitar a produção de peças com formas complexas e poder ser utilizada em diversas aplicações, visualizou-se a necessidade do grupo acompanhar esta evolução, de modo que, se desenvolveu o seguinte trabalho, que consiste na adaptação de uma fresadora CNC em uma impressora 3D. Esta adaptação é o ponto chave do trabalho, diminuindo o custo de fabricação da impressora e produzindo uma máquina que é ao mesmo tempo impressora 3D e fresadora. Para isso, o grupo se reuniu todas as semanas ao longo do semestre, realizando em conjunto diversas pesquisas e testes, que têm se mostrado promissores, em diferentes elementos constituintes de uma impressora 3D, como mesa aquecida, bico extrusor, sistema de transmissão de movimento e polímero.

Palavras Chaves: CNC, Impressora 3D, Adaptação, Extrusão.

Abstract: *The present work has been developed by 11 undergraduates of the University of São Paulo, who are members of a group that is focused on building robots and developing projects for competitions by applying theoretical engineering knowledge. 3D printers not only have been revolutionizing the market, by reducing the time and money spent on production of complex-shaped mechanical components, but also have many engineering applications. Enlightened by this fact, the group agreed upon the need to follow this trend, and developed this very work, which consists on the adaptation of a CNC milling cutter into a 3D printer. This conversion is the main scope of this work, as it reduces the costs involved in the manufacturing and creates a machine that is both a 3D printer and a milling cutter. The weekly workshops during the semester, where the group would conduct experiments and research, have yielded great results on the various parts of the 3D printer, such as the heated bed, the extruder, the transmission gears and the polymer.*

Keywords: CNC, 3D Printer, Adaptation, Extrusion.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o mundo da manufatura está vivenciando uma revolução protagonizada pela prototipagem rápida, ou seja, por um conjunto de tecnologias empregadas para se projetar um objeto real diretamente a partir de fontes de dados gerados por sistemas de projeto auxiliado por computador [OLIVEIRA, 2008]. As fresas e as impressoras 3D são exemplos dessas tecnologias. Essas máquinas permitem tanto a produção de protótipos, modelos de testes, quanto a fabricação de produtos acabados ou elementos construtivos a serem empregados diretamente nas obras.

Mas as impressoras 3D vêm se destacando. Para Garcia [2010] sua utilização resulta em uma 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. Além disso, possui 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.

Coutinho [2006] também destaca que os protótipos também interpretam para o usuário uma visão mais real do que está sendo implementado, portanto evitam que o usuário venha a se surpreender com o resultado final do projeto.

O Estado da Arte no ramo de impressões de 3D é bem refletido pelos produtos da marca MAKERBOT 3D. Esta empresa possui um dos maiores comércios no ramo de todo o mundo e aplica o melhor da tecnologia contemporânea em suas máquinas.

Desta maneira, uma impressora 3D é uma máquina que tem grande potencial produtivo, além de ser extremamente versátil (pode-se produzir de brinquedos a órgãos com sua utilização). Nesse contexto, o presente trabalho busca desenvolver uma impressora 3D.

As impressoras 3D até recentemente eram limitadas aos projetos sofisticados de grandes empresas, dado o alto investimento envolvido [BARIFOUSE, 2012]. Para contornar este aspecto, foi adaptada uma fresadora CNC, antes subutilizada, para a realidade da impressão 3D, sem a necessidade de desmontar nem causar qualquer dano ao seu funcionamento, com baixos custos e intercambialidade do equipamento tanto como uma fresadora quanto como uma impressora 3D, ou seja, duas tecnologias de prototipagem rápida em uma máquina.

Todo o trabalho foi baseado em pesquisas advindas diretamente de fontes que atuam no ramo de impressão 3D e possuem experiência de alguns anos. Dentre os principais pontos que se dispôs à pesquisa, destaca-se o polímero a ser escolhido para a extrusão [Massimo Baiardo e Giovanna Frisoni, 2002], os tipos de motores elétricos a serem utilizados para a injeção de polímero [RepRap], o engrenamento do bico injetor, o material da mesa aquecida [MONTAGEM3D - Blog] e as possíveis formas de controle eletrônico de temperatura, bem como a possibilidade de integração destes sistemas a uma fresadora CNC disponível. Comparou-se e estudou-se o desenvolvimento do trabalho com grupos como RepRap, trabalhos de conclusão de curso, como o de Fábio Mariotto Azevedo (EESC-USP - 2013), blogs especializados no ramo, como o 3D MONTAGEM, sem falar das discussões com orientadores e profissionais com alguma experiência com impressões 3D.

Para descrição dos aspectos citados acima, este artigo encontra-se organizado de forma que a seção 3 descreve os principais pontos estudados de forma mais aprofundada e os principais testes e linhas de pesquisa realizadas. Os resultados dos testes mencionados são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Este trabalho em suma é uma adaptação de uma fresadora com Controle Numérico Computacional que estava sem utilidade em nossa universidade para o funcionamento da máquina de impressão 3D. Esta reutilização da fresadora poupa muitos gastos com a construção da impressora, e, por outro lado, como não houve nenhuma avaria no funcionamento da máquina, esta pode ser utilizada tanto como fresadora CNC quanto como impressora 3D.

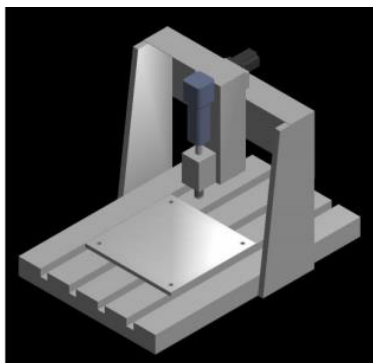


Figura 1 – Representação da fresadora CNC utilizando Autodesk Inventor.

Ao todo 11 pessoas trabalharam no desenvolvimento do projeto, fazendo reuniões semanais. Estas pessoas são integrantes do grupo SEMEAR (Soluções em Engenharia Mecatrônica e Aplicação na Robótica), formado por alunos

graduandos de diversos cursos da Universidade de São Paulo, com o objetivo de integrar as mais diversas áreas do conhecimento, executando o intercâmbio de informações para a realização de projetos mecatrônicos e participação em competições de robótica.

A equipe sempre precisou de peças para utilizar nos robôs. Estes equipamentos muitas vezes eram encomendados e demoravam até meses para serem produzidos, além de possuírem um alto preço atribuído. Para resolver este problema, foi decidido que o ideal seria utilizar uma impressora 3D para imprimir os componentes mecânicos exatamente como projetados, com mais rapidez e economia.

Cabe ressaltar também que, além das vantagens da Impressora 3D, o projeto foi realizado visando agregar um processo de aprendizagem prática e vivência com questões de planejamento, organização e pressão aos graduandos integrantes do grupo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Bico Extrusor

O bico aquecido realiza a tarefa de fluidizar o material (polímero) pré-processado, convertendo-o de um filamento para uma massa de consistência uniforme a ser extrudada pelo bico e depositada sobre a *hot bed* camada a camada. Para isso o filamento é impulsionado, através de um motor de passo que controla a vazão de material a ser injetada no bico, por um canal de seção variável aquecido, o qual faz com que o filamento saia mais fino.

O bico extrusor consiste em um bloco metálico usinado segundo as características anteriormente descritas, com esse canal de seção variável extrudando o material. Para garantir o aquecimento da peça metálica o bico extrusor possui uma certa resistência.

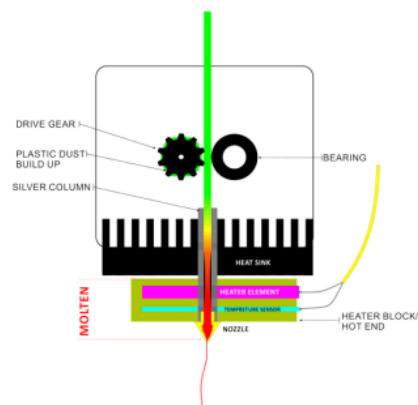


Figura 2 - Descrição Genérica de uma extrusora para impressora 3D.

3.1.1 Escolha do Polímero

Após a realização de um trabalho de pesquisa, chegou-se a duas opções de polímero para extrusão: o Ácido Polilático (PLA) e o Acrilonitrila Butadieno Estireno (ABS). Fez-se um comparativo entre os dois polímeros antes de se escolher qual seria aplicado:

Acrilonitrila Butadieno Estireno(ABS):

- Este polímero trabalha (tem sua passagem de estado vítreo)

na faixa dos 230 °C;

· Custo médio (para os diâmetros 1,75mm e 3,00 mm) é de R\$140,00 / kg;

· Devido a algumas características moleculares, durante a impressão pode haver torções no material, que são muito difíceis de controlar e prever;

· Exala mal cheiro e o material é tóxico.

Ácido Polilático(PLA):

· Maior precisão de impressão;

· Aplicação um pouco complexa – é necessária uma boa calibragem no “hot end” da extrusora para se retirar o máximo da qualidade de impressão, pois o PLA pode ficar muito líquido ao se aquecer, o que gera imperfeições na peça;

·A plataforma aquecida não é obrigatória;

· Trabalha à temperatura de 185°C;

· Custo médio (para diâmetros de 1,5mm ou 3 mm) é de R\$ 190,00 /kg;

· Biodegradável;

·Maior resistência.

3.1.2 Controle de temperatura

A partir dos resultados da determinação do tipo e dimensão do polímero a ser utilizado, buscou-se um bico extrusor que se adequa ao projeto em questão, principalmente nos aspectos de dimensão do bico, temperatura média de trabalho e preço. Chegando, então, em um modelo de bico extrusor com uma resistência de 5,2Ohms.

É de extrema importância garantir que o filamento saia do bico à temperatura adequada, para isso deve-se aquecer o hot end na medida certa apenas. Para garantir esse comportamento de aquecimento e permanência do hot end na temperatura adequada, utiliza-se o par Aquecedor-Sensor de temperatura e se implementa um mecanismo de controle para fechar a malha do sistema.

No projeto em questão, o elemento aquecedor é a resistência interna do Hot End (5,2 Ohms) e o elemento sensor é um termistor NTC, que varia a resistência segundo a temperatura do hot end, permitindo uma inferência acurada da temperatura do sistema.

A partir destas informações, foram realizadas pesquisas e simulações realizadas no software LTSpice com circuitos de controle pensados.

3.2 Mecanismo de Controle

3.2.1 Software

Inicialmente, foi estudado o mecanismo de funcionamento do comando numérico computadorizado da fresadora. Esse sistema é resumidamente descrito como um controle

simultâneo de vários eixos, orientados segundo as instruções determinadas por um código G, o qual é gerado via análise da peça em CAD. A usinagem do material ocorre, portanto, da seguinte maneira: A peça é analisada por um programa, que imprime como saída um arquivo contendo as instruções de operação, em G. Este código é inserido sobre o programa de gerenciamento do dispositivo, interface operador/programador, possibilitando que o computador oriente a ferramenta e crie a peça.

A CNC operava por meio do programa Mach3, amplamente utilizado nesse setor de usinagem, englobando as etapas de criação do código e controle dos eixos. Para a adaptação para impressão 3D foi necessário, portanto, a realização de uma pesquisa de um novo programa para criação do código G, o qual receberia o desenho em CAD do objeto desejado e as especificações de impressão, como método de preenchimento de material, temperatura de operação e diâmetro do filamento.

3.2.2 Eletrônica

Como descrito anteriormente, Mach3 é a interface máquina/operador empregado na CNC e na Impressora 3D adaptada. Esse software atua em conjunto com uma espécie de driver para os motores da CNC, isto é, a placa de controle. O programa envia para esse dispositivo dois pulsos, representando o sentido de rotação e o deslocamento angular, referente a cada eixo ou porta. Assim, para impressão 3D, foi necessário a utilização de canais excedentes, objetivando o controle do filamento de extrusão. Para controle do motor de passo, foram realizados diversos testes utilizando o microcontrolador Arduino.

Já para o controle da vazão do filamento, foram realizados testes e pesquisas buscando-se um sistema que utilizasse de alguma forma o driver da CNC. Segundo as especificações do manual do driver, o canal disponível possui dois fios, que controlam a direção e o passo do motor: O primeiro dos fios pode estar neutro, indicando movimento no sentido horário, ou com potencial VCC, indicando que o motor deve girar no sentido oposto; O segundo fornece um pulso cada vez que um passo do motor deve ser realizado. A onda formada nesse fio tem, portanto, um formato quadrado.

Assim, criando-se um sistema que interprete esses pulsos é possível conectar um motor de passo ao canal livre da CNC, que é controlado pelo software através do código G gerado no programa Slic3r.

3.3 Hot Bed (Mesa Aquecida)

A impressão será feita sobre uma mesa de vidro, que inicialmente estará a temperatura ambiente. O material sai do bico da impressora a uma temperatura alta, e, ao entrar em contato com a base, há um grande choque térmico, o que pode resultar em deformações na peça, diminuindo precisão de detalhes na impressão ou até mesmo inutilizando a peça impressa.

Para sanar este problema, optou-se em deixar a mesa de impressão a uma temperatura aproximada entre 80 e 90 °C durante a extrusão, que segundo testes experimentais e pesquisas no ramo, constatou-se que a temperatura ótima para se evitar imperfeições advindas de choque térmicos, sem amolecer a peça. Para a construção da “mesa aquecida”,

pensou-se em um sistema que seria relativamente simples, que será controlado com ajuda de um circuito eletrônico com transistores, AmpOps e termistores, o que é perfeitamente cabível e suficiente para nossas aplicações.

3.4 Sistema de Transmissão de Movimento

O torque necessário para conduzir o filamento até o bico extrusor, assim como, a velocidade de entrada e de saída do bico extrusor são controlados por um sistema de redução ou ampliação composto de uma engrenagem que transmite o movimento do motor elétrico até o parafuso condutor do filamento. Neste sentido, primeiramente foram realizadas pesquisas com o intuito de analisar as velocidades de saída do filamento em impressoras 3D disponíveis no mercado atual. Com isso, chegou-se em um resultado que variava principalmente de 40mm/s até 100mm/s. Deste modo, a velocidade de saída da impressora 3D produzida deveria estar neste intervalo para estar equivalente com as impressoras 3D atuais.

A partir disto, foi formulado uma planilha para gerar diversos cálculos, mostrando no final o resultado: a velocidade de saída. O princípio dos cálculos consiste na seguinte lógica: Primeiramente, como a rotação do motor é variável, considerou-se o intervalo mais utilizado, de 10 rpm até 60 rpm; Com a rotação do motor, que é a mesma da rotação do pinhão, determinando-se aleatoriamente uma redução, conseguia-se a rotação da coroa, sendo esta a mesma do parafuso condutor, de 10mm de raio; Então, em seguida, para saber a velocidade linear com que o parafuso conduzirá o filamento, *multiplicouse* a rotação pelo comprimento da circunferência do parafuso; Com a velocidade que o filamento estará sendo movimentado até o bico extrusor, e a área da entrada do bico, foi possível calcular uma vazão de entrada; Por fim, considerando que todo volume de polímero que entra na hot end tem que sair, ou seja que a vazão de entrada igual a de saída, e com a área de saída da hot end, consegue se chegar numa velocidade de saída.

Vale ressaltar, entretanto, que o valor calculado em questão, desconsidera possíveis perdas de energia e ainda qualquer variação no fluxo de massa devido às mudanças de fase, consistindo assim, apenas de uma base para futuros aperfeiçoamentos. Deste modo, as reduções determinadas nos cálculos, foram analisadas quanto ao intervalo de velocidade de saída que produz (para permitir ajustes e ainda ficar com uma velocidade razoável) e quanto às dimensões do pinhão e da coroa produzidas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Bico Extrusor

4.1.1 Escolha do Polímero

Mesmo que se precise de um ajuste mais preciso no “hot end” da impressora para o trabalho com o PLA, o fato de se trabalhar em uma temperatura mais baixa, e ainda, não ser tão necessária a mesa aquecida, acaba facilitando alguns aspectos do projeto. Além disso, em muitos casos, as peças impressas precisarão de certa precisão no seu formato (utilização em robôs, por exemplo), e ao utilizar o PLA, a probabilidade de a peça não precisar de polimento é bem maior do quando se

utiliza o ABS.

Sabe-se que o PLA possui algumas ressalvas, como a impossibilidade de utilização corrente em atividades que requerem elevadas temperaturas (acima de 80°C), mas isso não está nas aplicações previstas para o grupo.

Portanto, para os objetivos de utilização visados pela equipe, e considerando os seus meios de trabalho, o PLA foi escolhido como matéria-prima.

4.1.2 Controle de temperatura

O circuito para Controle de Temperatura utilizado consiste de um *Amp Op* Comparador utilizado para chavear um transistor de potência que faz cerca de 2 A circularem pela resistência aquecedora do *Hot end*, quando saturado.

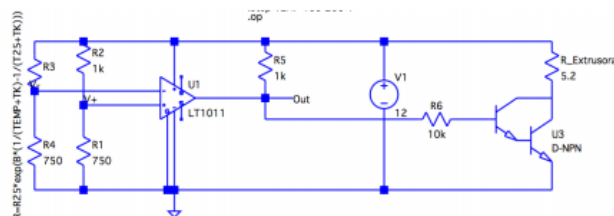


Figura 3—Circuito para controle de temperatura da Hot End.

O Circuito representado na figura 2, representa apenas o modelo geral, podendo ser refinado para um controle mais preciso em torno do Set Point de temperatura colocando subcircuitos adicionais, como outro Amp-Op Comparador para implementar um PWM.

4.2 Mecanismo de Controle

4.2.1 Software

A interface de controle adaptada para a impressora 3D se originou de uma modificação sobre a interface preexistente na fresa CNC.

Para isso, foi realizado uma pesquisa minuciosa, que apontou o programa open-source Slic3r (<http://slic3r.org/>) como melhor alternativa. Dessa forma, foi possível inserir um código de instrução adaptado para a interface Mach3, utilizada somente para controle dos motores.

Por meio das figuras 4 e 5, é possível visualizar a criação do código G e posterior inserção na interface Mach3, respectivamente, a partir da qual se segue para impressão orientada.

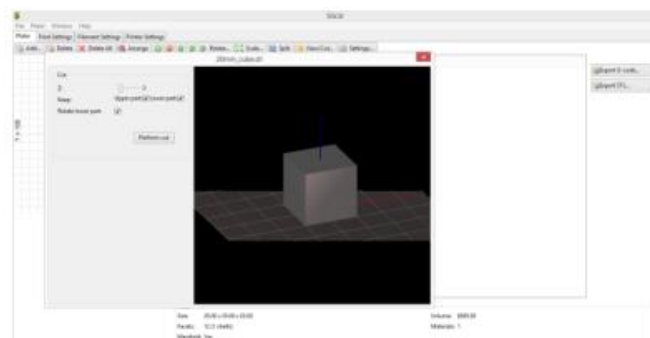


Figura 4—Programa Slic3r.

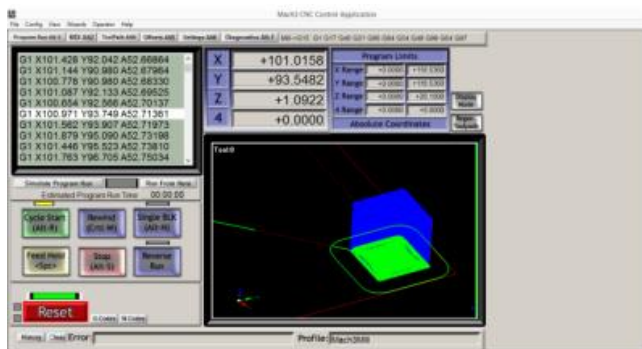


Figura 5– Impressão via Mach3.

4.2.2 Eletrônica

Para o controle do motor de passo da extrusora, que impulsiona o filamento para o interior do *Hot-End*, foi desenvolvido um sistema que se acopla a um driver livre da CNC. Para economia de espaço, esse driver apresenta apenas dois terminais, que enviam sinais lógicos: um para informar que deve haver um “passo” do motor, e outro para indicar o sentido de rotação. Por meio de um Arduino Uno, essas informações são decifradas para gerar um sinal em quatro saídas, que realmente são os bits de controle do motor de passo. As portas do Arduino são acopladas a um circuito “Ponte H”, que envia os sinais para os terminais do motor à maneira que saem do Arduino, mas com uma amplitude de tensão e corrente que provém de uma fonte externa. Abaixo o esquema da ponte H, com transistores TBJ.

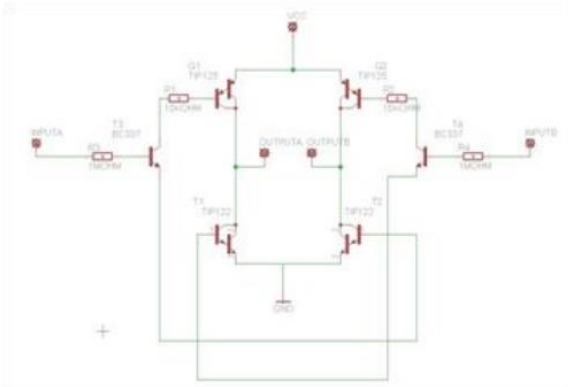


Figura 6 – Ponte H com Transistores TBJ

Como o motor de passo bipolar apresenta quatro terminais de entrada, utilizamos 2 ponte H, cada uma com 2 inputs (provenientes do arduino) e 2 outputs (direcionados ao motor).

Para os testes, foram colocados dois botões chaveando 5Volts para simular a entrada do driver ao sistema, como pode ser visto na imagem 6. Este circuito contém, também, LEDs para melhor visualização da saída fornecida pelo programa, que é bem simples. Lê-se constantemente o valor do pino do passo, e, quando obtêm-se valor lógico positivo, verifica-se o valor lógico da outra entrada. Então, é chamado o método *step()* da biblioteca *Stepper.h*. O valor do parâmetro *steps* pode ser +1 ou -1, dependendo do valor do pino de direção. A biblioteca controla as saídas, que servirão de entradas para a ponte H que move o motor.

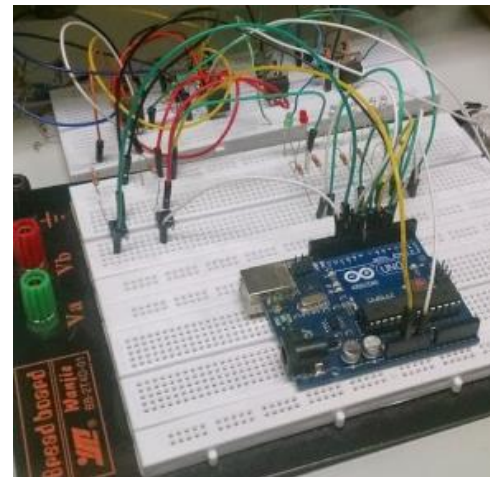


Figura 7– Sistema que se acopla ao driver da CNC incluindo o Arduino e um circuito.

4.3 Hot Bed (Mesa Aquecida)

Com as pesquisas realizadas, e o modelo pré- estabelecido foi realizada a construção da *hot bed*. Para construção da estrutura da mesa foi utilizada uma placa de alumínio com dimensões 22x22cm, vidro 20x20cm, 1 metro de fio de cobre rígido encapado, 0,5 metros de fio duplo maleável, 8 resistores cerâmicos, um termistor 10kΩ, fita Kapton, pasta térmica e cola epóxi.

Inicialmente com o auxílio da cola epóxi fixa-se, simetricamente, na placa de alumínio os resistores cerâmicos e conecta-se por meio de soldagem no fio rígido de cobre encapado. Essa parte do sistema possui como finalidade dissipar calor, aquecendo o alumínio que estará em contato com placa de vidro onde será realizada a impressão.

Para controlar a temperatura da mesa, coloca-se no centro da placa de alumínio, fixado pela pasta térmica, um termistor 10kΩ NTC que possui como função regular a temperatura por meio da variação de sua resistência. O NTC é um termistor cujo coeficiente de variação de resistência com a temperatura é negativo: a resistência diminui com o aumento da temperatura.

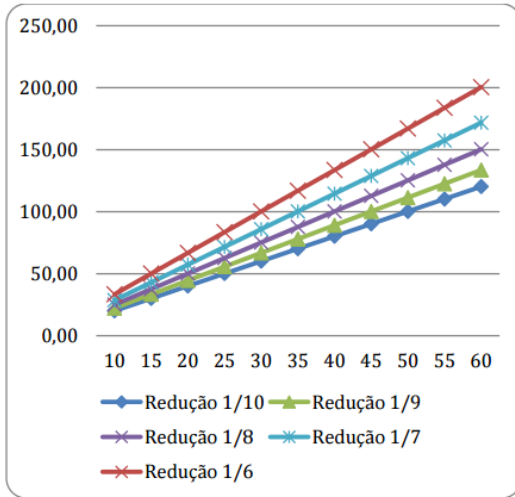
O sistema central de controle, onde o termistor é ligado, é o mesmo de controle de temperatura do bico de impressão.

Para dar segurança à mesa aquecida, recobriu-se o alumínio com a fita Kapton, que é um isolante térmico e elétrico. Para isolar toda a base do restante da impressora, utiliza-se uma estrutura de madeira, que é internamente recoberta com papel alumínio, o que a torna uma estrutura que ao mesmo tempo isola as outras partes da impressora do superaquecimento e retém o calor, transmitindo-o unicamente para a placa de alumínio em contato com o vidro.

4.4 Sistema de Transmissão de Movimento

Através dos cálculos gerados na planilha, obteve-se o resultado demonstrado no gráfico a seguir.

Gráfico 1 – Velocidade de saída (mm/s) X Rotação do motor (RPM).



Com este resultado, em conjunto com a análise das dimensões das rodas dentadas produzidas com cada redução. Escolheu-se a redução 1:6 para o sistema de transmissão de movimento. Resultando em rodas dentadas com as dimensões descritas na tabela a seguir.

Tabela 2– Dimensões das rodas dentadas.

	Pinhão	Coroa
Número de dentes	16	96
Módulo	1,5	1,5
Diâmetro externo	27mm	147mm

Durante a fabricação das engrenagens, entretanto, foi necessário reduzir ainda mais as dimensões da coroa devido às características de máquina que estava produzindo. Finalizando, com a Coroa com 138mm de diâmetro e uma redução de 5,6.

5 CONCLUSÕES

No geral, o projeto busca desenvolver uma impressora 3D com baixo custo de produção, para ser utilizado pelo próprio grupo de alunos posteriormente na fabricação de peças ou modelos utilizados em novos projetos ou nos robôs. O ponto forte do projeto está justamente na solução encontrada, para abaixar o custo: produzir uma impressora 3D através de uma fresadora CNC, resultando em uma máquina que possui dois tipos de prototipagem rápida ao mesmo tempo.

Produzir uma impressora 3D não é uma tarefa simples, mas o grupo está se empenhando, realizando pesquisas e diversos testes, englobando nestes todos os aspectos constituintes da impressora: *hot bed*, *hot end*, sistema de transmissão de movimento, polímero, e controle.

Os resultados obtidos até então, estão se mostrando satisfatórios, de modo que a realização do projeto como um todo está se mostrando viável e com potencial para ser apenas o início de um projeto que pode ser aprimorado futuramente e muito utilizado. Além disso, vêm se mostrando também, um grande e promissor caminho para os alunos envolvidos, agregando à estes uma bagagem de informação e experiência indescritíveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

OLIVEIRA, M. R. Modelagem 3D e prototipagem rápida

aplicada à Coordenação de Projetos. Processo Seletivo Bolsa de Mestrado – FAPESP – 2008. Disponível em: <<http://www.iau.usp.br/pesquisa/grupos/arquitect/Marina/plano.pdf>>.

GARCIA, L. H. T. Desenvolvimento e Fabricação de uma miniprensa 3D para cerâmicas. Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Mecânica, 2010.

COUTINHO, J.R. T; Prototipagem Rápida como Forma de Envolvimento de Usuário em Metodologia Ágil de Desenvolvimento de Software. Universidade federal de Pernambuco centro de informática, 2006. Disponível<[http://www.cin.ufpe.br/~ccte/publicacoes/jrtsc_TG%20\[ok\].pdf](http://www.cin.ufpe.br/~ccte/publicacoes/jrtsc_TG%20[ok].pdf)>.

BARIFOUSE, R. A Nova Revolução Industrial. Revista Época. p. 52-58, Outubro, 2012.

AZEVEDO, Fábio Mariotto de. Estudo e projeto de melhoria em máquina de impressão 3D.Trabalho de Conclusão de curso- Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos, 2013.

REP RAP. Disponível em:<<http://repprap.org/wiki/RepRap>>.

MAKERBOT 3D. 3DPrinters. Disponível em:<<http://www.makerbot.com/>>.

BAIARDO, M e FRISONI, G, Thermal and Mechanical Properties of Plasticized Poly (L-lactic acid) – 2002.

MONTAGEM3D-Blog: manuais3dm.blogspot.com.br/p/home_20.html.

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

ARDUALG: PROGRAMANDO O ARDUINO COM PORTUGUÊS ESTRUTURADO

Fabiano Marinho Cindra Santos (Ensino Superior), Giovani Donizete Ambrósio (Ensino Superior),
Lorena Almeida Cunha Ferreira (Ensino Superior), Maria Caroline Bolivar Rufo (Ensino Superior),

Ângelo Magno de Jesus (Orientador)

angelo.jesus@ifmg.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais
Ouro Branco, Minas Gerais

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Neste vídeo apresentamos o ArduAlg, um ambiente para facilitar a programação do Arduino através do Português Estruturado. O ArduAlg traz uma linguagem de programação própria baseada no Português Estruturado e um ambiente de desenvolvimento simples com um compilador. O objetivo é tornar a programação de Robôs desenvolvidos com a plataforma livre de hardware Arduino ou similares, acessível para alunos do ensino médio que estão apenas iniciando em lógica de programação e algoritmos. Uma das principais vantagens da utilização do ArduAlg é permitir que a Robótica Educacional seja aplicada para o ensino de lógica de programação (principalmente) e outras disciplinas, nas instituições de ensino de forma mais fácil, barata e flexível.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Motivação: A utilização da plataforma Arduino pode tornar o acesso à robótica muito mais amplo, uma vez que os preços são muito inferiores se comparados aos kits de robótica disponíveis no mercado. Além da vantagem do preço, por ser uma plataforma aberta, esta permite que vários componentes robóticos (eletrônicos e mecânicos), como por exemplo, sensores e motores, de diferentes fabricantes, possam ser facilmente adicionados ao robô. Esta flexibilidade pode tornar a atividade de desenvolvimento do robô mais criativa e aumentar o aprendizado. No entanto, a programação do Arduino pode ser um impedimento para utilização deste por parte de alunos que ainda estão iniciando ao sequer aprenderem programação, como é o caso comum dos alunos do ensino básico e médio, uma vez que para programação do Arduino é utilizada uma versão da linguagem C/C++, considerada complexa e de difícil aprendizado. Além disso, a utilização de um novo componente robótico, requer implementações que podem aumentar ainda mais o nível de complexidade de programação. Isso nos motivou a desenvolver o ArduAlg, um ambiente de programação para Arduino, com uma linguagem baseada no Português Estruturado.

Objetivo: O Objetivo do projeto foi desenvolver o ArduAlg para permitir que estudantes desenvolvam seus algoritmos sem se preocupar com detalhes técnicos inerentes a tecnologia do Arduino, simplificando a sequência de comandos.

Descrição: O ArduAlg traz um ambiente para escrita de algoritmo com marcação e correção do código e um tradutor que gerará o programa C/C++, que executa no Arduino, a partir do algoritmo escrito no Português Estruturado. A interface gráfica do ArduAlg foi projetada de forma que seja simples e intuitiva de ser utilizada.

Metodologia: Para desenvolvimento do ArduAlg, utilizamos um método ágil de desenvolvimento de software baseado no modelo iterativo em espiral. Neste modelo cada ciclo completo foi definido pelas etapas: (1) Levantamento de requisitos, (2) projeto da interface e do programa, (3) programação e (4) testes com um robô arduino.

Resultados: O ArduAlg foi desenvolvido com sucesso, funcionando atualmente em computadores com sistema operacional Windows com a máquina virtual .NET. O ArduAlg está sendo adaptado para funcionar também no Sistema Operacional Linux.

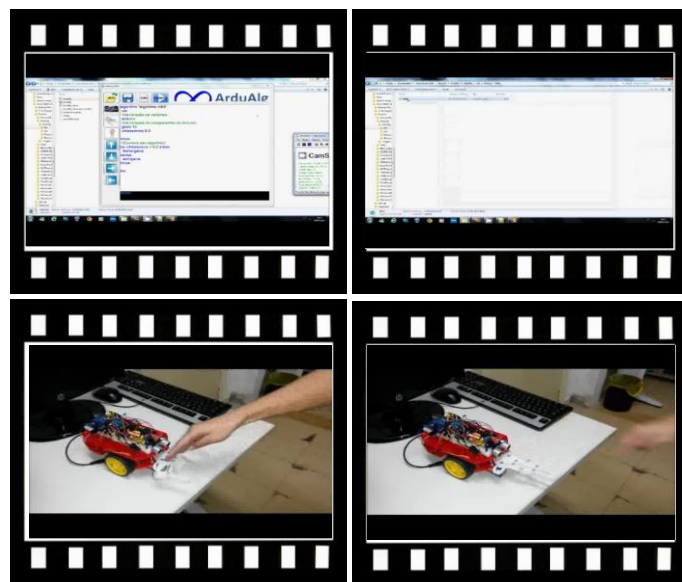
Conclusões: O ArduAlg é um ambiente que facilita a programação de robôs baseados na plataforma Arduino, trazendo uma linguagem de fácil entendimento e simplificando a adição e programação de componente nos robôs. Algumas correções de bugs e adaptações para o sistema operacional Linux, atualmente se encontram em andamento.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



Este vídeo encontra-se disponível
em: www.mnr.org.br/mostravirtual.

ARTIGO DESENVOLVIMENTO DE UMA PLATAFORMA ROBÓTICA MÓVEL PARA NAVEGAÇÃO AUTÔNOMA

Marcos Gomes Prado, Carol Correia Viana, David Santos Neto, Ezequiel Estenio de Britto Ribeiro, Ícaro Lessa Dourado, Igor Araujo Dias Santos, João Ricardo de Oliveira Mota, Kleber Rocha Bastos, Luan Silva Santana, Romeu Oliveira, Társis Oliveira Santos, Thailan Fraga Sales, Wellington Assunção Azevedo

marcosprado@fainor.com.br, carolcorreiaiviana@gmail.com, gear.fainor@gmail.com,-, icaro.lessadourado@gmail.com, higor@live.com, j.r.mota@hotmail.com, kleber_macaubas@hotmail.com,-, romeu.olv@gmail.com,-,-, wellingtonazevedo@yahoo.com.br

Faculdade Independente do Nordeste
Vitória da Conquista, Bahia

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Este artigo apresenta o projeto e implementação da plataforma robótica móvel SERR-01. Essa plataforma de pequeno porte, dotada de sensores e atuadores, tem como principal objetivo auxiliar no ensino e na pesquisa da robótica. Seu sistema de locomoção é baseado em quatro rodas com acionamento diferencial, sendo um motor de corrente contínua para cada par de rodas. O SERR-01 é capaz de detectar obstáculos por meio de seus sensores ultrassônicos. Esses sensores se comunicam com a plataforma Arduino, a qual, tem capacidade de enviar essas informações, por meio de uma comunicação serial para outros dispositivos eletrônicos. O projeto e implementação estão em fase de desenvolvimento e com a finalidade de dotar a plataforma de autonomia, testes com computadores embarcados e uma câmera estão sendo realizados. É apresentado nesse artigo a modelagem do robô, seus sistemas eletrônicos e computacionais, bem como os testes realizados em laboratório.

Palavras Chaves: Robótica Móvel, Sistemas embarcados, Educação e Pesquisa.

Abstract: This article presents the design and implementation of mobile robotic platform SERR-01. This small platform, equipped with sensors and actuators, it has the main objective of assist in teaching and research in robotics. Your gear system is based on four-wheel drive with differential, one DC motor for each wheel pair. The SERR-01 is able to detect obstacles using its ultrasonic sensors. These sensors communicate with the Arduino platform, which has the ability to send such information through a serial connection to other electronic devices. The design and implementation are under development and with the aim of providing a platform of autonomy, tests with embedded computers and a camera are being conducted. It is presented in this paper to model the robot, their electronics and computer systems, as well as tests performed in the laboratory.

Keywords: Mobile Robotics, Embedded Systems, Education and Research.

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia cresceu muito nos últimos anos, implicando num aumento na competitividade no mercado de trabalho, exigindo que as indústrias utilizem cada vez mais sistemas embarcados autônomos para produções mais rápidas, padronizadas e eficientes. Essas tecnologias auxiliam também em tarefas consideradas pelo homem como perigosas ou exaustivas.

Além do ambiente industrial, os sistemas embarcados e sistemas autônomos colaboram no campo do ensino e da pesquisa. E a robótica móvel é uma ferramenta que pode ser destacada neste contexto.

A criação de um robô autônomo é uma atividade que necessita de conhecimento de diversas áreas como: Mecânica, eletrônica e computação. Bekey (2005) afirma que autonomia refere-se a sistemas capazes de operar em ambientes reais, sem qualquer forma de controle externo por longos períodos de tempo. Ele define um robô como sendo uma máquina que percebe, pensa e age. Desse modo, robôs devem ser dotados de sensores, que gerem dados para o mesmo através da percepção do ambiente, além de atuadores, os quais permitem interação com esse ambiente.

Esses robôs, dotados de autonomia, podem realizar tarefas bastante específicas. Tarefas estas que podem estar relacionadas com mapeamento de ambientes, localização e navegação. Existem diversas áreas relacionadas, como: robótica convencional de manipuladores, inteligência artificial e visão computacional. E estas características serão abordadas nas próximas seções.

A robótica móvel, por ser uma linha de pesquisa que envolve várias áreas da engenharia e tecnologia, está sendo muito utilizada em instituições de ensino e pesquisas, pelo fato de permitirem aos estudantes implementar problemas reais para estudos e análises.

Mesmo com um vasto crescimento na robótica móvel, um grande problema que os pesquisadores brasileiros nesta área

enfrentam, é o custo dos componentes e plataformas robóticas. São poucas as iniciativas nacionais que desenvolvem produtos para esse campo. Dessa forma grande parte dos componentes utilizados na pesquisa e ensino da robótica são importados. Logo, existe a necessidade do desenvolvimento de tecnologias nacionais para ajudar no crescimento das pesquisas nacionais. Nesse contexto, o trabalho apresenta o projeto da plataforma robótica móvel SERR-01 (Sistema de Especialidade Readaptável Robótico).

Esse artigo está organizado em 7 seções. Na seção 2 são apresentados os trabalhos relacionados com o projeto em questão. A seção 3 são descritos os principais conteúdos estudados na robótica móvel. Na seção 4, Trabalho proposto, são apresentados os detalhes da construção da plataforma robótica móvel. Em Metodologia, seção 5, são descritos de forma sucinta os materiais e métodos utilizados no projeto. A seção 6 descreve os resultados e a seção 7 finaliza apresentando as conclusões.

2 TRABALHOS RELACIONADOS

Nessa seção são apresentados alguns trabalhos de desenvolvimento e aplicação de plataformas robóticas móveis.

2.1 Robô guia de Museu

No artigo de Wolfram et al. (1998) é apresentada a arquitetura de um robô denominado RHINO cujo objetivo é a interação com as pessoas em ambientes públicos, como museus. A atividade do robô é a de interagir com pessoas e fornecer informações (verbal, gráfica, sonora) ao longo do caminho que ele percorre e de acordo com as percepções do ambiente. RHINO é constituído de sensores laser, ultrassônicos, infravermelhos e telas sensíveis ao toque, além de possuir um complexo algoritmo de localização e inteligência artificial que mescla informações obtidas dos sensores e as já armazenadas.

2.2 Desenvolvimentos de Aplicativos de Visão Computacional para Plataforma Robótica Móvel

No artigo de Martins et al. (2011) pode-se notar a importância e utilidade de uma plataforma robótica móvel. No projeto é desenvolvido aplicativos de Visão Computacional que podem ser aplicados em uma plataforma robótica móvel, que nesse trabalho é testado na plataforma nacional *RoboDeck* (Xbot, 2014). Consequentemente é possível torná-lo capaz de perceber o ambiente que o circunda, de modo que o mesmo se torne autônomo quanto à movimentação. A versatilidade da plataforma móvel permite diversas aplicabilidades e a visão computacional é uma delas.

2.3 Utilização do sensor Kinect em Plataforma Robótica Móvel

No artigo de Correa et al. (2012) é desenvolvido um sistema de percepção em ambientes internos para permitir a navegação de robôs móveis de vigilância. Para isso é utilizado um sensor com percepção 3D *Kinect*, que é responsável pela detecção de obstáculos e também uma Rede Neural Artificial (RNA) para reconhecer diferentes configurações do ambiente detectado pelo sensor. A plataforma móvel utilizada é o robô Pioneer P3- AT.

3 ROBÓTICA MÓVEL

Como citado anteriormente, a robótica móvel envolve várias linhas de pesquisa e vários problemas podem ser estudados utilizando essa tecnologia. Dessa forma são apresentados a seguir os principais conteúdos que envolvem essa área e que podem ser aplicados e estudados na plataforma proposta neste trabalho.

3.1 Sensores e Atuadores

Sensores e atuadores são o meio de interação de um agente com o ambiente em que atua. Nos seres vivos, os sensores são todas as partes do corpo que proporcionam os sentidos, como os olhos e ouvidos, já os atuadores, são as partes do corpo que proporcionam ao ser a habilidade de agir sobre esse ambiente, como braços e pernas.

Na robótica, sensores são conversores que detectam ou medem uma condição no ambiente físico e o convertem em sinais elétricos, enquanto atuadores fazem o contrário, convertem sinais elétricos em ações no meio físico, como, por exemplo, o deslocamento do robô no ambiente e produção de luzes ou sons.

De acordo com Wolf (2009) deve se considerar também que maiores níveis de autonomia são alcançados à medida que os robôs passem a integrar os aspectos mais importantes como capacidade de percepção (“ler” o ambiente em que atua através dos sensores), capacidade de agir (produzir ações através de atuadores), robustez e inteligência (capacidade de interpretar e lidar com as mais diversas situações).

3.2 Localização

Localização, dentro do contexto da robótica móvel, pode ser definida como a posição do robô em coordenadas e orientação no ambiente (Correa, 2013). A localização do robô é utilizada em conjunto com o mapeamento para definir sua ação e trajetória, uma técnica muito utilizada para determinar a localização do robô é chamada de SLAM (*Simultaneous Localization and Mapping*) em que a localização é realizada enquanto se mapeia o ambiente, no caso de o ambiente não ser previamente mapeado. Assim como no processo de mapeamento, sensores (como odômetro) são úteis para determinar a posição do robô no ambiente.

No caso de o robô não conhecer sua localização inicial em um ambiente mapeado, devem-se utilizar algoritmos para determinar sua posição (Thrun et al., 2005).

3.3 Mapeamento

O mapa do ambiente representa a visão que o robô tem de tudo que está a sua volta, é através do mapa que o robô poderá distinguir os pontos de livre acesso e os pontos em que não é possível se locomover. Quando não há um mapa previamente armazenado na memória do robô, o processo de mapeamento envolve a captura de informações sobre um ambiente através de sensores (câmeras, lasers, ultrassom, *encoders*, etc.) e o algoritmo de inteligência computacional (Thrun, 2002 ; Thrun et al, 2005).

De acordo com Correia (2013), os mapas podem ser classificados como locais ou globais: O mapa local funciona

em tempo de execução e não é armazenado na memória, este caso é mais comumente utilizado para navegação segura (desvio de obstáculos). O mapa global, por outro lado, é o mapa completo do ambiente, e é utilizado para planejamento de trajetórias entre os pontos conhecidos do ambiente.

3.4 Planejamento Trajetória

Planejamento de trajetória refere-se à habilidade do robô de encontrar um caminho válido de um ponto a outro dentro de um ambiente.

O planejamento da trajetória do robô varia de acordo com o tipo de mapeamento utilizado. Para um mapeamento local, o robô define sua trajetória a medida que avança no ambiente. Para um mapeamento global, a trajetória é definida antes mesmo de iniciar o movimento, realizando uma análise computacional baseada no mapa memorizado. Dependendo do objetivo do robô, essa rota pode ter traçada levando em consideração a maior eficiência possível em aspectos como distância e tempo.

A maioria dos algoritmos de planejamento de trajetória usam algoritmos de busca como Dijkstra, A* e D* para traçar um caminho dentro de um grafo (Dudek e Jenkin, 2000; Hata, 2010).

4 TRABALHO PROPOSTO

4.1 Objetivos e Hipóteses

O objetivo deste projeto é o desenvolvimento de uma plataforma robótica móvel, com fins educacionais e de pesquisa científica a fim de proporcionar o aluno o desenvolvimento prático das habilidades nas disciplinas de computação, eletrônica e mecânica, proporcionando uma melhor visão e compreensão dos assuntos apresentados em sala de aula. Assim, pretende-se demonstrar que é possível alunos de graduação desenvolverem tal plataforma utilizando os conhecimentos adquiridos durante a formação acadêmica no curso de Engenharia da Computação e Engenharia Elétrica.

4.2 Arquitetura da plataforma robótica

A arquitetura da plataforma robótica, apresentada neste trabalho, pode ser dividida em três sub-áreas: Mecânica, eletrônica e computação, que serão apresentadas a seguir. É interessante lembrar que a plataforma robótica está em fase de desenvolvimento.

4.2.1 Mecânica

A estrutura física da plataforma foi montada em MDF, por ser um material de fácil manuseio e baixo custo. Mas, na versão final do projeto pretende-se substituir por um material mais resistente, como o alumínio, visto que a plataforma robótica deverá ser resistente para que possa ser utilizada tanto em ambientes internos como externos.

4.2.1.1 Motor

Para a criação do SERR-01 foram utilizados dois motores *Mabuchi*, como visto na Figura 1 e 2, modelo JC/LC-578VA, 12 volts, 92 rpm, 288 W, 26 A, 9,8 Nm, 508 g, geralmente utilizados em vidros elétricos de carros. Foram acoplados nas

laterais (esquerda e direita) do interior da plataforma.



Figura 1 - Motor elétrico *Mabuchi*, modelo JC/LC-578VA
Fonte: *Mabuchi*, 2014.

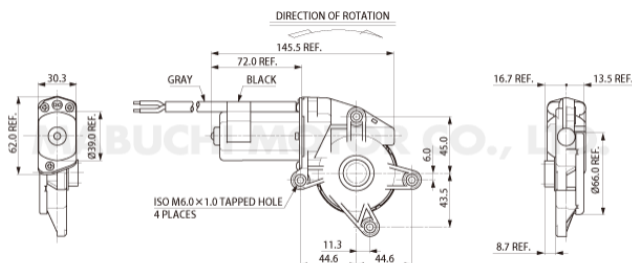


Figura 2 - Esquemático do motor elétrico JC/LC-578VA
Fonte: *Mabuchi*, 2014.

O motor elétrico JC/LC-578VA foi propício ao protótipo, por ser resistente, possuir velocidade constante e suave, e uma caixa de redução - equipamento com engrenagens que reduz a velocidade de rotação e aumenta o torque, fazendo com que o motor pare em qualquer lugar. O torque varia de acordo com a velocidade de rotação do motor. Quanto maior for a rotação, menor será o torque e quanto menor a rotação, maior será o torque.

4.2.1.2 Polias

Polias são elementos mecânicos que servem para movimentação ou aumento na força de tração de uma máquina ou equipamento. Para uma polia funcionar é preciso de outro elemento mecânico, denominado correias. No projeto, foram utilizadas polias de alumínio em “V” simples.

4.2.1.3 Correias

Correias tem como função unir duas ou mais polias e transmitir força e movimento, através do atrito com as polias. No protótipo, foram utilizadas correias “V” dentadas. Esse tipo de correia foi escolhido, por ter uma maior durabilidade, não alonga, maior aderência e não precisa de lubrificação.

4.2.1.4 Vantagens em usar um sistema por correia

Vantagens em usar um sistema por correia: (I) ter uma maior flexibilidade; (II) uma transmissão por atrito; (III) proteger o motor contra choques abruptos, vibrações ou sobrecargas; (IV) comparado com outros sistemas de transmissão, sistema por correia é mais econômico no setores de manutenção e instalação; (V) trabalhar com rotações passa a ser mais fácil, já que uma correia independe de outra; (VI) por serem flexíveis, neutralizam as vibrações.

4.2.1.5 MDF

SERR-01 possui inicialmente uma estrutura de MDF (*Medium Density Fiberboard*) ou placa de fibra de média densidade.

4.2.1.6 Rodas

São utilizadas 4 rodas pneumáticas de 6 polegadas adaptadas.

4.2.2 Eletrônica

Atualmente, a plataforma faz uso de três sensores ultrassônicos e uma câmera. Para o controle dos motores foram desenvolvidas dois circuitos de ponte H, sendo estes últimos controlados pela plataforma Arduino. Para o controle central, estão sendo realizados testes nos computadores embarcados *RaspiBerry PI* a *CubieTruck*.

Sensores ultrassônicos funcionam basicamente como detectores de obstáculos, emitindo um sinal que ao atingir um obstáculo o sinal retorna, dessa forma é possível calcular a distância entre o robô e o objeto utilizando o tempo necessário que o sinal levou desde que saiu do emissor até chegar ao receptor. No robô foram utilizados três desses sensores do modelo HC-SR04 posicionados em sua frente nas quais um ao centro e os outros dois um em s cada extremidade com angulação de 45° para o lado de fora afim de dar ao robô uma melhor autonomia em seu angulo de observação. O esquema eletrônico dos sensores ultrassônicos em comunicação com a plataforma Arduino é apresentado na figura 3.

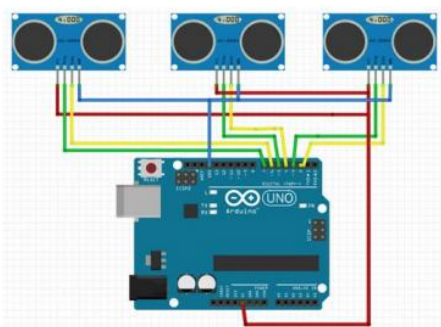


Figura 3 – Esquemático dos sensores ultrassônicos. Fonte: Autoria própria.

A Ponte H é um circuito eletrônico composto de transistores e demais outros componentes afim de ser possível ter controle de um ou mais motor, assim é possível o controle de sua rotação para o sentido horário ou anti horário, outra função da Ponte H é separar o sistema de controle do motor do sistema de alimentação sendo possível fornecer uma alimentação com maior potência ao motor e a mesma não influenciar no sistema de controle do Arduino. Foram utilizados duas dessas placas, uma para cada motor, dessa forma sendo possível o controle do robô nas mais diversas direções.

Webcam é uma câmera que capta imagens externas do robô para um computador na qual as imagens captadas podem ser processadas para alguma certa aplicação ou apenas transmitidas para demonstrar o que o robô está observando no momento. Tal ferramenta está localizada centralizada em frente ao robô, a Webcam utilizada tem saída USB e pode ser usadas nas mais diversas plataformas desde a *RaspiBerry PI* a *CubieTruck*.

4.2.3 Computacional

O controle da plataforma robótica é feito em parte pela plataforma Arduino, que é responsável por comandar os motores e monitorar os sensores. Assim algumas das decisões mais básicas do sistema são de responsabilidade dessa ultima plataforma.

Para aumentar a capacidade computacional e assim as possíveis aplicações da plataforma foi acrescentado um computador *raspberry pi* do modelo B com 512MB de memória RAM e CPU ARM1176JZF-S de 700MHz, que foi

projetado para ser um computador do tamanho de um cartão de credito. Para melhorar o desenvolvimento da plataforma está em fase de testes ferramentas de modelagem e simulação de robôs como o ROS (*Robot Operating System*), que permite uma simulação muito próxima do real.

5 METODOLOGIA

O projeto foi iniciado com uma pesquisa bibliográfica sobre robótica móvel, para servir de base na construção da plataforma. Questões sobre as dimensões, peso, material da estrutura física, tipos de sensores e atuadores, além dos sistemas eletrônicos e computacionais, foram discutidas nessa pesquisa. A segunda pesquisa foi realizada para decidir os fornecedores, priorizando produtos nacionais e de baixo custo.

A maior parte da montagem e os testes foram realizados no Laboratórios de Eletrônica da Faculdade Independente do Nordeste - FAINOR. Na construção e nos testes foram utilizados ferro de solda, multímetro, osciloscópio, fonte de corrente contínua, priorizando sempre a participação de todos os envolvidos no projeto.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O SERR-01 está sendo desenvolvido e programado para ser autônomo, uma unidade móvel, com uma capacidade de carga de 10kg, que atinge uma velocidade media de 1m/s e o protótipo atual já possui a capacidade de carga desejada bem como a velocidade média. As figuras 4 e 5 apresentam o modelo em ambiente 3D e a plataforma real, respectivamente.

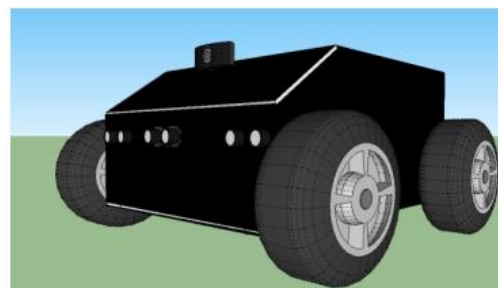


Figura 4 – Modelagem 3D do Robô SERR-01. Fonte: Autoria própria.



Figura 5 – Protótipo do Robô SERR-01. Fonte: Autoria própria.

Nos primeiros testes a plataforma foi controlada remotamente, este controle foi feito por comunicação serial sem fio, para isto foi introduzido um *shield bluetooth* no arduino, e para o controle um notebook com bluetooth para efetuar a comunicação, para tanto foi desenvolvido um software em C# para enviar os comandos. Os primeiros testes foram para observar o comportamento dos motores e a mecânica desenvolvida para a locomoção da unidade robótica.

Foi possível em um segundo teste controlar os movimentos do robô por meio de um smartphone. Esse teste também fez uso da tecnologia bluetooth, onde um aplicativo para a plataforma Android enviava os comandos de movimento para o robô.

Posteriormente foi acrescentado os primeiros sensores ultrassônicos. Foram disponibilizados três sensores na parte frontal do robô, um no centro da plataforma outro na esquerda e um outro na direita, esse dois últimos com uma inclinação de 45° cada para fora da plataforma. Os primeiros testes foram positivos pois todos os três sensores foram capazes de detectar obstáculos, enviando a informação de distância para a plataforma Arduino. As informações recebidas por essa plataforma foram enviadas para um computador por meio de uma comunicação serial.

Está em desenvolvimento um sistemas para evitar colisões frontais. A estratégia montada para essa aplicação é estabelecer uma distancia mínima dos obstáculos de 20 cm. Caso o sensor da esquerda detectar uma distância menor ou igual a 20 cm a plataforma gira em seu próprio eixo para direita 45° e segue em frente. Da mesma forma quando detectar uma obstáculo no sensor da direita gira em seu próprio eixo para esquerda 45° e segue em frente. Mas se detectar um obstáculo no sensor do centro a unidade de controle escolhe um lado de forma aleatória e gira para esta direção 90° em seu próprio eixo e continua sua trajetória.

7 CONCLUSÕES

Esse artigo apresentou o projeto da plataforma robótica móvel SERR-01. O projeto ainda não está finalizado, mas percebe-se , que é possível alunos de graduação de Engenharia da Computação e Engenharia Elétrica, desenvolverem um produto eficiente com finalidade de pesquisa e ensino. Essa plataforma em desenvolvimento, agrega conhecimento prático e teórico para cada membro do projeto, visto que o conteúdo de vários componentes curriculares são utilizados. O SERR-01 mostra-se viável para o que foi proposto, pois, componentes curriculares que envolvam eletrônica, sistemas embarcados, redes de computadores, programação, sistemas inteligentes, entre outros, poderão fazer uso dessa plataforma para auxiliar no ensino desses conteúdos. Além disso, pesquisas poderão utilizar o SERR-01 para testes de aplicações no âmbito da robótica móvel.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEKEY, G. Autonomous robots: from biological inspiration to implementation and control. Cambridge, MA, USA: The MIT Press, 2005.

CORREA, D. S. O.; SCIOTTI, D. F. ; PRADO, M. G. ; SALES, D. O. ; WOLF, D. F. ; OSORIO, F. S. . Mobile Robots Navigation in Indoor Environments Using Kinect Sensor. In: II Brazilian Conference on Critical Embedded Systems, 2012, Campinas-SP. Proceedings of II CBSEC, 2012. v. 2.

CORREIA, D. S. O.; Navegação autônoma de robôs móveis e detecção de intrusos em ambientes internos utilizando sensores 2D e 3D. Dissertação de mestrado, Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação - Universidade de São Paulo, São Carlos-SP., 2013.

correias. Unileste - MG, 2006.

DUDEK, G.; JENKIN, M. Computational principles of mobile robotics. Cambridge, Cambs., UK: Cambridge University Press, 2000.

HATA, A. Mapeamento de ambientes externos utilizando robôs móveis. Dissertação de mestrado em ciência da computação e matemática computacional, Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação - Universidade de São Paulo, São Carlos-SP.,2010.

JÁCOBO, Justo Emilio Alvarez. Desenvolvimento de um Robô Autônomo Móvel Versátil utilizando Arquitetura Subsumption. Universidade Estadual de Campinas - SP, 2001.

JÚNIOR, M. S.; FIGUEIREDO, M. B. M.; AZEVEDO, A. A.. Projeto para construção de um robô de sumô autônomo. Universidade Salvador - BA.

MARTINS, L. E. G.; BINDILATTI, A. A.; NETTO, A. V. .Desenvolvimento de Aplicativos de Visão Computacional para Plataforma Robótica Móvel. Instituto de Ciência e Tecnologia – São José dos Campos - Universidade Federal de São Paulo - SP, 2011. Faculdade de Ciências Exatas e da Natureza - Universidade Metodista de Piracicaba - SP, 2011. Robótica Móvel Inteligente para Educação, Pesquisa e Entretenimento - Xbot, 2011.

Motor elétrico Mabuchi. Acesso em: 11 de Julho de 2014. Disponível em: http://www.mabuchimotor.co.jp/en_US/cat_files/jclc_578va.pdf.

THRUN, S.; BURGARD, W.; FOX, D. Probabilistic robotics. Cambridge, MA USA: The MIT Press, 2005.

THRUN, S. Robotic mapping: A survey. In: Exploring Artificial Intelligence in the New Millenium, Morgan Kaufmann, 2002.

W. Burgard, D. Fox, D. Hähnel, G. Lakemeyer, D. Schulz, W. Steiner, S. Thrun and A.B. Cremers Real Robots for the Real World -- The RHINO Museum Tour-Guide Project. In: Proc. of the AAAI 1998 Spring Symposium on Integrating Robotics Research, Taking the Next Leap, Stanford, CA, 1998.

WOLF, D. F. ; SIMÕES, E. V. ; OSÓRIO, F. S. ; TRINDADE JR, O., Robótica Inteligente: Da Simulação às Aplicações no Mundo Real, Congresso da Sociedade Brasileira de Computação - CSBC, Jornadas de Atualização em Informática - JAI (SBC JAI), p.1-51, 2009.

Xbot, RoboDeck Plataforma para pesquisa. Acesso em: 11 de Julho de 2014. Disponível em: <http://www.xbot.com.br/educacional/robodeck/>.

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

CARRO GUIADO POR CONTROLE REMOTO DESENVOLVIDO A PARTIR DE MATERIAIS RECICLADOS

Daniella Dias Cavalcante da Silva, José Anderson Rodrigues de Souza, Marcelo Portela Sousa, Maria Camila Lijó, Saulo Aislan da Silva Eleuterio, Teles de Sales Bezerra

danidias.jp@gmail.com, andersonrodrigues@ieee.org, marcelo.portela@ieee.org, camila.lijo@ieee.org, sauloaislan20@gmail.com, teleslinkin@hotmail.com

INSTITUTO FEDERAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAIBA
Campina Grande, Paraíba

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Este artigo descreve a montagem, os testes e a avaliação de desempenho de um carro guiado por controle remoto, utilizando circuitos eletrônicos e materiais recicláveis. O protótipo foi desenvolvido para ser testado e apresentado como uma nova metodologia de ensino-aprendizagem em áreas correlatas com a robótica, eletrônica, aerodinâmica e outras. Os conceitos relacionados às técnicas utilizadas e os dispositivos eletrônicos aplicados no projeto, bem como a justificativa para tal escolha, são apresentados.

Palavras Chaves: Robótica, Reciclável, Aerodinâmica, Ensino, Aprendizagem.

Abstract: *This article describes the assembly, testing and performance evaluation of a guided by a remote control car, using electronics and recyclables. The prototype was developed and tested to be presented as a new method of teaching and learning in areas related to robotics, aerodynamics and others. The concepts related to the techniques used and the electronic devices applied in the project as well as the rationale for this choice are presented.*

Keywords: *Robotics, Recyclable, Aerodynamics, Teaching, Learning.*

1 INTRODUÇÃO

As tentativas de uso da robótica na construção de metodologias de ensino não são nenhuma novidade. A robótica educacional abrange situações interessantes e motivadoras, criando condições para que o aluno seja capaz de desenvolver sua capacidade de equacionar e solucionar problemas, aprendendo conceitos ligados à mecânica, computação, além de diversos outros temas interdisciplinares, como matemática e física. [Moraletto,2008], [Miranda,2010], [Fernandes,2012]

No desenvolvimento de uma aula de robótica educacional são utilizados *kits*, compostos por componentes mecânicos, motores, sensores e um controlador programável. Além disso, é necessário o uso de um software associado a uma linguagem de programação, por meio de um computador capaz de utilizar o software escolhido, e um ambiente físico no qual devem existir elementos capazes de interagir com o robô na

realização de uma determinada atividade. [Barros, 2008]

Os custos dos *kits* de robótica educacional comercial variam, podendo custar muito e frustrar as tentativas de inserir uma metodologia educacional motivadora para a robótica na escola. Por esse motivo muitos pesquisadores buscam o desenvolvimento de novas ferramentas, os *kits* de robótica livre, como uma opção mais barata para a inserção nas escolas brasileiras. Estes *kits* são constituídos por motores, sensores e um controlador lógico programável, possuem componentes mecânicos estruturais oriundos, em sua maioria do lixo tecnológico. [Miranda,2010], [Fernandes,2012], [Santos,2010]

Linhas de pesquisas envolvem o desenvolvimento de simuladores computacionais para substituir os *kits* de robóticas comerciais [Gomes,2008]. Os simuladores são capazes de criar um ambiente virtual que simule o ambiente real no qual o aluno utiliza robôs equipados com diversos tipos de recursos como motores e sensores. No entanto, oficinas de robótica educacional que são desenvolvidas por [Hoss,2009] mostram o interesse dos alunos na criação manual de modelos robóticos, no qual eles desenvolvem a criatividade e a obtém experiência prática, não apenas a teórica.

Este artigo apresenta os detalhes do projeto de um carro guiado por controle remoto, desenvolvido de materiais reciclados como forma de apresentar uma nova metodologia para o ensino da robótica nas escolas. Um dos testes consistiu de uma corrida com vários obstáculos, e.g.: um teste de desvio de cones; uma rampa de 45° em curva; uma camada de Madeirit a ser derrubada; um labirinto de gabinetes de computadores; uma gangorra de 1,0 m; uma rampa de 50° de inclinação; e um objeto de 0,5 kg.

O protótipo desenvolvido é dotado de material reciclado e reutilizado a partir de brinquedos e de um aparelho Digital Versatile Disc (DVD). O objetivo foi desenvolver um carro controlado veloz, que tenha estabilidade em curvas a altas e baixas velocidades e torque para subir rampas de até 65° de inclinação. O baixo consumo de energia também foi uma prioridade do projeto.

O artigo está organizado da seguinte maneira, na Seção 2 apresenta a estrutura do carro controlado, a Seção 3 descreve as características inerentes ao teste que o protótipo foi

submetido, na Seção 4 são apresentados os resultados e discussões relativas a metodologia que foi aplicada ao projeto, e as considerações finais são destinadas na Seção 5 e 6.

2 ESTRUTURA DO CARRO

O protótipo desenvolvido utiliza os mecanismos e componentes de um carro comum, por exemplo, rodas, chassi, motores e os principais movimentos mecânicos. Os materiais foram adquiridos de outros carros, inoperantes e de maneira gratuita e de materiais de reciclagem eletrônica.

Portanto, o protótipo possui dois motores, um para as rodas frontais e o outro para as rodas traseiras, para sustentação dos motores e chassi, foi utilizada uma capa de DVD (Digital Versatile Disc) fixada por arames, fita adesiva e cola quente, todo o processo de construção foi realizado visando a utilização de materiais recicláveis ou de fácil acesso.

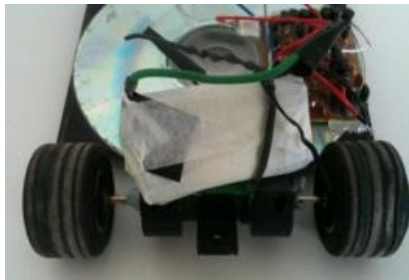


Figura 1: Sistema de tração e conjunto de pilhas.

O dispositivo desenvolvido utiliza dois motores de corrente contínua com 1,5~4,5V e 0~20.000 RPM. Como mostra a Figura 1, o motor 1 é responsável pelo sistema de tração do carro controlado. O motor 2, apresentado na Figura 2, tem a função de controlar o sistema de direção do carro.

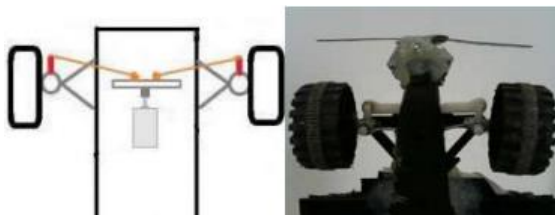


Figura 2: Sistema de direção.

O sistema de tração utiliza uma engrenagem de plástico com 3 cm de diâmetro fixada entre o eixo do motor 1 e o eixo traseiro do carro. Essa engrenagem permite que o protótipo se desloque para frente e para trás. Para uma maior aderência, foi escolhido um par de rodas de borracha para o sistema traseiro, fixando o motor na parte traseira do carro.

O sistema de direção do carro controlado é baseado no mesmo sistema utilizado por Karts, como apresentado na Figura 3. O sistema possui um arranjo de duas articulações e quatro barras de apoio para a roda e estão localizadas na linha de centro do eixo dianteiro do dispositivo [Cadore,2013].

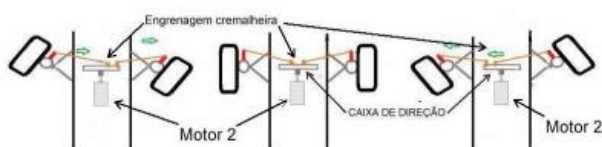


Figura 3: Sistema de direção utilizado em Karts.

Os dois braços localizados no centro do arranjo de direção ligados a cremalheira (acionada pelo motor 2) acionam as hastes de ligação na roda, e por último causam a ação de direção, como apresentado na Figura 4. As rodas utilizadas para o sistema de direção foram rodas de plástico que são bem leves, de modo a ter baixa aderência e não sobrecarregar o motor 2.

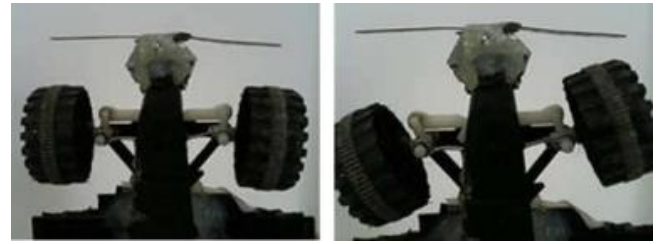


Figura 4: Duas articulações de quatro barras de apoio.

O chassi do carro foi construído utilizando uma gaveta de aparelho de DVD para um melhor proporcionamento aerodinâmico [Silva,2013], e o Compact Disc (CD) foi adicionado para aumentar a resistência do chassi, como apresentado na Figura 5.

Para a segurança do protótipo, é inserido um para-choque utilizando uma peça de impressora que consiste em uma pequena grade de 2 cm de espessura por 30 cm de comprimento. A peça foi acoplada ao carro com cola quente e parafusos, como apresentada de na Figura 6. Essa grade foi escolhida por ser leve e possuir passagem para o ar.

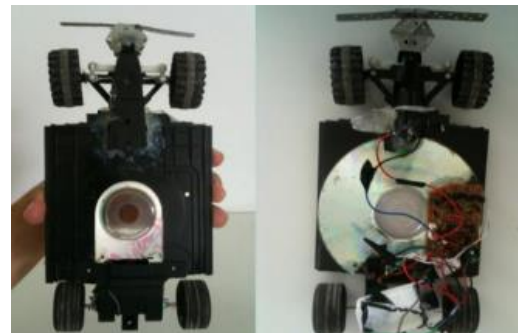


Figura 5: Inclusão de um CD no chassi.

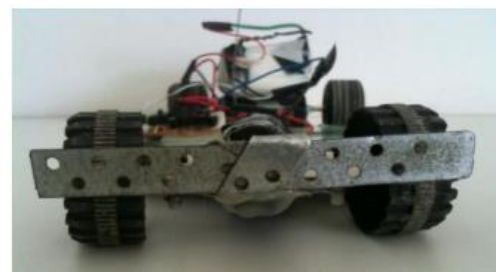


Figura 6: Para-choque utilizando uma peça de impressora.

O design aerodinâmico, a distribuição de peso da tração e a proximidade do chassi em relação ao nível do solo foram inspirados em carros de Fórmula 1 visando um melhor aproveitamento aerodinâmico para ganhar velocidade e estabilidade. Esse design aerodinâmico foi escolhido depois de alguns testes em simulação de túnel de vento usando o programa de CFD (Computer Fluid Dynamics). Esse desenho se mostrou o mais adequado para suprimir os principais efeitos aerodinâmicos, sustentação e confinamento da lâmina de ar sob o carro, conforme ilustra a Figura 7 [Fox,2006].

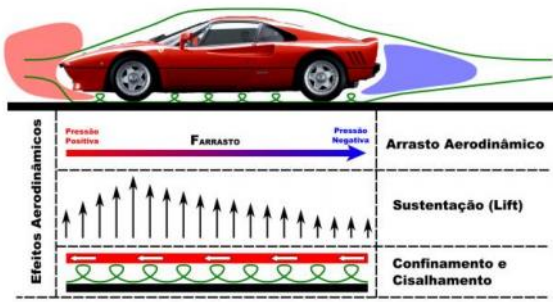


Figura 7: Efeitos Aerodinâmicos

O efeito de arrasto aerodinâmico é o efeito aerodinâmico mais conhecido. Conforme o carro avança, ele “empurra” o ar à sua frente, e “suga” o ar atrás dele. Ao empurrar o ar frontal, o carro cria uma zona de alta pressão à frente do carro. Da mesma forma, o carro cria uma zona de baixa pressão atrás dele.

A diferença de pressão entre a zona de alta pressão frontal e a de baixa pressão traseira, além das perdas pelo escoamento do ar sobre a carroceria, geravam a força de arrasto aerodinâmico, que retém a progressão do carro em alta velocidade. Nos testes com o simulador podemos ver o efeito de arrasto no carro. Por ele ser bastante baixo, o arrasto tem pouco influência em sua progressão em alta velocidade Figura 8.

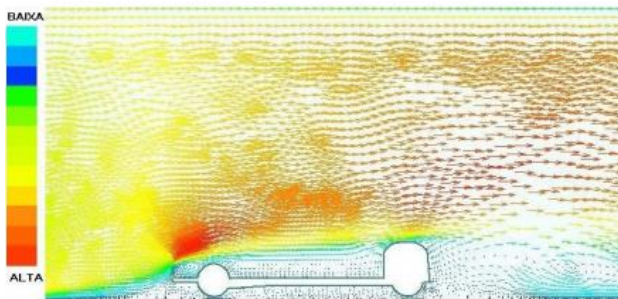


Figura 8: Simulação do efeito de arrasto

Conforme o carro avança pelo ar parte dele escoar por cima do carro, enquanto outra parte passa por baixo dele. E da mesma forma que a asa de um avião, o ar que passa por cima é obrigado a fazer um percurso curvo, mais longo que o percurso reto do ar que passa por baixo do carro. Isto gera uma força de sustentação orientada de baixo para cima da mesma forma que a asa do avião, aliviando o contato entre os pneus e o solo.

Neste projeto procuramos aumentar o contato dos pneus no solo, isso porque o carro é bastante leve. Com isso em altas velocidades o carro tende a ficar mais leve e assim mais fácil à perda do controle [Dantas,2012]. Na Figura 9 podemos ver que boa parte do ar passa por cima do carro por ele ser bastante baixo em relação ao solo e ter uma altura de chassi baixa.

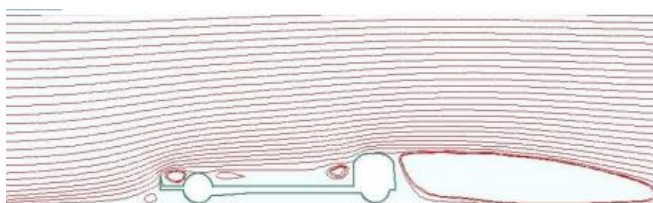


Figura 9: Simulação do efeito de sustentação, linhas de ar.

O último efeito é o de confinamento da lâmina de ar sob o carro. Esse ar turbulento sob o carro se desloca como os rolos de um rolamento. Conforme ilustrado na Figura 10. Sendo o ar um fluido, a centrifugação tende a expandir estes rolos, mas como o fluxo encontra-se confinado entre o assoalho do carro e o piso, estes rolos geram uma pressão que tende a separar o carro do piso. Isto gera uma componente adicional de sustentação [Kuhleis,2012]. Outra propriedade da lâmina turbulenta sob o carro é a de formar um colchão de ar muito consistente. Conforme o nível da pista oscila, quando o piso sobe, o colchão empurra o carro para cima, e quando o piso desce, o colchão segura o carro elevado. Para anular ou reduzir esse efeito o carro foi construído o mais próximo do solo possível com isso o mínimo de ar entra por baixo [Mocrosky,2007].

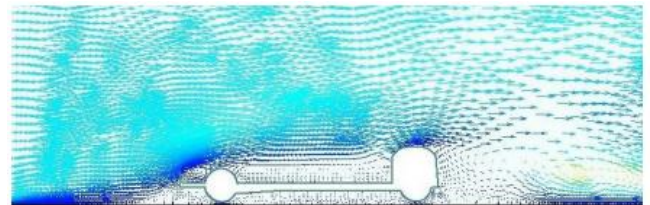


Figura 10: Simulação do efeito de confinamento da lâmina de ar

Para o sistema de radiofrequência, foi utilizado um sistema de controle remoto de carrinho de brinquedo. O controle possui duas alavancas, uma para fazer o carro avançar e regressar e outra para o protótipo girar para esquerda ou direita como mostrado na Figura 11. A antena do controle foi substituída por uma antena telescópica de rádios portáteis com intuito de conseguir melhor alcance.



(a)



(b)

Figura 11: (a) Controle remoto utilizado para controlar o carro e (b) Inclusão da antena telescópica no controle remoto.

3 O TRABALHO PROPOSTO

O principal objetivo desse projeto foi desenvolver uma metodologia de ensino-aprendizagem de baixo custo voltada à robótica, por meio da utilização de materiais reaproveitáveis, como sucatas de impressoras, computadores e material elétrico descartável, além do aspecto educacional do carro.

Tendo como foco a aerodinâmica, porém foi preciso conhecimento da parte mecânica e elétrica de um carro, para saber sobre aderência e velocidade do impulso e força. No decorrer do processo participaram cinco pessoas divididas em atividades específicas para o desenvolvimento desse protótipo.

4 ANÁLISE DE DESEMPENHO

O protótipo foi submetido a uma competição de carros controlados, o evento teve como principal foco a transformação de peças, fios e engrenagens em uma máquina capaz de se movimentar com velocidade adequada para a modalidade. A competição foi dividida em duas modalidades: uma corrida de carros controlados remotamente, no qual o protótipo foi testado e analisado.

A prova era composta por dez obstáculos de vários níveis de dificuldade, como são apresentados nas Figuras 12 e listados a seguir :

- Uma rampa em curva de 45° de inclinação;
- Um circuito de slalom envolvendo cinco cones;
- Uma parede de madeiras para derrubar;
- Um circuito de labirinto entre quatro gabinetes;
- Uma gangorra de 1,1 m de comprimento por 50 cm de largura;
- Um objeto com 0,5 kg para empurrar até um ponto com 90 cm de distância;
- Uma gangorra de 80 cm de comprimento por 45 cm de largura;
- Uma rampa de 55° de inclinação, 90 cm de comprimento e 60 cm de largura;
- Um obstáculo para limitar o altura do carro, constituída de uma trave de 20 cm de altura com tecidos pendurados;
- Uma rampa com 45° de inclinação de 50 cm de comprimento por 30 cm de largura.



Figura 12: Circuito da prova

O sistema de contagem de pontos relativos à competição estava relacionado ao fato de que o carro que concluísse o circuito em menor tempo ganhava a competição. Contudo, se deixasse de executar um obstáculo ou o executasse de forma errada, o seu tempo teria um acréscimo de 10 segundos. Além disso, a prova era realizada em três voltas, sendo uma delas dedicada à uma fase de treinamento dos carros controlados

competidores. A duração de tempo considerada para a contagem de pontos era aquela de menor valor entre as duas voltas de competição (a duração da volta de treinamento não devia ser contabilizada para a contagem de pontos).

Inicialmente, o chassi do carro foi construído utilizando uma gaveta de aparelho de DVD fina e leve com o objetivo de proporcionar melhor aerodinâmica [4]. No entanto, durante a realização dos testes, foi observado que no centro do carro, onde fica localizado o receptor de radiofrequência, a gaveta não suportava o peso e cedia, encostando no chão da pista de prova. Para resolver esse problema, foi acrescentado um CD no chassi do carro, de modo a aumentar sua resistência.

Para o módulo de radiofrequência, foi utilizado um sistema típico de controle remoto de carrinho de brinquedo. Contudo, o arcabouço utilizado não tinha um alcance razoável para longas distâncias. Diante disso, a antena padrão foi substituída por uma antena telescópica de rádios portáteis conforme o apresentado na Figura 8. Com essa modificação, o alcance do controle remoto passou a ser de 10 metros para aproximadamente 97 metros.

O carro controlado desenvolvido participou de todas as etapas do torneio e alcançou a 2° colocação na competição, com o tempo de 1 minuto e 55 segundos na melhor volta; 2 minutos e 9 segundos na segunda melhor volta e 2 minutos e 21 segundos na terceira volta (a volta de treinamento). O melhor tempo foi de 1 minuto e 55 segundos, incluindo uma falta (10 segundos) por não ter conseguido empurrar o objeto/obstáculo para o local definido. A velocidade máxima atingida foi de 5,8 km/h.

Em uma corrida extraoficial, sem obstáculos, com os melhores colocados da competição, o protótipo desenvolvido alcançou a primeira colocação, superando os competidores restantes.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A robótica permite que os alunos se deparem com problemas sistemáticos, onde várias partes interagem e diversas soluções são possíveis. Conseguiu-se atingir o objetivo geral onde se buscou utilizar materiais que não tinham destino redirecionando o meio educacional. Esse novo método para o ensino-aprendizagem em áreas correlatas como a robótica, eletrônica, aerodinâmica, contribuindo para um melhor aprendizado dos alunos em sala de aula. Portanto, a robótica auxilia nas atividades que dela se originam fazendo com que o aluno pense, desafie e aja, construindo, com isto, conceitos e buscando novos conhecimentos.

Do ponto de vista dos alunos, a atividade trouxe uma maior interação e dinamismo ao grupo que desenvolveu o projeto, permitindo que o aprendizado ocorresse de forma mais participativa. O material disponibilizado, materiais reciclados, permite criar um ambiente de aprendizagem mais rico, onde os alunos interagem com materiais lúdicos e computadores. Este cenário permite aos alunos confrontarem diversos conceitos com a própria realidade, estimulando novos raciocínios, possibilidade de “construir” novas soluções para problemas concretos.

O aluno torna-se agente do seu próprio conhecimento e a atitude ativa frente aos desafios faz com que procure informações sobre o tema em que está trabalhando, gerando espontaneamente uma integração com diferentes disciplinas, como a Física e Matemática.

O resultado do trabalho forneceu uma ferramenta, um carro-robô controlado por radiofrequência, que futuramente poderá encontrar aplicação em outras áreas da informática como inteligência artificial, tolerância a falhas e informática na educação. Como trabalho futuro, sugiro uma apresentação da fundamentação teórica, o detalhamento dos resultados obtidos e a análise comparativa com trabalhos correlacionados.

6 CONCLUSÕES

A utilização de *kits* de robótica em aulas de robótica educacional atrai os alunos, além de desenvolver a criatividade e auxiliar no conhecimento prático. No entanto, alguns *kits* não são acessíveis às escolas, enquanto outros exigem um conhecimento maior em mecânica ou elétrica. Por esse motivo, o kit de robótica pode ser construído por professores e alunos utilizando materiais reciclados, diminui o custo total de aulas de robótica, além de eliminar os riscos e danos ao equipamento.

Neste trabalho propomos uma metodologia didática para aulas de robótica educacional que envolve o uso de materiais de fácil acesso acoplado a, criando um ambiente mais rico para o aluno, e mais viável para a escola. Diante do desempenho na competição, o objetivo inicial do trabalho foi alcançado, que foi o desenvolvimento de um carro que atingisse uma velocidade razoável e agilidade em curvas, além de subir rampas com inclinações de até 65°.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Morelato, L. A. and Borges, M. A. F. (2008). Alternativas de baixo custo para o uso da robótica educacional: Construção ao e avaliação do framework gogo board. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Porto Alegre - RS.

Miranda, L. C., Sampaio, F. F., and Borges, J. A. S. (2010). Robofácil: Especificações implementação de um kit de robótica para a realidade educacional brasileira. Revista Brasileira de Informática na Educação, 18(3).

Fernandes, Carla; Thomaz, Sarah; Gonçalves, Luiz Marcos. (2012) Uma nova abordagem em robótica educacional utilizando simuladores e kits de robótica livre. In: III Workshop de Robótica Educacional (WRE)-Fortaleza, CE.

Barros, R. P. (2008). Roboeduc - Uma ferramenta para programação de robôs lego. Trabalho de Conclusão de Curso, UFRN, Natal/RN.

Santos, F. L., Nascimento, F. M. S., and Bezerra, R. M. S. (2010). Reduc: A robótica educacional como abordagem de baixo custo para o ensino de computação em cursos técnicos e tecnológicos. Anais do XVI Workshop Sobre Informática na Escola - WIE 2010, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Gomes, M. C., Barone, D. A. C., and Olivo, U. (2008). Kickrobot: Inclusão digital através da robótica em escolas públicas do Rio Grande do Sul. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação.

Hoss, A., da S. Hounsell, M., and Leal, A. B. (2009). Virbot4u: Um simulador de robô usando x3d. I

Simpósio de Computação Aplicada, Passo Fundo - RS: SBC, pages 1–15.

Cadore, Flávio. (2013) Projeto de Gaiola com Direção nas 4 rodas. Disponível em: <http://www.4x4brasil.com.br/forum/gaiola-baja-ebuggy/98064-projeto-de-gaiola-com-direcao-nas-4-rodas.html>. Acesso em: Junho 2013.

Silva, Emílio Carlos Nelli. (2013) Técnicas de Otimização Aplicadas no Projeto de Peças Mecânicas. Disponível em: <http://sites.poli.usp.br/d/pmr5215/otimizacao.pdf>. Acesso em: Julho 2013.

Fox, (2006). “Introdução à Mecânica dos Fluidos”, Sexta Edição, LTC, Rio de Janeiro.

Dantas, Andre. (2012) “Aerodinâmica Sobre Rodas” Artigo disponível em: <http://autoentusiastas.blogspot.com.br/>. Acesso em: Junho 2014.

Kuhleis, Gabriel Pozzer. (2009) “Visualização de Escoamento em Modelos de Escala Reduzida”, Trabalho Final da Disciplina de Medições Térmicas, Porto Alegre.

Mocrosky, Jeferson Ferreira. (2007) “Potencialidades da Dinâmica dos Fluidos Computacional em Projetos Mecânicos”, Trabalho Final do curso de Especialização em Gestão de Desenvolvimento de Produto, Curitiba Janeiro – 2007.

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

CONSTRUÇÃO DE UM ROBÔ MÓVEL UTILIZANDO RASPBERRY PI INTEGRADO A UM SISTEMA DE VISÃO COMPUTACIONAL PARA A MOVIMENTAÇÃO BASEADA NO RECONHECIMENTO DE COR

Saymon Cristian Alves Oliveira, Heber Rocha Moreira, Sayoan Cristian Alves Oliveira
saymowan@gmail.com, heber.moreira@muz.ifsuldeminas.edu.br, sayoan@gmail.com

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Sul de Minas Gerais - Campus Muzambinho
Muzambinho, Minas Gerais

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Robótica é um ramo de pesquisa que está se tornando fundamental como apoio às atividades humanas, com o desenvolvimento de robôs que garantem confiabilidade, autonomia, rapidez e segurança onde são aplicados. Em grande parte destas aplicações os robôs interpretam o ambiente externo por meio da percepção, isto é, através do reconhecimento de informações usando receptores artificiais, isto possibilita ao sistema ter um elemento sensorial que consegue reconhecer uma característica, como a cor, o formato ou a textura através de um Sistema de Visão Computacional. Logo ela possibilita a criação de atividades como o rastreamento e a movimentação automática de robôs, exigindo um bom processamento e uma boa qualidade de informações capturadas. Esta pesquisa é a construção de um sistema robótico móvel utilizando o microcomputador Raspberry Pi como alternativa de hardware de baixo custo, que foi integrado a um sistema de visão computacional desenvolvido para interação do robô com o ambiente externo usando uma câmera para captura de imagens em tempo real, que garante a movimentação autônoma de todo o robô, baseando-se no reconhecimento de cor de interesse presente em objetos, como característica para tomada de decisões. Foram analisados fatores, técnicas e recursos que influenciam diretamente no robô e no sistema de visão computacional desenvolvidos neste trabalho. É também demonstrada a criação de um recurso de análise de movimentos através de uma interface para certificar os estados do sistema.

Palavras Chaves: robótica, robótica móvel, robótica autônoma, *Raspberry Pi*, sistema embarcado, visão computacional, *opencv*, segmentação por cor.

Abstract: Robotics is a field of research that is becoming crucial to support human activities, with the development of robots that guarantee reliability, range, speed and security which they are applied. In most of these applications the robots interpret the external environment through the perception, that is, by recognizing information using artificial receptors, this enables the system to have a sensory element which can recognize a characteristic such as color, shape or texture using a computer vision system. Soon it enables the creation of activities such as crawling and automatic handling robots, requiring a good process and a good quality of information captured. This research is the construction of a mobile robotic system using the Raspberry Pi microcomputer

as an alternative low-cost hardware, which was integrated with a computer vision system developed for the robot's interaction with the external environment using a camera to capture images in time real, which ensures the autonomous movement of the whole robot, based on the recognition of color objects of interest in this, as characteristic for decision making. Factors, techniques and resources that directly influence the robot and computer vision system developed in this work were analyzed. It also demonstrated the creation of a feature motion analysis via an interface to make the system states.

Keywords: robotics, mobile robotics, autonomous robotics, *Raspberry Pi*, embedded systems, computer vision, *opencv*, segmentation by color.

1 INTRODUÇÃO

Com o grande crescimento da tecnologia, robôs robustos e confiáveis estão sendo criados e se tornaram elementos fundamentais em setores de atividades humanas que possam causar riscos ou que necessitem de certo grau de confiabilidade, autonomia, rapidez e segurança. Assim segundo Li (2003), nos últimos anos, robôs autônomos têm sido implantados em diversas áreas do conhecimento, como na medicina e na agricultura. Em grande parte destas aplicações os robôs são dotados de recursos para o reconhecimento de informações por meio da captação de imagem através de receptores artificiais como câmeras, e realizam o mapeamento ou rastreamento do ambiente por meio de algoritmos de visão computacional. Tais recursos podem ser consideravelmente complexos e exigem um bom processamento da máquina garantindo a boa qualidade da visão artificial.

Um sistema de visão artificial é reflexo do sistema de visão natural, é possível conseguir, por exemplo, na natureza, rastrear determinados alvos como predadores, alimentos e até objetos que possam estar na trajetória de um indivíduo através da visão e do aprendizado. Assim, um dos objetivos principais de uma imagem é informar ao observador o seu conteúdo, permitindo que o mesmo possa tomar decisões.

Para que o computador possa aprender ou simplesmente tomar decisões através de informações vindas do meio externo, é utilizado a visão computacional, que é um recurso que garante

ao computador ter uma percepção do meio externo, Oliveira (2005) define que, usualmente aplicações em robótica são baseadas em tarefas, e em cada tarefa é desenvolvido um robô, uma configuração física e uma estratégia computacional, pode ser realizar tarefas como rastreamento de objetos e identificação de objetos perante a cor ou tamanho.

Assim como Schueroff (2014) define, o desenvolvimento de um robô móvel com o recurso de visão artificial integrada, é de grande utilidade e funcionalidade, sendo que ele possui a capacidade de tomar decisões baseadas nas informações visuais que são recebidas e processadas.

Pensando nisso, este trabalho apresenta a construção de um sistema de visão computacional (SVC) aplicado a plataforma *Raspberry Pi*, integrada com um recurso robótico móvel e usa um modelo de segmentação baseada em cor que possibilita ao robô, uma percepção do meio externo, afim de extrair características para que se possa realizar a movimentação de todo o sistema integrado, resultando em análises de fatores externos que possam influenciar na extração de informações.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A Figura 1 apresenta todo o contexto do projeto, as partes dos sistemas foram categorizadas em módulos (Módulo Central, Módulo Receptivo e Módulo Reativo), que cada parte realizou atividades específicas que somente trabalhando em conjunto garantem a total funcionalidade do sistema.

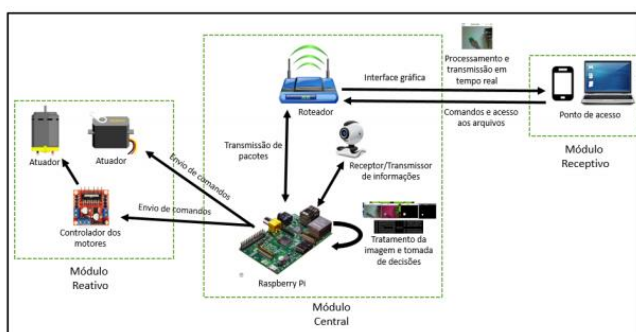


FIGURA 1 – Diagrama do sistema

Módulo Central: nesta parte do sistema se encontra o *Raspberry Pi*, este recurso realiza a conexão com o roteador afim de criar uma rede entre ele e o Módulo Receptivo, também apresenta todas as configurações de bibliotecas, funções e a webcam que recebe o *frame* a ser tratado. A linguagem de programação utilizada foi a *Python*. O sistema de visão computacional criado neste projeto foi usado para descrever os movimentos individuais categorizados em: Movimento Horizontal, Movimento Vertical e Movimento de Profundidade, que resultaram na integração dos três movimentos no sistema usando recursos de robótica instalados no *Raspberry Pi*.

No módulo central também se encontra o sistema de visão computacional, com o objetivo de realizar a segmentação de cor afim de extrair informações de objetos com a cor de interesse. Para isso foi usado a biblioteca *OpenCV*. Este sistema de visão computacional exemplificado na Figura 2, descreve as etapas de tratamento do vídeo que resultam na interpretação do computador obtendo informações como tamanho e coordenadas do objeto com a cor de interesse, que serão utilizadas para a movimentação.



FIGURA 2 – Sistema de Visão Computacional

Para realizar a movimentação do robô usando as informações obtidas no Sistema de Visão Computacional desenvolvido, foi necessário integrar três movimentos, foi usada uma lógica de ajustes baseada em comparações, primeiramente o objeto precisa ser detectado, logo depois é feito a análise da necessidade de ajuste de profundidade a fim de adequar a distância do sistema ao objeto de imediato para que posteriormente os demais movimentos possam ser feitos. Feito o ajuste de profundidade, é realizado um comparativo entre os limites horizontais e verticais, para determinar qual dos dois movimentos é necessário dar prioridade, justificou essa necessidade para diagnosticar qual dos dois limites pré-estabelecidos são menos respeitados, isto é, estão mais distantes dos valores aceitáveis, assim é efetuado o ajuste horizontal ou vertical conforme os limites forem analisados.

Logo depois é efetuado o último ajuste usando a lógica dos limites aceitáveis podendo ser o ajuste horizontal ou vertical, de acordo com a etapa anterior de ajuste. Com estes três ajustes foi possível não perder o objeto do frame perante velocidade aceitável.

Módulo Reativo: nesta parte do sistema, foram usados os atuadores, tais atuadores fazem o papel de integração robô e ambiente externo através da locomoção, eles recebem parâmetros de ajustes e viabilizam ao sistema (chassi ou câmera) se locomover conforme o objeto com a cor de interesse se movimento. Suas funções são passadas pelo Módulo Central através de uma comunicação pela interface de hardware GPIO. A medida que o Módulo Central envia os comandos, os atuadores trabalham em conjunto para garantir a movimentação perante o objeto estiver presente na área de captura do *frame*.

Módulo Receptivo: esta parte do sistema foi empregada para demonstrar o usuário do sistema, o processamento através do vídeo ou a execução do script com todo o contexto algoritmo desenvolvido para este trabalho, usando os protocolos de comunicação empregados. Para o usuário acompanhar as tomadas de decisões e execução das funções, foi empregado recursos da biblioteca de visão computacional *OpenCV* que estão disponíveis gratuitamente na documentação, o estado que o robô se encontra, foi demonstrado através de cores e recursos, que variam de acordo com os movimentos de ajuste horizontal, vertical ou de profundidade, conforme a Figura 3.

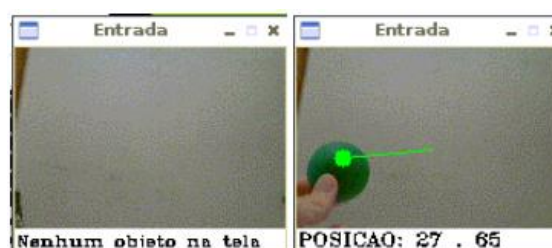


FIGURA 3 – Telas visíveis ao usuário

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este trabalho constituiu-se na construção de um robô móvel, utilizando a plataforma *Raspberry Pi* integrado a um sistema de visão artificial, esta visão foi desenvolvida como solução para a percepção do ambiente externo através de recursos da biblioteca *OpenCV*, que possibilitou a locomoção do robô perante o que é observado.

A Figura 4 apresenta o robô construído, visto pela sua parte superior e frontal, a parte superior demonstra todos os equipamentos integrados observando a característica de *standalone*, onde não são necessários fios para a alimentação e comunicação com o computador base. A vista frontal, apresenta a câmera que faz a percepção do meio externo para o robô, juntamente com o restante de equipamentos devidamente integrados.

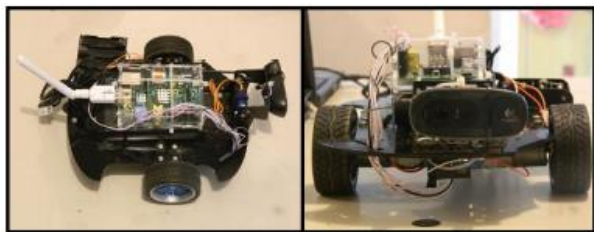


FIGURA 4 - Robô móvel já construído

A performance esperada pelo *Raspberry Pi* perante o uso de recursos de robótica integrados à visão computacional foi satisfatória, um sistema de visão computacional é um sistema complexo sendo uma atividade que demanda um bom hardware para o processamento. Como o sistema desenvolvido foi baseado no reconhecimento de cor, o resultado foi um baixo custo computacional. Este baixo custo computacional imposto no *Raspberry Pi*, foi aproveitado para o processamento de outras atividades paralelamente:

- A criação de uma GUI com os estados do sistema, este *feedback* foi construído para tornar o sistema mais compreensível para o usuário, tornando o sistema mais interativo através dos estados.

- O uso de recursos de locomoção para o robô móvel usando a interface de hardware, a qual torna dinâmico o sistema.

Ficou visível que ao trabalhar com visão computacional, é necessário um maior cuidado no processamento do frame de captura, pois ele influencia diretamente na tomada de decisões resultando na locomoção do sistema, sendo necessário ter exatidão na obtenção de características do objeto para que o robô não se movimente de maneira errada ocasionando falhas.

O uso de uma visão artificial ao sistema robótico, não traz só vantagens da percepção do ambiente externo, pode também causar fácil manutenção e adaptabilidade do sistema, uma vantagem quando o sistema construído necessite de upgrades para uma determinada tarefa ou característica, a qual pode ser estudada futuramente.

4 CONCLUSÕES

O uso do computador embarcado *Raspberry Pi* para o desenvolvimento de aplicações voltadas a visão computacional é favorável, porém a taxa de FPS para ser processado pode ocasionar limitações futuras quando se desenvolve um SVC com alta complexidade, como integrado a treinamentos de algoritmos ou aplicado a redes neurais artificiais (RNA) na otimização do sistema. Observando este

estado, pretende-se fazer o uso de um computador embarcado, que disponha de um hardware mais eficiente, o mercado oferece recursos de plataformas de médio custo e de boas configurações, como o *BeagleBoard* e o *UDOO*, que tem um poder computacional mais eficiente e uma interface de hardware com uma alta quantidade de GPIO, possibilitando integrar mais atuadores e sensores ao sistema. Pode ser usado como opção também, um *netbook* de boas configurações que realiza o processamento para o sistema e usa recursos como a sua comunicação serial para se comunicar com um microcontrolador, como o *Arduino*, onde estarão conectados todos os atuadores e sensores.

Recursos mais eficazes possibilitam a criação de uma aplicação mais próxima da visão natural, já que proporcionam uma maior taxa de FPS para ser processado favorecendo a otimização e complexidade do sistema.

A fim de melhorar o uso o reconhecimento baseado em cor junto a biblioteca de visão computacional *OpenCV*, espera-se o uso de algoritmos que possam melhor se comportar em alguns aspectos:

- Iluminação: esta característica influencia diretamente no reconhecimento do objeto, entre ambientes de luminosidades distintas há diferença no reconhecimento. Para isso pode ser usado algoritmos que adaptam o reconhecimento baseado na luminosidade e na cor do objeto.

- Ruídos: otimizar a retirada de ruídos do frame de captura sem influenciar diretamente nas informações do objeto reconhecido pela cor.

- Múltiplas detecções de objetos: possibilitar ao robô através de múltiplas detecções de objetos, a escolha da melhor opção baseado em características como posicionamento e tamanho do objeto.

Ou mesmo o uso de recursos da biblioteca de visão computacional que possibilitem analisar outros fatores mais complexos e mais especializados, como a textura do objeto. Preocupa-se em desenvolver um SVC que seja capaz de interpretar de maneira correta as informações que são capturadas e aplica-lo em uma tarefa específica.

Para a próxima versão deste robô móvel, pretende-se a criação de um sistema de automação de locomoção, para isso pode ser usado sensores capazes de detectar obstáculos e até recursos de navegação independente, como o *Global Positioning System (GPS)*. Que integrados ao sistema de visão artificial, possibilitam o robô móvel realizar o rastreamento em determinado local para encontrar o objeto com as características similares ao padrão de interesse. Como forma de uma maior interação máquina e ambiente externo, pode ser desenvolvido uma garra robótica com um ou dois graus de liberdade afim de pegar o objeto, para fazer a análise ou transporte do mesmo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGARWAL, Krishna K.; AGARWAL, Achla. Python for CS1, CS2 and BEYOND. 2005.

BRUCE, James; BALCH, Tucker; VELOSO, Manuela. Fast and Inexpensive Color Image Segmentation for Interactive Robots. IROS, 2000.

CCSC: South Central Conference. Api OpenCV.

- Documentação OpenCV 2.4.9.0. Disponível em: <<http://docs.opencv.org/index.html>>. Acesso em: 20 nov. 2013.
- CONCI, Aura; AZEVEDO, Eduardo; LETA, Fabiana R. Computação Gráfica: Teoria e Prática. 1ª Edição. São Paulo: Editora Campus, 2003.
- FILHO, Ogê M.; NETO, Hugo Vieira. Processamento Digital de Imagens. Rio de Janeiro: Brasport, 1999.
- GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, E. Richard. Processamento de Imagens Digitais. 1ª edição – 3ª reimpressão. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 2000.
- HARMS, D., McDonald, K., The Quick Python Book. 2000. Geenwich, CT: Manning.
- HEINEN, Farlei et al. Navegação de veículos de carga autônomos utilizando visão computacional com algoritmo de segmentação por cores. Congresso Internacional de Automação, Sistemas e Instrumentação (ISA), 2004, São Paulo. v. 1.
- JAHNE, Bernd; HAUBECKER, Horst. Computer vision and applications: a Guide for Students and Practitioners. Academic Press, 2000.
- LI, Bo; HU, Huosheng; Spacek, Libor. AN ADAPTIVE COLOR SEGMENTATION ALGORITHM FOR SONY LEGGED ROBOTS. 2003. Proceeding of the 21st IASTED International Conference APPLIED INFORMATICS. Innsbruck, Austria.
- MONK, Simon. Programando o Raspberry Pi: Primeiros Passos com Python. 1ª Edição. São Paulo: Editora Novatec, 2013.
- OLIVEIRA, Luciano Rebouças. Uma abordagem para visão artificial em robótica móvel baseada em fusão de sensores. 2005. 123f. Trabalho (Pós-Graduação) – Universidade Federal da Bahia, Salvador 2005.
- PÉREZ, P; HUE, C; VERMAAK, J; GANGNET, M. ColorBased Probabilistic Tracking. 2002. Pág. 661-675. SpringerVerlag Berlin Heidelberg.
- PINHO, Miguel C. Detecção e seguimento automáticos de faces humanas em vídeos capturados em ambientes não controlados. 2010. 80f. Tese (Mestrado) – Universidade Fernando Pessoa, Porto 2010.
- PUNTEL, Emilio Fernando et al; Desenvolvimento de um robô explorador para ambientes INDOOR. 2º Simpósio de Integração Científica e Tecnológica do Sul Catarinense – SICT-Sul, páginas 650-656, março 2014.
- SCHUEROFF, Joildo et al; Desenvolvimento de um Sistema de Visão Artificial para um Robô Explorador. Computer on the Beach, Universidade do Itajaí – UNIVALI, páginas 214- 222, março 2014.
- SOLEM, Jan Erik. Programming Computer Vision with Python. 1ª Edição. Estados Unidos da América: Editora O'Reilly, 2012.
- TAVARES, João Manuel Ribeiro da Silva. Análise de Movimento de Corpos Deformáveis usando Visão Computacional. 2000. 323f. Tese (Doutorado) - Universidade do Porto, Faculdade de Engenharia, Portugal, 2000.
- UPTON, Eben. Raspberry Pi: Manual do Usuário. 1ª Edição. São Paulo: Editora Novatec, 2013.

CONSTRUINDO UM ROBÔ AUTÔNOMO COM MATERIAL RECICLADO. UMA PROPOSIÇÃO DE ROBÔ DE BAIXO CUSTO PARA O USO NO AUXÍLIO ENSINO-APRENDIZAGEM

Ronilson dos Santos Bezerra

ronilsons@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
Santarém, Pará

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: *Uma grande dificuldade para quem deseja iniciar algum trabalho com robótica é o alto custo dos componentes. Diante disto, este trabalho propõe o uso de material reciclado para criar robôs de baixo custo. Neste projeto, a maioria dos componentes foram reciclados, utilizando desde madeira à tampas de latas, tendo um custo final de menos de vinte e cinco por cento do que se gastaria se todos os componentes fossem comprados.*

Após a montagem, o robô foi programado para se locomover de forma autônoma, desviando-se dos obstáculos e evitando qualquer engate. Para isto, foi utilizado um microcontrolador ATmega328, fazendo uso do conceito de Arduino Standalone, por ser mais barato que as placas Arduino.

Para auxiliar na navegação, foi utilizado um sensor ultrassônico na parte frontal e sensores de luminosidade nas laterais, deixando o robô capaz de não apenas desviar dos obstáculos, mas também de desengatar de obstáculos que possam surgir intempestivamente ou que não tenham sido detectados por.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

MOTIVAÇÃO: a robótica vem assumindo um papel importante na educação, tanto para docentes (que querem proporcionar aos seus alunos experiências de aprendizagem mais empolgantes) quanto para alunos da área de informática que querem ter os primeiros contatos com a eletrônica e a programação. Todavia, o custo dos componentes ainda deixa a robótica muito inacessível para muitas pessoas. Diante disto, este trabalho vem apresentar alternativas para criação de robôs utilizando material reciclado, o que poderá reduzir o preço do robô expressivamente.

OBJETIVO: mostrar aos educadores e/ou aspirantes à iniciação ao mundo da robótica que é possível criar robôs de baixo custo;

Incentivar o uso da robótica no auxílio ensino-aprendizagem;

Incentivar a busca por soluções de problemas, trabalhando com robótica e programação;

Incentivo à metareciclagem no desenvolvimento de robôs;

DESCRIÇÃO DO TRABALHO: este projeto foi desenvolvido com vários materiais reciclados. Entre estes, destacam-se: madeira, disco rígido, motores de gravadoras de CD, elástico, cabos de rede, canetas, tampas de latas e prancheta de acrílico.

A madeira foi utilizada para confeccionar a base do chassi e neste foram fixados os motores, os suporte das rodas (feitos como motores de disco rígido) e os componentes de acrílico. Estes foram confeccionados a partir de uma prancheta.

Os discos rígidos foram utilizados como rodas para o robô, sendo que suas bordas foram vestidas por um elástico para aumentar a aderência com o solo. Em cada roda, foi fixada uma polia feita a partir de uma tampa de lata. Posteriormente, também na roda, foi fixada outra tampa de lata, funcionando como uma espécie de calota, com um adesivo para melhorar a aparência da roda. Para interligar as rodas ao motor, foram utilizadas duas borrachas amarelas (ligas para amarrar dinheiro).

Alguns componentes não puderam ser reciclados e por isto foram adquiridos em lojas online. Entre os mais importantes, cita-se: um sensor ultrassônico, sensores LDRs (do inglês Light Dependent Resistor) e o Arduino Standalone.

Neste projeto, poderia ter sido utilizado uma placa controladora Arduino, no entanto, como o projeto visa o baixo custo, a opção escolhida foi a aquisição do Kit Arduino Standalone. Pois, enquanto uma placa Arduino UNO (um dos mais baratos), custa em média setenta reais, um kit Standalone custa menos de vinte reais.

O Kit Standalone vem com vários componentes. Entre estes, destaca-se o microcontrolador Atmega328, o mesmo utilizado na placa Arduino UNO. Para montar este kit, foi utilizado o tutorial do próprio site oficial do Arduino: <http://arduino.cc/en/Main/Standalone>.

Arduino é uma plataforma de código aberto, projetado para computação física (ARDUINO, 2014), é baseado em uma placa com entradas e saídas digitais e analógicas (FONSECA et al, 2010), que através de seu micro controlador Atmega permite criação de modelos independentes ou controlador por meio de um computador. De acordo com o site oficial, o Arduino possui um ambiente de programação que utiliza uma

linguagem própria baseada em Wiring, que se assemelha a C/C++. (SILVA, 2012).

O sensor ultrassônico foi utilizado na parte frontal do robô para detectar obstáculos enquanto o robô se movimenta. A escolha deste se deu devido à precisão que o mesmo tem em detectar a distância que o obstáculo encontra-se do robô, por meio de um sistema de medição de ecos. Este tipo de sensor é formado por um transistor que emite um breve pulso de energia ultrassônica, por meio do seu emissor. Quando o pulso é refletido por um objeto, o sensor capta os ecos produzidos, através de um receptor. Com isto, é possível calcular a distância do obstáculo.

O sensor LDR é um dos mais acessíveis por ser de baixo custo, custando em média, quarenta e cinco centavos (Hu Infinito, 2014) e pode ser encontrado em várias eletrônicas ou lojas on-line. Neste projeto, foram utilizadas duas LDRs, uma a direita e outra a esquerda do robô. Estes, objetivam detectar a alteração de luminosidade na lateral do robô, o que pode representar um obstáculo. Isto ocorre, pois quando a luz incide sobre um dos LDRs, o mesmo perde a resistência e através de portas analógicas do Atmega328, é possível detectar esta variação de luminosidade traduzida em números, que varia de 0 a 1023.

Para aumentar a eficiência dos sensores LDRs, foram utilizados dois pedaços de canos de caneta e fixados ao chassi. Em um deles foi colocado os dois LDRs, um em cada extremidade do cano, já com seus fios interligados e em seguida o cano foi isolado com fita preta, para que evitar que luminosidade indesejada interfira no resultado. Ao lado, foi colocado o outro cano de caneta, com dois LEDs de alto brilho em seu interior, também nas duas extremidades, e isolados com fita preta. Com isto, quando a lateral do robô se aproxima muito de um obstáculo, a luminosidade aumenta expressivamente, uma vez que a luz do LED incide sobre o obstáculo, fazendo com que o LDR detecte um grande aumento de luminosidade, o que indicará a presença do obstáculo.

A programação foi realizada de maneira que o funcionamento do robô seja da seguinte forma: Ao ligar o robô, ele faz uma leitura através do seu sensor ultrassônico. Caso não haja obstáculo a menos de quarenta centímetros, ele se movimenta para frente. Durante o trajeto, ele faz leituras constantes dos valores obtidos pelo sensor ultrassônico e ao detectar obstáculos ele pára e analisa a luminosidade das laterais, através das leituras dos sensores LDRs. A partir desta leitura, ele consegue tomar a decisão de direção, se vira à direita ou à esquerda.

Como as leituras do sensor LDR podem sofrer interferências externas, em algum momento o robô poderá engatar em algum local. Além disto, existem obstáculos muito baixos, como um tapete, por exemplo, que não puderam ser detectados pelo robô devido à altura do sensor ultrassônico. Desta forma, visando solucionar este problema, o robô foi programado para evitar engates, armazenando as leituras do sensor ultrassônico em vetores e comparando-as constantemente. Sendo assim, o robô consegue detectar se ele está em movimento ou se está engatado. Caso haja engate, ele tentará sair movimentando-se para trás e escolhendo um dos lados, até que obtenha sucesso.

METODOLOGIA: Após definir os objetivos, começou a busca por materiais recicláveis que fossem úteis ao projeto, tais como: gravadoras de CDs, para retirada dos motores; Discos rígidos, para aproveitamento dos discos e dos motores;

Cabos de redes, para utilizar como imbrers: Elásticos amarelos (?Ligas para amarrar dinheiro? 424 | Página) coreias; prancheta de acrílico, para confecção do chassi; regua escolar, para as laterais do chassi do robô e tampas de lata para criação das polias, utilizadas nas rodas traseiras.

Alguns componentes utilizados neste projeto não puderam ser substituídos por recicláveis e, portanto foram comprados. São eles: Um sensor ultrassônico, dois sensores LDRs, cinco LEDs, uma protoboard, um kit Arduino Standalone e uma rodinha giratória.

O passo seguinte foi realizar a diagramação do projeto no software Fritzing (FRITZING, 2014), objetivando facilitar a interligação dos componentes e posterior documentação do trabalho.

Concluída a diagramação, foi realizada a montagem do projeto. Logo após, deu-se início aos testes dos componentes.

Diante do sucesso nos testes, iniciou-se a programação do robô utilizando a plataforma Arduino, onde este foi programado para se locomover de forma autônoma, sendo capaz de detectar obstáculos à frente, parar, e decidir qual o novo caminho a ser percorrido.

O último passo foi a criação de um vídeo, que desse uma visão geral do projeto, para facilitar a compreensão das pessoas.

RESULTADOS: logo após a montagem do projeto foram realizados os primeiros testes nos componentes para verificar se estes atendiam as expectativas do projeto. Nesta fase, foi possível comprovar que as rodas utilizadas (feitas com disco rígido) tinham pouca aderência. Diante disto, decidiu-se pelo uso de borrachas (de câmaras de pneu para bicicleta) nas bordas, todavia esta entrava em atrito com a correia, diminuindo a velocidade. Nos testes seguintes, foi possível verificar que o uso de elástico, em vez de borracha, deixava a roda com uma excelente aderência e não apresentava o problema causado com o uso da borracha.

Além das rodas, os motores também foram testados e verificou-se que para funcionar perfeitamente precisava-se de uma polia grande acoplada à roda e uma polia pequena no motor. Diante da dificuldade de encontrar uma polia grande, do tamanho desejado, surgiu a possibilidade de usar uma tampa de lata como polia. Após adaptar a tampa e colar à roda, foram realizados novos testes e estes provaram que o tamanho da polia ficou ideal, possibilitando ao robô se movimentar perfeitamente com força e velocidade.

Outros testes foram realizados durante a programação, para averiguar se o robô estava detectando perfeitamente os obstáculos, conforme o planejado. Um dos paradigmas surgidos, foi evitar que o robô engatasse em obstáculos baixos e que fosse indetectáveis pelo sensor frontal, devido o ângulo de alcance do mesmo, uma vez que neste projeto não foi utilizado decodificador de velocidade (pois com este, seria fácil perceber quando o robô parasse). A possibilidade levantada foi colocar o sensor frontal em uma posição mais baixa. Todavia, percebeu-se que ao deixar o sensor muito baixo, o robô ficava com dificuldades para detectar sua altura, fazendo com que o mesmo tentasse entrar em local, que não tinha a altura ideal (debaixo de um armário, por exemplo). Diante disto, foi encontrada outra solução. E esta, consistia em armazenar a distância frontal em uma variável de vetor e comparar a diferença da mesma constantemente, fazendo com que o robô ?perceba? quando ele engatou e tome decisões

sobre o lado para qual ele deve ir. Caso seja impossível ir para um dos lados, o robô movimenta-se para trás e assim livra-se do obstáculo.

Também foi realizado testes em vários tipos de pisos para comprovar a eficiência do robô. Nesta fase de testes, ficou clara a necessidade de inserir um controle de velocidade, o que foi realizado através de um potenciômetro, uma vez que a aceleração do robô é inversamente proporcional ao atrito das rodas com o piso. Dessa forma, em um piso muito liso, o robô teria uma alta velocidade; Em um piso muito áspero, o robô teria baixa velocidade. O controle de velocidade corrigiu este problema.

Com os testes acima e as correções realizadas a partir da análise destes, foi possível deixar o robô adaptável à qualquer piso, sendo capaz de detectar qualquer obstáculo e até mesmo quando ele engata em algum objeto "indetectável" ou que tenha surgido abruptamente, o robô é capaz de tomar decisões e evitar estes engates indesejados.

CONCLUSÕES: Pode-se concluir que a robótica pode ser acessível, mesmo às pessoas de baixo poder aquisitivo, uma vez que atualmente há um vasto número de componentes eletrônicos, sendo descartados. Estes podem ser uma excelente fonte de matéria-prima para a criação de robôs.

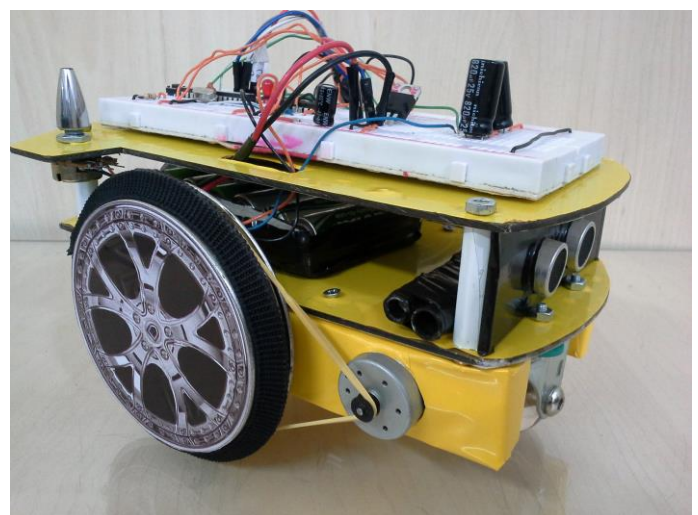
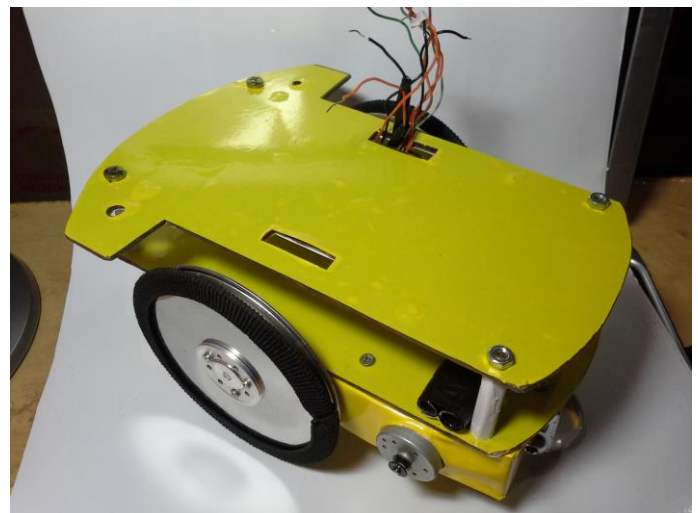
Evidentemente, que o material utilizado neste trabalho, visa apenas demonstrar o que é possível fazer na robótica, com material reciclável. Todavia, há diversos outros materiais que podem ser utilizados, devendo preferencialmente, serem escolhidos os materiais que estejam mais acessíveis ao usuário e que tenham o menor custo/benefício possível.

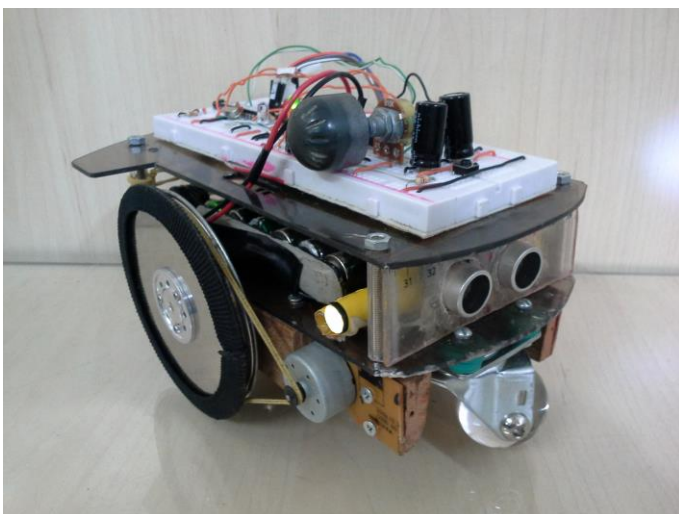
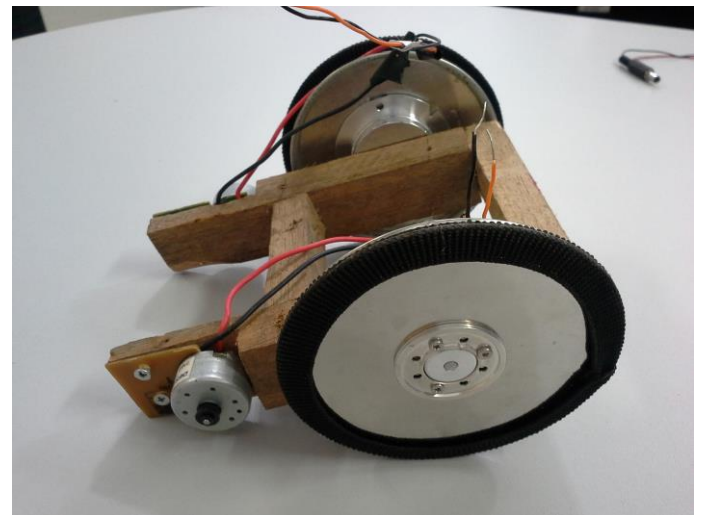
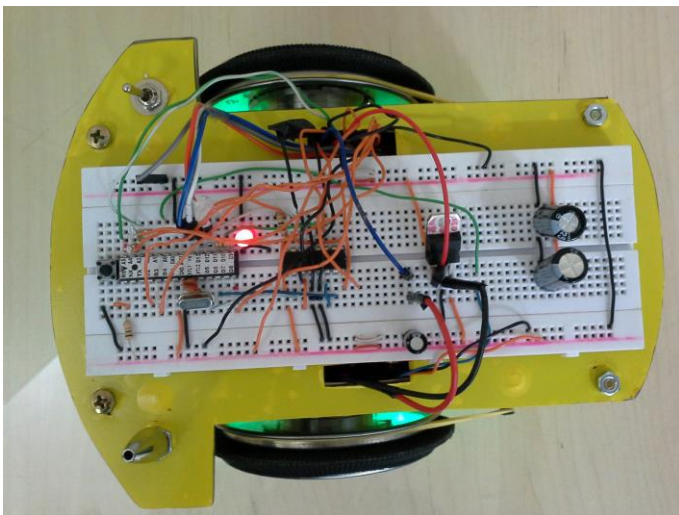
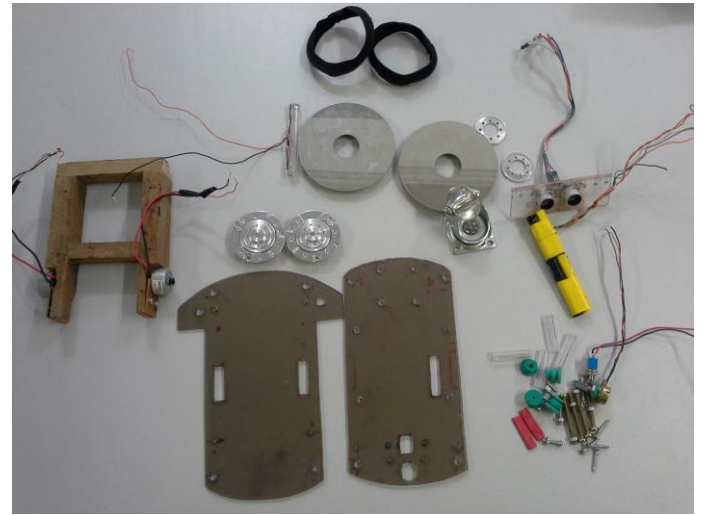
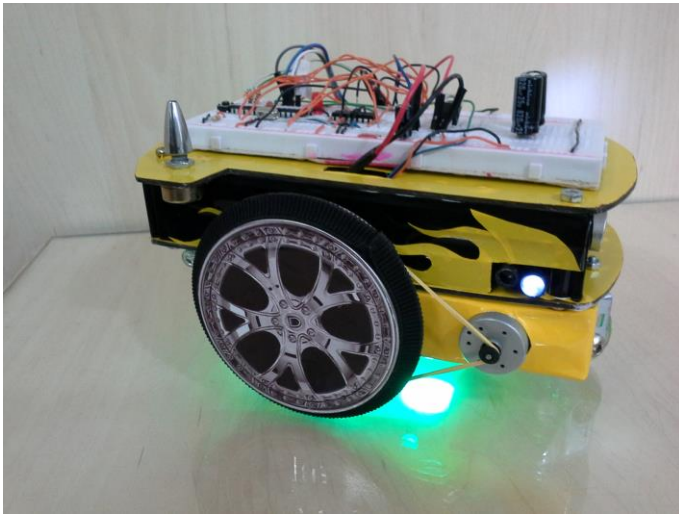
Além disto, também é possível conseguir programar utilizando a plataforma Arduino fazendo um investimento muito pequeno. Neste projeto, por exemplo, o Arduino Standalone utilizado custou menos de vinte reais. Todavia o baixo preço não significa limitação no projeto, uma vez que com um robô como este, utilizando o Standalone é possível desenvolver inúmeros projetos, dependendo da necessidade do docente ou do aluno interessado em ter uma experiência com robótica.

Portanto este trabalho superou todas as expectativas e o custo final ficou dentro do esperado. Além disto, ao trabalhar com robôs autônomos, é possível aprender diversos princípios que podem ser utilizados em robôs maiores e de grande utilidade, seja em missões perigosas, como detectar cheiro de gás, percorrer por ambientes inóspitos e até mesmo utilizados, por exemplo, como auxílio para deficientes visuais, dentre outras inúmeras utilidades.

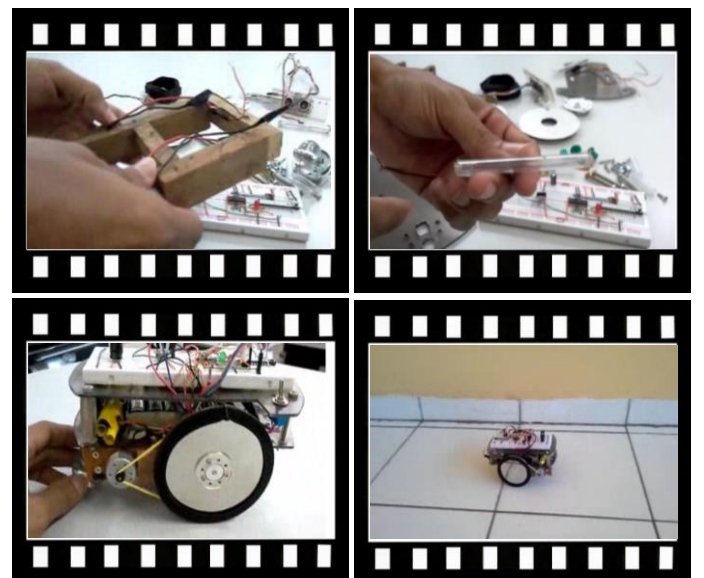
2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem





2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível
em: www.mnr.org.br/mostravirtual.*

CONTROLE DE UM BRAÇO BIÔNICO ATRAVÉS DE UM APLICATIVO DESENVOLVIDO NA PLATAFORMA ANDROID

Saymon Cristian Alves Oliveira, Heber Rocha Moreira, Ronieri Donizetti Sales, Sayoan Cristian Alves Oliveira

saymowan@gmail.com, heber.moreira@muz.ifsuldeminas.edu.br, ronieri.sales@live.com, sayoan@gmail.com

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Sul de Minas Gerais - Campus Muzambinho
Muzambinho, Minas Gerais

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Robótica é um ramo de pesquisa que está se tornando fundamental como apoio às atividades humanas, com o desenvolvimento de robôs que garantem confiabilidade, autonomia, rapidez e segurança onde são aplicados. Em detalhe destas aplicações está o auxílio ao bem estar humano por meio dos robôs, com isto parte destas aplicações são destinadas a situações cotidianas, como a manutenção de ambientes, automação e mecatrônica.

Uma parte destas aplicações veio no intuito de tornar a vida humana mais acessível a todos, auxiliando em acesso aos cadeirantes, audição artificial e próteses mecânicas. Logo assim possibilitando a criação de membros artificiais para deficientes físicos tanto de membro superiores quanto inferiores. Esta pesquisa visa a construção de uma prótese biônica em tamanho real de baixo custo, utilizando matérias primas flexíveis e leves como ABS. O controle desta prótese é feita através de um aplicativo desenvolvido para a plataforma Android que é totalmente de código-aberto que facilita alterações e adaptações para cada versão do App.

Palavras Chaves: Próteses Biônicas, Robótica, Dispositivo Móvel.

Abstract: *Summary Robotics is a branch of research that is becoming crucial to support human activities, with the development of robots that guarantee reliability, range, speed and security which they are applied. In detail these applications is the aid for human well-being by means of robots, with that part of these applications are intended or everyday situations such as maintaining environments, automation and mechatronics.*

One of these applications came in order to make it more accessible to all human life, assisting in access to wheelchair users, hearing and artificial prostheses. With the advancement of these technologies was possible to create artificial limbs for disabled both upper and lower limb. This research aims to build a bionic prosthesis-sized low cost, using raw materials such as flexible, lightweight ABS. The control of this prosthesis is made through an application developed for the Android platform that is completely open source that facilitates changes and adaptations for each version of the App.

Keywords: *Bionic Prosthetics, Robotics, Mobile Device.*

1 INTRODUÇÃO

Com o grande crescimento da tecnologia, robôs robustos e confiáveis estão sendo criados e se tornaram elementos fundamentais em setores de atividades humanas que possam causar riscos ou que necessitem de certo grau de confiabilidade, autonomia, rapidez e segurança. Assim paralelamente a este crescimento temos a popularização destas tecnologias e com isso um ganho em custo x benefício. Uma popularização da tecnologia do *MakeItYourself* é a impressora 3D, que com o uso da matéria prima ABS conseguimos imprimir qualquer equipamento modelado, o que antes era feito só sob encomenda para uma indústria agora pode ser feito dentro de casa.

Em grande partes das modelagens é possível ter acesso livre, que no caso utilizaremos uma em especial. Um braço biônico em tamanho real que imitará um braço humano, utilizando tecnologias acessíveis pode controlá-lo por comando de voz e por botões. Tais recursos podem ser implementados e criados sem exigir um bom processamento de hardware para o seu controle que garante uma boa qualidade da prótese.

A biônica em si é o reflexo da aplicação dos processos biológicos juntamente à técnica de indústria, desenvolvendo assim implantes artificiais ou sistemas industriais. Colhendo assim dados importantes para soluções de problemas técnicos de forma, estruturas e objetos. Assim, um dos objetivos principais desta criação é possibilitar ao seu usuário o acesso ao mundo que todos podem tomar decisões sem auxílios.

A robótica reúne tudo que pode ser feito em prol do conforto, aplicação, modelagem, testes e implementação de baixo custo. O que visa mostrar que com pequenas percepções podemos dar uma opção para quem não pode ter um braço, o que motiva é saber que isto será aplicado e estudado.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: tópico 3 demonstra o trabalho proposto com seus estudos de tecnologias, tópico 4 materiais e métodos onde demonstramos tudo que foi escolhido e como foi aplicado, tópico 5 resultados e discussão onde mostramos que os testes foram feitos e quais foram os feedbacks, o que pode ser mudado e o

que pode ser implementado. Tópico 6 temos nossas conclusões com este trabalho e suas aplicações inúmeras no mundo atual.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho foi baseado em um braço robótico estático controlado via PWM do Arduino Uno, que foi um projeto já enviado para a MNR no ano de 2012 junto ao IFSULDEMINAS – CAMPUS MUZAMBINHO junto ao projeto *Europeu InMoov*. Mas a aplicação deste já criado no IFSULDEMINAS seria na indústria e não atenderia às necessidades de um deficiente físico.

Então a proposta de um braço simples controlado por um microcontrolador programável atenderia ao requisitos que seriam: Produto leve, resistente, baixa manutenção e com preço acessível. Contando com um leque de opções para seu controle, sendo eles mecanicamente, via *bluetooth*, via internet, botões e por sinais mioelétricos. O *bluetooth* foi escolhido pela conexão ser de baixo custo e ter infinitas posições controladas pelos botões implementados no Aplicativo para o Sistema Operacional Móvel Android.

Juntamente a isto o projeto *Inmoov*, onde existe o controle de um humanoide controlável por comandos de voz em tamanho real, está em desenvolvimento com aplicações na comunidade utilizando tecnológicas como Visão Computacional, Oliveira (2005) define que, usualmente aplicações em robótica são baseadas em tarefas, e em cada tarefa é desenvolvido um robô, uma configuração física e uma estratégia computacional, pode ser realizar tarefas como rastreamento de objetos e identificação de objetos perante a cor ou tamanho.

Como se trata de um trabalho *Open-Source* e estar disponível para download cada parte deste projeto foi possível ter acesso e imprimir as partes necessárias que seriam, dedos da mão direita, mão direita e antebraço direito.

O Núcleo de Robótica *SheepSet* fundado no IFSULDEMINAS – CAMPUS MUZAMBINHO tornou este sonho uma realidade, com pessoas que idealizaram este projeto e tornou-se possível e viável. Utilizando tecnologias estudadas no câmpus Arduino, microcontroladores programáveis e programação Android. A programação Android foi feita em Java com a IDE Eclipse Juno e a programação do microcontrolador foi feita em C/C++.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Tabela 1 – Componentes Utilizados

Componentes	Tipo
MicroControladores	AtMega
Módulo Bluetooth	JY-MCU
Servo Motores	MG995
Prótese Bionica Impressa	ABS
Aplicativo Mobile	S.O. Android

Materiais utilizados, como consta na tabela 1, neste projeto foram todos vinculados à instituição de ensino, dentre eles essencialmente uma impressora 3D para impressão das partes do braço robótico. Utilizando um microcontrolador programado em C/C++ foi possível fazer o controle dos servo motores independentemente e com uma comunicação com o

dispositivo *bluetooth* com um aplicativo programado em Android. A aplicação Android tornou-se possível a movimentação dos dedos independentemente e também por combinações.

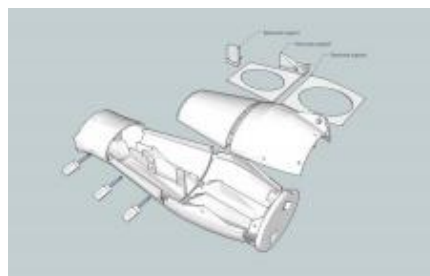


Figura 1 – Modelagem 3 do Antebraço

No antebraço temos a chamada “cama de servos” onde se encontrará todos os servos que controlarão todos os dedos na mão biônica. Uma das dificuldades é a impressão correta, utilizamos uma Cube X Duo com ABS branco com detalhes em vermelho e a passagem dos fios de nylon para controle dos dedos.



Figura 2 – Braço Biônico Impresso.

Servos motores programados e variantes de 0° até 360°, utilizamos Servos MG995 pois seu preço é acessível e baixo custo de manutenção. Não houve nenhuma necessidade de tratamento de alguma interferência ou processamento, como o *AtMega* lê seriais enviadas pelo aplicativo Android, tornou-se a programação intuitiva e baseada em testes de precisão e combinação.



Figura 3 – Tela Aplicativo Android

Os testes com o aplicativo Android mostrou-se eficaz pois se trata de uma interface de fácil acesso e rápidos feedbacks de estados, que seriam os movimentos préprogramados para cada dedo da prótese como demonstra na Figura 3. Os usuários que utilizaram o aplicativo foram usuários sem nenhum tipo de amputação, não teve nada em especial para escolher pessoas deste porte.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma das dificuldades encontradas nos teste com aplicativo é precisão da pegada, como o usuário não terá o tato poderá facilmente quebrar um objeto delicado. Mas é facilmente implementado um *slider* no Aplicativo para medir a intensidade da pegada, podendo assim obter uma precisão quase cirúrgica.

Tabela 2 – Pesquisa.

Usuário	Idade(Anos)	Satisfação
Aluno	14 - 17	90%
Aluno	18 - 25	85%
Comunidade Externa	17-30	55%
Comunidade Externa	30 - 70	15%

Foi feito uma pesquisa no campus IFSULDEMINA e na comunidade externa, conforme apresentado na Tabela 2, através da pergunta, “Se você precisa-se utilizar esta prótese, qual seria seu nível de satisfação?”. Foi feito um rápido teste no aplicativo e na prótese e gerou-se uma média entre as notas obtidas e garantiu-se que pessoas com uma idade igual/superior á 30 anos tiveram um pouco de receio pois nunca tiveram contato com uma aplicação Android.

5 CONCLUSÕES

O trabalho demonstrou ser interessante e empolgante, por enquanto estamos trabalhando só com hipóteses do controle de um braço biônico, mas a longo prazo poderá se tornar uma prótese de baixíssimo custo e impressa em casa. Como o projeto não poder ser finalizado completamente, pois está em constante desenvolvimento, será proposto um trabalho futuro. Trataremos os sinais mioelétricos do braço de pessoas amputadas até certo nível, para ter maiores precisões em cada parte do projeto e assim tornar a prótese com maior usabilidade. Utilizando sensores não-invasivos teremos uma precisão de qual dedos está mexendo ou qual conjunto, e posteriormente á isto utilizar sensores de tato em cada extremidade do braço para o usuário para feedbacks de precisão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- PAZOS, F. Automação de Sistemas e Robótica. Rio de Janeiro: Axcel, 2000
- OXER, Jonathan; BLEMINGS, Hugh; Pratical Arduino: Cool Projects for Open Source Hardware, 1 ed, Technology in Action Ltd, 2009. ISBN 978 - 1 - 4302 - 2477 – 8;
- MEIRELLES, Fernando De Souza; Informática: Novas Aplicações com microcomputadores, 2ª ed, Pearson Education, 1994.
- SABBATINI, Renato M.E; Imitação da vida: Inteligência e robôs
<<http://www.cerebromente.org.br/n09/historia/robots.htm#inteligencia/>>. Acesso em 28 jan. 2012.
- ELLIS, Margareth A.;STROUSTRUP, Bjarne; C++: Manual de Referência Comentado, 1 ed, Editora Campus,1990. ISBN 85 - 7001 - 786 – 3.

NOBLE, Joshua; Programming Interactivity, 1 ed, Editora O'REILLY, 2009. ISBN 978 – 0 -596 -15414 -1;

SOUZA, Anderson R. de et al. A placa Arduino: uma opção de baixo custo para experiências de física assistidas pelo PC. Rev. Bras. Ensino Fís. [online]. 2011, vol.33, n.1, pp. 01- 05. ISSN 1806-1117.

SILVEIRA, João Alexandre Da. Experimentos Com Arduino. Editora Ensino Profissional 2011.

P. A. O'Neill, E. L. Morin, R. N. Scott, ‘Myoelectric signal characteristics from muscles in residual upper limbs’. IEEE Trans. Rehabilitation Eng., Vol. 2, No. 4,pp. 266-270. 1994.

RILEY, Mike. Programming Your Home: Automate with Arduino, Android, and Your Computer. Ed The Pragmatic Programmers, 2012 .

OXER, Jonathan; BLEMINGS, Hugh; Pratical Arduino: Cool Projects for Open Source Hardware, 1 ed, Technology in Action Ltd, 2009. ISBN 978 - 1 - 4302 - 2477 – 8;

MEIRELLES, Fernando De Souza; Informática: Novas Aplicações com microcomputadores, 2ª ed, Pearson Education, 1994.

OLIVEIRA, Luciano Rebouças. Uma abordagem para visão artificial em robótica móvel baseada em fusão de sensores. 2005. 123f. Trabalho (Pós-Graduação) – Universidade Federal da Bahia, Salvador 2005.

SOUZA, Anderson R. de et al. A placa Arduino: uma opção de baixo custo para experiências de física assistidas pelo PC. Rev. Bras. Ensino Fís. [online]. 2011, vol.33, n.1, pp. 01- 05. ISSN 1806-1117.

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

CONTROLE DE UM ROBÔ TIPO PÊNULO INVERTIDO COM ENVIO DE COMANDOS VIA BLUETOOTH

Felipe Nascimento Martins, Thiago Ferreira Ferrari

felipe.n.martins@gmail.com, thiagof.ferrari@yahoo.com.br

UCL - Faculdade do Centro Leste
Vila Velha, Espírito Santo

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: Atividades em locais distantes ou que sejam arriscados ou nocivos à saúde humana podem ser realizadas por um robô teleoperado. Nesse caso, o robô é capaz de agir com certo grau de autonomia de modo a manter sua própria integridade enquanto obedece aos comandos de alto nível enviados pelo operador. Nesse contexto, o presente trabalho apresenta montagem, modelagem matemática, projeto de controlador e programação de um protótipo de robô estilo SegWay, que é capaz de se manter em equilíbrio enquanto obedece a comandos de movimentação enviados por um operador remoto. Um controlador de realimentação de estados recebe informações de um giroscópio e um acelerômetro, além do comando de movimentação do operador remoto, e gera referências de velocidades para as rodas do robô. Experimentos de laboratório comprovam que o sistema implementado é capaz de manter o robô em equilíbrio, mesmo na presença de distúrbios e durante a transição de movimentação em planos com diferentes inclinações.

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Motivação: atividades em locais distantes ou que sejam arriscados ou nocivos à saúde humana podem ser realizadas por um robô teleoperado. Nesse caso, o robô é capaz de agir com certo grau de autonomia de modo a manter sua própria integridade enquanto obedece aos comandos de alto nível enviados pelo operador. Esse conceito serviu como motivação para o trabalho aqui apresentado, que implementa um controlador para um robô móvel tipo SegWay que obedece a comandos enviados por um operador remoto enquanto mantém o equilíbrio da plataforma.

Objetivos: o objetivo geral desse trabalho foi realizar a construção de um protótipo de robô móvel terrestre, estilo Segway, capaz de manter-se equilibrado enquanto atende a comandos de movimentação alto nível enviados remotamente por um operador. Os objetivos específicos foram:

- Projetar a estrutura física do robô estilo SegWay;
- Montar o protótipo;
- Realizar a modelagem do sistema físico pêndulo invertido, condizente com as características construtivas do robô prototipado;
- Projetar o controlador para manter o robô equilibrado;

- Programar o robô implementando o controlador projetado, o sistema de controle de multitarefa e a parte embarcada sistema de operação remota;
- Programar o computador móvel do operador, implementando a interface homem-máquina do sistema de controle remoto;
- Realizar testes e experimentos.

Descrição geral do trabalho: o presente trabalho apresenta montagem, modelagem matemática, projeto de controlador e programação de um protótipo de robô estilo SegWay, que é capaz de se manter em equilíbrio enquanto obedece a comandos de movimentação enviados por um operador remoto. Um protótipo foi montado, programado e utilizado como plataforma de testes. Um controlador de realimentação de estados foi projetado e ajustado para gerar referências de velocidades para as rodas do robô com o objetivo de mantê-lo em equilíbrio enquanto atende aos comandos de movimentação enviados pelo operador.

Metodologia: a metodologia para realização do trabalho proposto consistiu em realizar estudos teóricos sobre o sistema, modelagem matemática de sua dinâmica, projeto de um controlador, montagem de um protótipo, sua programação e ensaios em laboratório. Para montagem do protótipo foi utilizado o kit Lego Mindstorms NXT 2.0, programado com a linguagem NXC. Também foi desenvolvido um aplicativo em Java, para a o sistema operacional Android, para envio de comandos de movimentação ao robô via Bluetooth.

Resultados e Conclusão: os objetivos propostos foram plenamente alcançados. O protótipo foi montado, contando com dois motores (com encoders), acelerômetro e giroscópio. O sistema físico foi modelado e um controlador de realimentação de estados foi projetado para gerar referências de velocidades para as rodas do robô. O sistema completo foi programado no módulo Lego NXT usando a linguagem NXC e num celular Android usando linguagem Java.

Foram realizados diversos experimentos de laboratório para testar a funcionalidade e a robustez do sistema proposto. Todos comprovaram que o sistema implementado é capaz de manter o robô em equilíbrio enquanto atende a comandos de movimentação enviados pelo computador remoto. Os experimentos mostraram, ainda, que o sistema se mantém funcional mesmo na presença de distúrbios limitados,

inclusive em planos inclinados e durante a transição de movimentação em planos com diferentes inclinações.

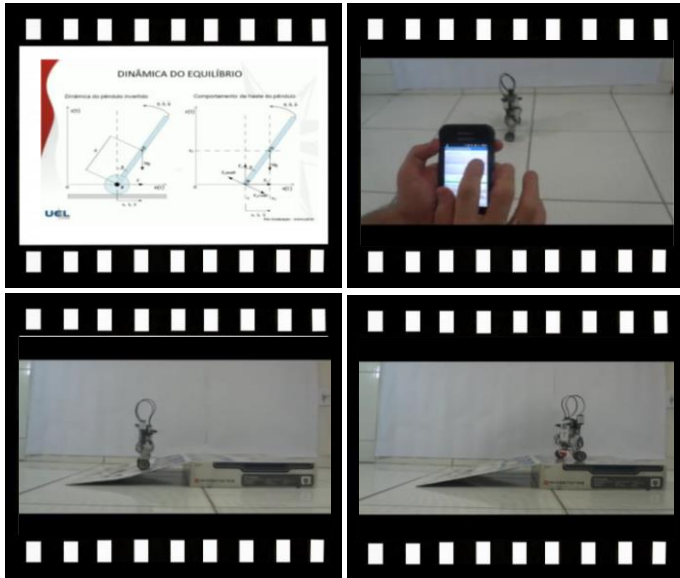
O mesmo vídeo está disponível em alta resolução no seguinte link: <http://youtu.be/Z4s97oZVMIs>.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível
em: www.mnr.org.br/mostravirtual.*



DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE NAVEGAÇÃO DE UM ROBÔ MÓVEL AUTÔNOMO ATRAVÉS DA CONSTRUÇÃO DE UM MAPA LOCAL PARA APLICAÇÕES EM SISTEMAS EMBARCADOS

Jefferson Silva Almeida, Pedro Pedrosa Rebouças Filho, Rafael Silva do Nascimento

jeffersonsilvaal@gmail.com, pedrosarf@gmail.com, rflsilva96@gmail.com

IFCE - Campus Maracanaú
Maracanaú, Ceará

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: A Robótica Móvel é uma grande área das ciências exatas, e está presente na realização das mais diversas tarefas em nosso cotidiano. Está se tornando comum a utilização de robôs na indústria, em serviços domésticos, em procedimentos cirúrgicos de alta precisão, no desarmamento de bombas, e até mesmo no auxílio ao resgate de vítimas em acidentes. Para tal, é preciso que os robôs móveis possuam um sistema de navegação capaz de perceber o ambiente, e assim permitir sua movimentação em ambientes diversos, ou específicos. O processo de navegação consiste em determinar e manter a rota ou trajetória até um destino definido pelo sistema de controle do robô. O robô utilizado neste projeto é do tipo móvel e movimenta-se por rodas. Constitui-se basicamente por uma plataforma metálica de sustentação. É dotado de quatro rodas acopladas através de um conjunto de engrenagens, servo motores e possui um computador com um software responsável pela navegação. Neste trabalho foi proposto um sistema de navegação baseado em mapa local, e tem como objetivo à sua aplicação em robôs móveis autônomos.

Palavras Chaves: Robótica móvel, Percepção, Localização, Navegação.

Abstract: *Mobile robotics is a large area of the exact sciences, and is present in performing various tasks in our daily lives. It is becoming common to use of robots in industry, in domestic service, in high precision surgical procedures, disarming bombs, and even to aid in the rescue of victims in accidents. For this it is necessary that mobile robots have a navigation system able to perceive the environment, and thus allow their handling in various or specific environments. The navigation process is to determine and maintain the route or path to a defined robot control system destination. The robot used in this project is of movable type and moves on wheels. Consisted basically of a metal platform support. It is comprised of four coupled wheels through a set of gears, servo motors and has a computer with software responsible for navigation. In this paper we propose a navigation system based on local map, and aims to use in autonomous mobile robots.*

Keywords: *Mobile robotics, Perception, Location, Navigation.*

1 INTRODUÇÃO

A Robótica Móvel é uma grande área das ciências exatas, e está presente na realização das mais diversas tarefas em nosso cotidiano. Está se tornando comum a utilização de robôs na indústria, em serviços domésticos, em procedimentos cirúrgicos de alta precisão, no desarmamento de bombas, e até mesmo no auxílio ao resgate de vítimas em acidentes. Para tal, é preciso que os robôs móveis possuam um sistema de navegação capaz de perceber o ambiente, e assim permitir sua movimentação em ambientes adversos, ou específicos.

Um robô móvel típico é constituído dos subsistemas a seguir: percepção; localização; navegação e controle de movimento. O sistema de percepção é o responsável pela aquisição de dados do ambiente que o robô atua. Esses dados, além de serem armazenados como parte da própria missão do robô, são trabalhados de forma a serem utilizados na geração de informações relativas à localização do robô em seu ambiente, através de seu sistema de localização. De posse de sua localização, o robô é capaz de gerar um mapa do ambiente que atua e compara sua posição local com uma posição mais global no mapa gerado ou entregue pelo seu desenvolvedor ou usuário. A capacidade de navegar utilizando-se o referido mapa, apoiado na missão que deve desempenhar também é tarefa extremamente necessária e realizada pelo seu sistema de navegação. Esse último informa qual trajetória o sistema de controle de movimento deve desempenhar [Siegwart and Nourbakhsh, 2004].

O processo de navegação consiste em determinar e manter a rota ou trajetória até um destino definido pelo sistema de controle do robô. Os animais possuem vários sensores que o auxiliam na sua navegação, por exemplo a visão, o tato, a audição e os outros sentidos. Os robôs autônomos também são providos de tais habilidades utilizando esses sensores [Bekey, 2005].

Este sistema de navegação citado acima é o tema que abordaremos neste trabalho, cujo objetivo é criar um robô móvel, dotado de um sistema de navegação auxiliado por computador, baseando-se em mapas de ambiente.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Este trabalho propõe o desenvolvimento do sistema de navegação de um robô móvel, baseado em mapa local. Ao longo deste artigo você entenderá como o robô foi montado, programado e testado. A ideia principal é que o robô possa se movimentar em um determinado ambiente de forma autônoma, sem que haja necessidade do ser humano para o controlar. O uso de um computador, justifica-se pela utilização da biblioteca OpenCV, que juntamente com a ferramenta de desenvolvimento Visual Studio, irão abrir caminho para uma infinidade de aplicações utilizando visão computacional e robótica. Veja as imagens abaixo:

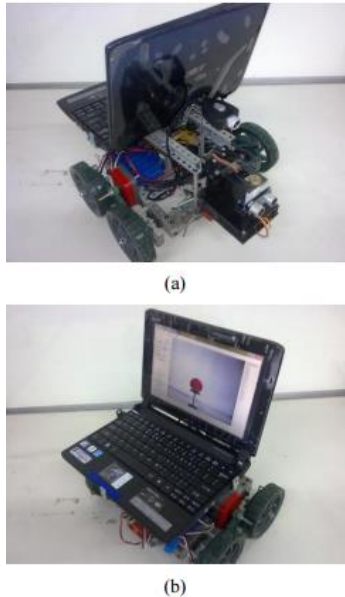


Figura 1: Robô móvel nas vistas: (a) frente, (b) trás.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O robô utilizado neste projeto é do tipo móvel e movimenta-se por rodas. Constitui-se basicamente por uma plataforma metálica de sustentação. É dotado de quatro rodas acopladas através de um conjunto de engrenagens, servo motores e possui um computador com um software responsável pela navegação. Nos próximos tópicos, serão apresentados os detalhes do projeto, uma breve explicação do seu funcionamento, e aspectos lógicos da programação desenvolvida.

Desenho e montagem do robô

De início, precisou-se desenhar o robô em um software de CAD. Utilizamos para este fim os softwares *Autocad* e *Inventor*, ambos na versão 2012, onde estes foram adquiridos com uma licença acadêmica no site da empresa Autodesk. O robô foi montado com base na sua estrutura básica, que contempla o chassi, eixos, engrenagens, rodas, servos motores, braço robótico e garra para manipulação de objetos. O desenho de cada peça foi adquirido no site da empresa *Vex Robotics*. O resultado pode ser visto na Figura 2:

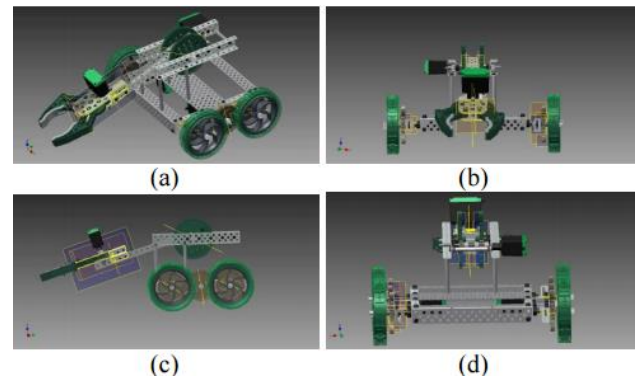


Figura 2: Montagem 3D do robô nas vistas (a) diagonal, (b) frontal, (c) lateral, (d) traseira.

Sistema embarcado

Após a etapa de desenho, passamos a etapa de projeto e confecção das placas eletrônicas que constituem o sistema embarcado. Ao todo são três placas, divididas pela função que desempenham no robô: controle, acionamento e sensores.

Foram utilizados o software *Labcenter Proteus*, versão 7.6, e microcontroladores Microchip de 8 bits, referenciados pela família 18F4550 e 16F877A.

As placas foram fabricadas em processo CNC, utilizando a prototipadora LPKF E-33, disponível em laboratório. O projeto das placas pode ser visto na Figura 3:

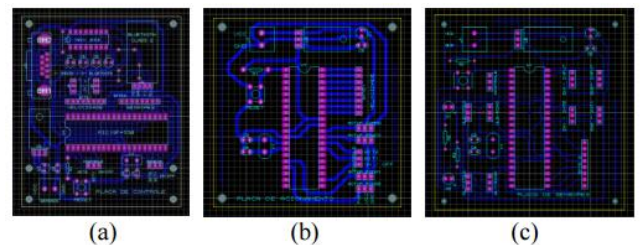


Figura 3: (a) controle, (b) acionamento, (c) sensores.

Desenvolvimento de algoritmos

O algoritmo de programação do robô subdivide-se em controle, acionamento e sensores. A placa de controle é a responsável por comandar as placas de sensores e acionamento. A seguir, será mostrada a lógica básica de programação utilizada.

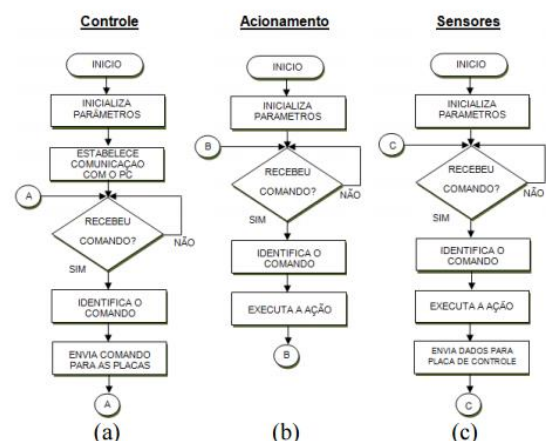


Figura 4: Fluxogramas de funcionamento do robô: controle (a), acionamento (b), sensores (c).

Utilização da biblioteca *OpenCV* e *Visual Studio 2012*

A biblioteca *OpenCV* é uma ferramenta importante neste projeto. Ela possibilita a captura de imagens da câmera, o processamento dessas imagens, e o desenho do mapa, a fim de identificar a partir de certas características na imagem uma forma de auxiliar a navegação e locomoção do robô. Juntamente com o *Visual Studio 2012*, podemos desenvolver os aplicativos para plataforma *Windows PC* utilizando a linguagem *C++*.



Figura 5: *OpenCV*, *Intel* e *Visual Studio*, *Microsoft*.

Interface Gráfica para Plataforma *Windows*

Esta fase do projeto teve por objetivo criar uma interface para o robô em plataforma *Windows PC*. Esta permite visualizar a imagem transmitida pela câmera do robô, a criação do mapa local, além permitir o envio de comandos e o recebimento de dados via comunicação sem fio por rádio frequência, *Bluetooth*, *Wi-Fi* ou por fios, *RS-232* e *USB*. Na Figura 6, podemos ver a interface criada até o presente momento. Esta interface ainda poderá passar por alterações de adequação a novas necessidades do projeto.

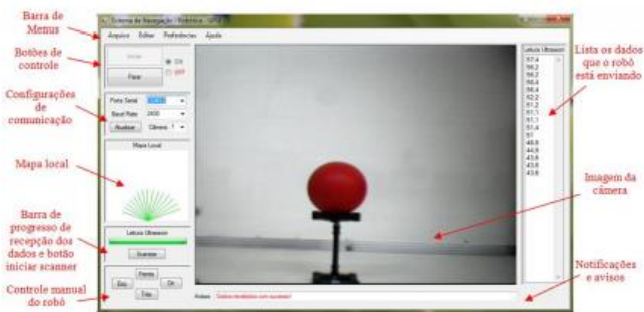


Figura 6: Software de controle e supervisão.

Sistema de controle

O controle e o processamento dos dados, bem como os comandos relacionados a locomoção são executados utilizando a dinâmica mestre-escravo, onde o dispositivo mestre é um computador tipo *Netbook*. Através de comunicação *RS-232* utilizando um conversor *USB*, faz a comunicação com dispositivo escravo, que se caracteriza pela placa de controle presente no robô.

As imagens são obtidas utilizando-se uma câmera portátil do tipo webcam, com resolução de 640x480 pixels. Essas imagens podem ainda ser visualizadas de outro computador, utilizando-se outra câmera, capaz de transmitir as imagens via rádio.

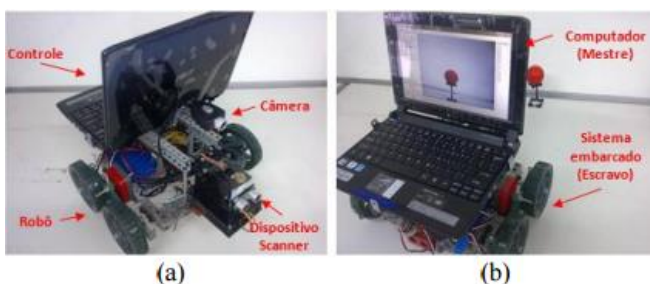


Figura 7: Descrição do robô, vista frontal (a), traseira (b).

Dispositivo scanner

O dispositivo scanner utiliza um sensor do tipo ultrassônico, de referência *HC-SR04*. É alimentado com 5 volts, sendo compatível com a tensão de trabalho do microcontrolador utilizado. Este sensor possui uma faixa de leitura de 2 cm a 400 cm de distância, e ângulo de detecção de até 15 graus. Portanto, o sensor só detectará obstáculos com no máximo o ângulo especificado anteriormente, caso contrário, haverá um ponto cego. Veja a Figura 8 (a). Outro ponto importante é o campo de visão adotado, Figura 8 (b). Neste sistema, utilizamos um campo de visão de 160 graus, onde o dividimos em três regiões denominadas de esquerda, frontal e direita, cada uma com seu ângulo de leitura específico. O sistema permite o ajuste da sensibilidade em 16, 32 ou 40 leituras, o que garante maior ou menor facilidade em detectar obstáculos de pouca largura. Veja a ilustração a seguir:

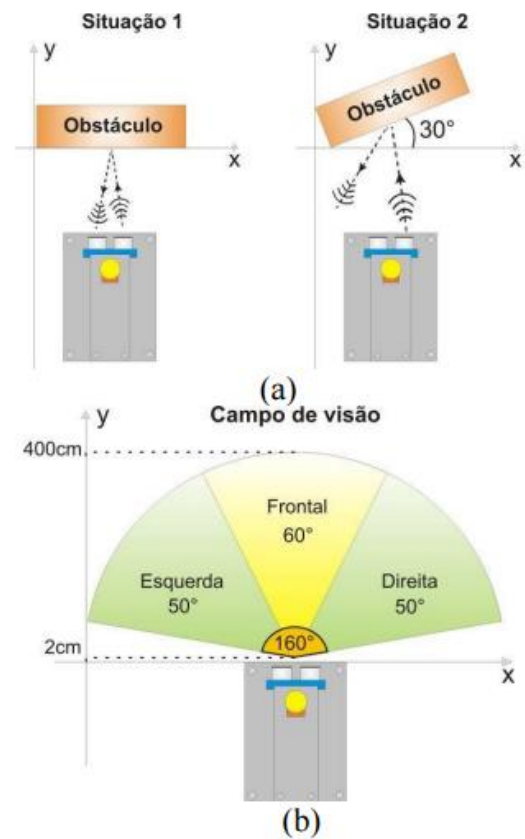


Figura 8: Teste com obstáculo perpendicular e inclinado (a), e campo de visão do robô (b).

Lógica de percepção e navegação

A cada scanner do ambiente com o sensor ultrassônico o sistema embarcado envia os dados de distância para o sistema embarcado mestre, onde este o armazena na memória, e assim torna possível a análise, de forma a gerar o mapa local e a procurar rotas de maior espaço livre. Essas rotas são escolhidas através das médias de distância frontal, direita e esquerda. A rota a ser seguida será a média de maior valor. Veja o exemplo ilustrado na Figura 9.

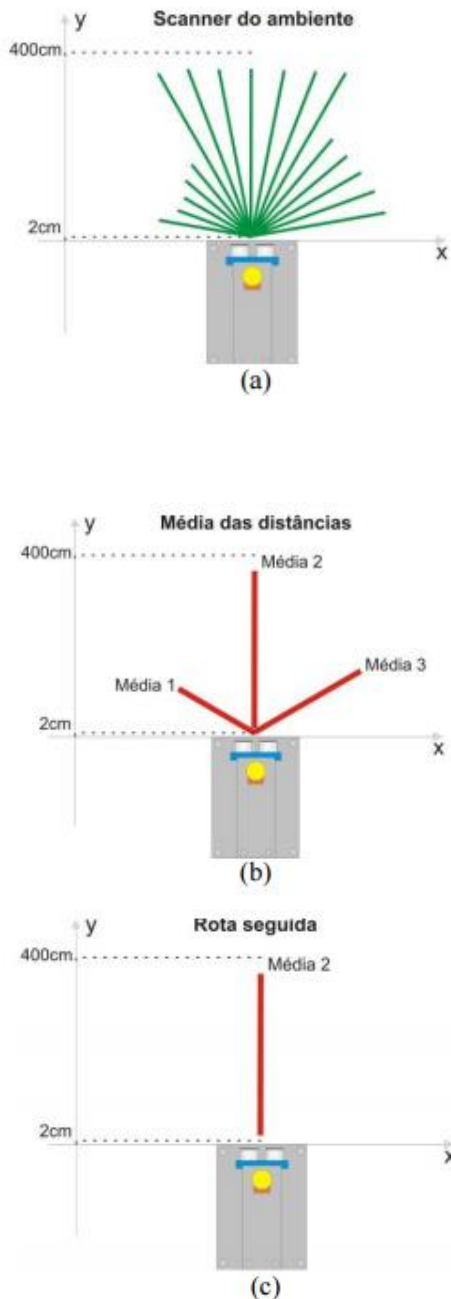


Figura 9: Scanner do ambiente (a), médias (b) rota a ser seguida (c).

Cinemática

Como citado no início deste artigo, o robô que utilizamos é dotado de quatro rodas e dois servos motores de rotação. Esta configuração garante tração e direção em todos os eixos, boa aderência ao terreno, e caracteriza uma baixa velocidade de translação. No entanto, necessita de um sistema odométrico complexo devido à incerteza nos raios de giro associado a este modelo (Secchi, 2008).

A Figura 10 exemplifica os movimentos que o robô pode realizar. Podemos ver a descrição da direção e sentido das forças responsáveis pelo movimento de translação (a) e (b), onde F_1 e F_2 são as forças de tração proveniente dos motores, e F_R é o somatório de F_1 e F_2 , portanto, a força resultante que atua no robô. M_1 e M_2 são os momentos de rotação (c) e (d), e são originados pelo binário entre as forças F_1 e F_2 . Os braços de momento são designados por r_1 e r_2 .

Para que ocorra o movimento de translação para frente (a) ou para trás (b), os motores giram no mesmo sentido. Já na rotação, esquerda (c) ou direita (d), os motores giram em sentidos contrários, fazendo o robô rotacionar em torno do ponto P.

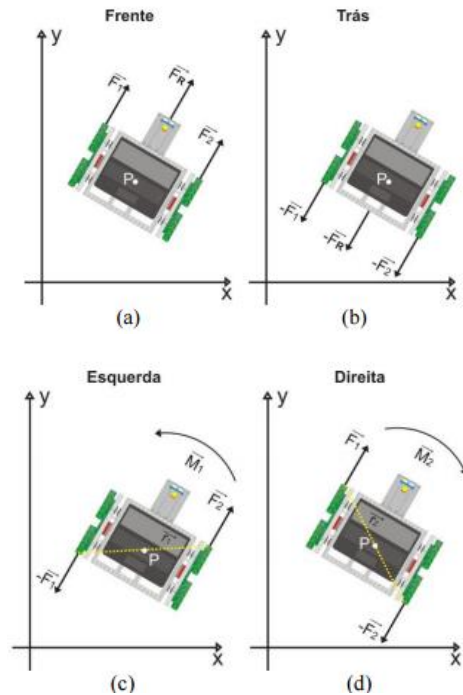


Figura 10: Descrição dos movimentos do robô, forças (a) e (b) e momentos de rotação (c) e (d).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste projeto serão mostrados a seguir. Análise dos movimentos Neste teste, geraram-se amostras que aproximam a distância percorrida pelo robô após sua movimentação nos sentidos frente e trás. Para que fique entendido, os motores deste robô são controlados por pulsos de sinal PWM (Modulação por largura de pulsos), e a cada 25 pulsos de sinal, com ciclo útil de 70%, os motores giram por um determinado tempo, resultando em um pequeno deslocamento na posição do robô. Os testes abaixo quantificam esse deslocamento através das medidas de dispersão: média, variância e desvio padrão.

Tabela 1 – Medida de dispersão de movimentos para frente e trás.

Andar para frente			Andar para trás		
Média	Variância	Desvio Padrão	Média	Variância	Desvio Padrão
14,82 cm	1,99 cm	1,41 cm	17,84 cm	0,41 cm	0,64cm

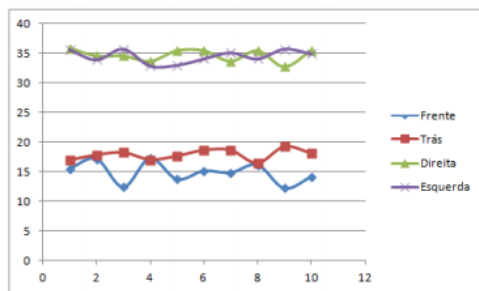
Na Tabela 1, observa-se que a cada movimento para frente, o robô percorreu em média uma distância de 14,82 cm. A variância e o desvio padrão mostram que os movimentos não são muito precisos, e chegam a variar quase 2 cm, o que de certa é um valor aceitável, já que de início não necessitamos de tanta exatidão nos movimentos. Com movimentos para trás a média foi de 17,84 cm, a variância de aproximadamente 0,4 cm e o desvio padrão 0,6cm. Comparando os dados, podemos ver que o movimento para trás é mais exato. Este fato pode ser atribuído a uma menor resistência ao movimento para trás, causado por algum desequilíbrio mecânico.

Tabela 2 – Medida de dispersão dos ângulos de giro para esquerda e direita.

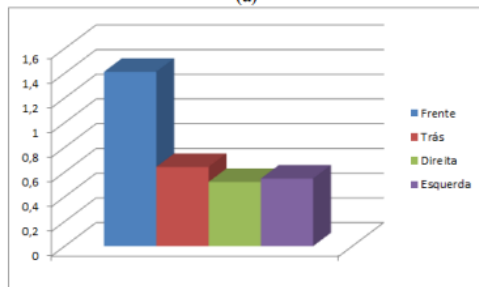
Giro para direita			Giro para esquerda		
Média	Variância	Desvio Padrão	Média	Variância	Desvio Padrão
34,68°	0,27°	0,52°	34,48°	0,29°	0,55°

Gráfico dos testes e desvio padrão

Nos gráficos abaixo, Figura 11 (a), considere a distância percorrida para frente e trás em centímetros (linhas azul e vermelho), e os ângulos de rotação para direita e esquerda, em graus (linhas verde e roxo). Podemos observar que nas medidas de movimento e giro, as linhas estão bem próximas, significando um bom resultado. Em (b) observa-se que o maior desvio padrão aconteceu no movimento para frente, e o menor no giro para a direita.



(a)



(b)

Figura 11: Amostra dos testes de movimento (a) e desvio padrão (b).

Teste em ambiente específico

Para testar a metodologia de navegação, foi realizado o teste na situação ilustrada na Figura 12, e repetido dez vezes. De início, uma das dificuldades enfrentadas no teste (1) e (4) foi à perda de comunicação causada pelo timeout do módulo Bluetooth. Este problema foi resolvido utilizando comunicação serial RS-232.

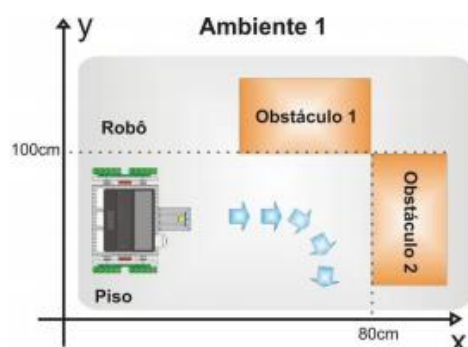


Figura 12: Teste de navegação com desvio de obstáculo.

Análise do teste

O teste foi analisado com base em três perguntas: o robô conseguiu concluir o percurso, se colidiu com o obstáculo, e qual o tempo que demorou em realizar o percurso.

Tabela 3 – Análise dos testes realizados no ambiente 1.

Resultados do teste no ambiente 1			
Teste	Concluiu o percurso?	Tocou no obstáculo?	Qual o tempo do teste?
1	70%	3	43s
2	100%	1	49s
3	100%	0	51s
4	60%	0	45s
5	100%	0	55s
6	100%	0	65s
7	100%	1	158s
8	100%	0	94s
9	100%	0	65s
10	100%	0	78s
	Eficiência	Total	Tempo médio
	93%	5	70,3s

5 CONCLUSÕES

Neste trabalho foi proposto um sistema de navegação baseado em mapa local, e tem como objetivo à sua aplicação em robôs móveis autônomos. Os resultados são um incentivo a continuação do projeto, o aperfeiçoamento desta técnica, bem como a criação de novos projetos utilizando este hardware, inteligência artificial e processamento digital de imagens aplicado à robótica móvel.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEJANDRO SECCHI, HUMBERTO. Una Introducción a los Robots Móviles. Argentina: INAUT, 2008.

BEKEY, G. A. Autonomous Robots. [S.l.]: The MIT Press, 2005.

GONZALEZ, RAFAEL C.: Robotics: Control, Sensing, Vision, and Intelligence. – 1. ed. – United States of America: McGraw-Hill, 1987.

MITTAL, R.K. AND NAGRATH, I.J. ROBOTICS Unit I Fundamentals of robot Technology: Robot anatomy. Work volume. “Robotics & Control”- - Tata McGraw & Hill, 2005.

OGATA, K. Engenharia de Controle Moderno. [S.l.]: Prentice Hall, 1998.

OLIVEIRA, ANDRÉ SCHNEIDER DE, Sistemas Embarcados: hardware e o firmware na prática / André Schneider de Oliveira, Fernando Souza de Andrade. – 1. Ed. – São Paulo: Érica, 2006.

REBOUÇAS FILHO, P.P. Microcontroladores PIC: Linguagem C utilizando CCS para leigos. – 1. Ed. – Ceará: Editora IFCE, 2013.

SIEGWART, R; NOURBAKSH, I. R. Introduction to Autonomous Mobile Robots.

THOMAZINI, D. e ALBUQUERQUE, P. U. B. Sensores Industriais – Fundamentos e Aplicações. – 4. Ed. – São Paulo: Érica, 2005.

DESENVOLVIMENTO DE UMA PLATAFORMA PARA AUXÍLIO EM TRATAMENTO FISIOTERÁPICO “FINGER FLEX”

Amanda da Silva Souza, Aratã Andrade Saraiva, Denia Elice Matias de Oliveira, Evaldo Sávio Silva Araújo da Costa, Francisco Marcelino Almeida de Araujo, Francisco Vinicius Teles Rocha, Roniere da Silva Sousa

amandasouzaphb@gmail.com.br, aratasaraiva@gmail.com, deniazinha_phb@hotmail.com, evaldosavio2@gmail.com, marcelino@labiras.cc, viniciustelesrocha@gmail.com, roniere_sousa@hotmail.com

Instituto Federal do Piauí
Teresina, Piauí

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: O protótipo *Finger Flex* foi idealizado no intuito de ser uma nova ferramenta no acompanhamento da evolução de pacientes que precisam executar movimentos de repetição contínua, tudo isso em forma de uma interface interativa, que tem o objetivo de fazer com que os pacientes realizem os movimentos característicos do tratamento fisioterápico de uma maneira divertida, tornando-a mais agradável e menos monótona. O protótipo é constituído de uma luva com 5 sensores flexíveis acoplados a ela e de acordo com a movimentação realizada causará uma variação da tensão captada pela plataforma Arduino, o qual enviará as informações para uma interface construída usando a linguagem *Processing*, que com a plataforma Arduino são softwares livres. Posteriormente, os dados coletados serão enviados para um sistema que guarda todas as informações dos movimentos realizados durante a sessão.

Palavras Chaves: Arduino *LilyPad*, *Processing* IDE, Sensor flex, Fisioterapia, Tratamento fisioterápico.

Abstract: *The prototype Finger Flex was designed in, to be a new tool for monitoring the progress of patients who need perform continuous repetition of movements, all in a game format that aims of make patients to they do characteristic movements of physical therapy in an entertaining way, making it more enjoyable and less monotonous. The prototype consists of a flexible glove with 5 sensors coupled her and according to the movement held to cause a variation of the voltage captured the Arduino platform, which sends the information to an interface built using the Processing language that with the Arduino platform are open source. Subsequently, the collected data will be sent to a system that stores all the information seen during the session.*

Keywords: Arduino *LilyPad*, *Processing* IDE, Flex sensor, Physiotherapy, Physiotherapy treatment.

1 INTRODUÇÃO

Infecções, esforço excessivo, quedas, acidentes de trânsito são algumas das causas de lesões que podem levar a diminuição da capacidade de um indivíduo se locomover, podendo-o

acarretar em doenças, por exemplo o dedo em gatilho, como é popularmente conhecido a Tenossinovite Estenosante. Ela que é uma das doenças mais frequentes da mão e ocorre devido a um processo inflamatório crônico dos tendões flexores na região da base dos dedos (BIASE, 2010).

Diante da gravidade desse mal, procedimentos fisioterápicos são indispensáveis no tratamento. Um deles é a realização de movimentos de repetição contínua, os quais visam o fortalecimento das articulações (NETO, 2010). Para o acompanhamento da evolução dos pacientes, existe o goniômetro, aparelho que permite mensurar as amplitudes do movimento articular, porém esse aparelho não consegue mensurar, simultaneamente, a amplitude dos movimentos de todos os dedos, diferentemente do protótipo proposto.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho é proporcionar um melhor acompanhamento do tratamento de pacientes submetidos as sessões de fisioterapia. Através de um protótipo que monitora a extensão do movimento de todos os dedos de forma simultânea, sendo uma alternativa aos métodos hoje empregados, realizando isso, em formato de uma interface interativa, que faz com que os pacientes realizem os movimentos característicos do seu tratamento de uma maneira mais divertida e menos monótona.

O texto deste trabalho esta organizado na seguinte ordem: Na seção 2 é apresentada a base conceitual para a compreensão do funcionamento do protótipo e sua constituição. Na seção 3, são apresentados os materiais utilizados e os métodos empregados na confecção do protótipo e os testes realizados. Na seção 4, são apresentados os resultados obtidos. Por fim, a seção 5 traz as conclusões do trabalho e trabalhos futuros.

2 TRABALHO PROPOSTO

O *Finger Flex* foi desenvolvido com o intuito de realizar uma gamificação na fisioterapia, técnica que pode encorajar as pessoas a realizar tarefas que normalmente são consideradas monótonas (CASTRO, 2011). Foi desenvolvido com o objetivo de fazer com que os pacientes realizem os movimentos característicos do tratamento fisioterápico de uma maneira mais divertida. Dessa forma, este trabalho seria um

incentivo para que os pacientes que precisam fazer sessões de fisioterapia concluam o seu tratamento com o maior êxito possível.

A Plataforma é constituída por uma luva que capta o movimento de todos os dedos, uma interface com vários níveis de dificuldades e um sistema que capta os dados para posterior análise (Figura 3).

O funcionamento desse protótipo baseia-se na mudança da resistência dos sensores flexíveis. Através desse procedimento a Plataforma Arduino (ARDUINO, 2004) percebe uma variação de tensão em suas entradas analógicas e manda informações a interface, que visualmente faz as bolas se moverem, esse movimento é proporcional a flexão dos dedos (Figura 2). Os dados colhidos dos movimentos dos dedos também são enviados para o sistema que os grava.

Cada sessão terá a duração de 3 minutos, ao término deste tempo serão gerados gráficos que representam o quanto os dedos foram flexionados e a diferença do poder de flexão entre os dedos.

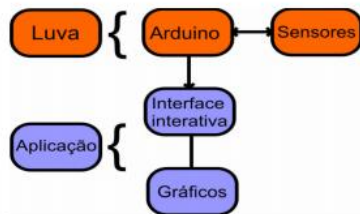


Figura 1- Diagrama do protótipo

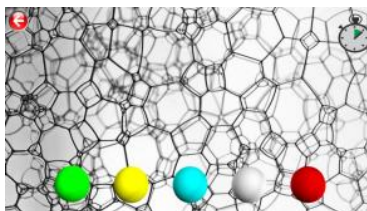


Figura 2 – Interface do jogo



Figura 3- Tela de escolha de nível

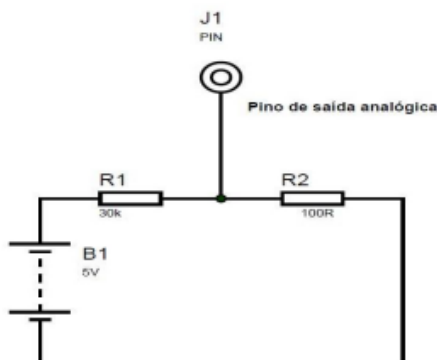


Figura 4 – Diagrama do divisor de tensão

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a construção do protótipo foram utilizados um microcontrolador Arduino *LilyPad* (Figura 5) e sensores flexíveis (Figura 6). A escolha deste microcontrolador deve-se pelas suas características, pois ele foi desenvolvido para ser trabalhado com vestuário, podendo ser lavado e costurado em peças de roupa. Já a escolha do sensor *flex*, foi por conta dele possuir uma resistência que varia quando se é curvado, tendo em vista, este sensor pode medir o quanto um dedo foi flexionado, repassando os valores para o microcontrolador.

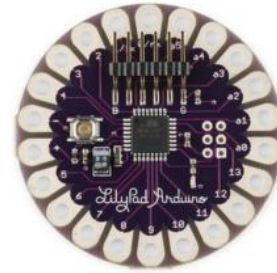


Figura 5 – Arduino *LilyPad*



Figura 6 – Sensor flex

O protótipo foi submetido a alguns testes para a validação de suas funções. Primeiro foram feitos testes usando potenciômetros no lugar dos sensores flexíveis, pois assim como estes últimos são dispositivos que alteram sua resistência através de algum fator externo. Ao fazer estes testes se tinha como objetivo verificar a funcionalidade do sistema criado.

Posteriormente, foram usados sensores flexíveis fora da luva com o intuito de se calcular o qual o melhor resistor de valor fixo que deve ser usado em conjunto, pois para a leitura do microcontrolador deve-se fazer o esquema de um divisor de tensão (Figura 4) para verificar a extensão do movimento da esfera quando se movimenta o dedo.

Nos testes finais os sensores foram acoplados a luva para a verificação correta do funcionamento do protótipo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nos testes foram satisfatórios. Foi verificado que ao flexionar os dedos as bolas correspondentes se movimentavam e quanto mais flexionado um dedo estava mais extenso era o movimento da bola. Além disto, verificou-se a boa funcionalidade do sistema, o êxito na projeção dos divisores de tensão e calibração dos sensores na luva.

Para cada usuário que venha a utilizar tal ferramenta é

possível a captura dos dados das sessões e esses dados ficaram salvos em um banco de dados que posteriormente poderão ser requisitados para uma possível análise.

5 CONCLUSÕES

Segundo o que foi apresentado, a plataforma proporciona uma automação da fisioterapia tornando o tratamento mais estimulante.

O ponto forte desse protótipo é que os pacientes poderão acompanhar de forma visual seu tratamento, pois todo ele será feito através de uma interface interativa. Desta forma, como foi dito, tornará mais agradável e menos monótona as sessões de tratamento.

O ponto negativo o protótipo é que diferentemente do goniômetro, não se pode saber com exatidão a angulação dos dedos. Sabendo-se somente a amplitude da extensão do movimento (Se o movimento foi curto ou longo). A plataforma teve um custo de produção barato, isso é consequência da utilização de recursos de software *OpenSource*, softwares gratuitos. Os custos de hardware podem ser vistos na Tabela 1.

Tabela 1 – Custos do projeto

Material	Custo (R\$)
Sensor Flex	7,95
Arduino Lilypad	55,42

O protótipo foi direcionado a mão. Protótipos semelhantes poderão ser projetados para outras partes do corpo, de modo a ser feito um procedimento de sensoriamento semelhante.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao LABIRAS (*Laboratory of Intelligent Robotics, Automation and Systems*) por incentivo e ceder o local onde ocorreram os estudos para o trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARDUINO. IDE do Arduino. In.: [s.n.], 2004. Disponível em: <<http://arduino.cc/>> Acesso em: 19 de jun. de 2014.

BARROSO, G. C.; THIELE, E. S. Lesão Muscular nos Atletas. Revista Brasileira de Ortopedia, São Paulo, v. 46, n. 4, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-36162011000400002&script=sci_arttext>. Acesso em: 18 jul. 2014.

BIASE, B. Tenossinovite Estenosante dos Dedos. Dr. Bruno De Biase. Disponível em: <http://www.drbrunodebiase.com.br/info_06.html>. Acesso em: 18 jul. 2014.

CASTRO, B. Estudantes criam jogo para ajudar pacientes. In.: [s.n.], 2011. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornalhoje/noticia/2011/11/estudantes-criam-jogo-para-ajudar-pacientes-recuperar-movimentos.html>>. Acesso em: 07 de jul. de 2014.

HELIO A. F. FONTES, Lesões Musculares In.: [s.n.], 2013. Disponível em: <<http://www.copacabanarunners.net/lesoesmusculares.html>>. Acesso em: 07 de jun. de 2014.

NETO. J. M. Lesões musculares: diagnóstico, prevenção e tratamento. In.: [s.n.], 2010. Disponível em: <<http://www.webrun.com.br/h/noticias/lesoesmusculares-diagnostico-prevencao-e-tratamento/11097>>. Acesso em: 20 de jun. de 2014.

PES-UNIFOR. Avanço da fisioterapia e o uso de novas tecnologias. In.: [s.n.], 2011. Disponível em: <<http://pefunifor.blogspot.com.br/v/>>. Acesso em: 07 de jul. de 2014.

PROCESSING. IDE de programação gráfica. In.: [s.n.], 2014. Disponível em: <<https://www.processing.org/>>. Acesso em: 20 de jun. de 2014.

SALDANHA R. : Manual de Goniometria – Membro Superior. In.: [s.n.], 2011. Disponível em: <<http://roselysaldanha.wordpress.com/2011/04/22/manual-de-goniometria-membro-superior/>>. Acesso em: 18 jul. 2014.

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

EXTRAÇÃO DE INFORMAÇÕES RELEVANTES DE IMAGENS VOLTADAS PARA APLICAÇÕES EM ROBÓTICA MÓVEL



Fernando Santos Osório, Guilherme de Novais Bordignon

fosorio@icmc.usp.br, guinbcab@hotmail.com

Universidade de São Paulo - Campus São Carlos
Taquaritinga, São Paulo

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Este projeto visa desenvolver pesquisas relacionadas ao projeto de aplicações de processamento de imagens que possam ser utilizadas em robótica móvel voltada para telepresença/tele-operação robótica. Estas aplicações farão uso de ambientes de desenvolvimento de software abertos, a saber, a ferramenta de Processamento de Imagens e Visão Computacional *OpenCV*. O objetivo principal será o de adquirir imagens, realizar um processamento destas localmente a fim de extrair informações relevantes das mesmas e depois realizar o envio destas informações extraídas das imagens através da Internet (Wi-Fi) para um operador remoto. O processamento será realizado usando a ferramenta *OpenCV*, onde se buscará inicialmente uma extração de informações relevantes a partir das imagens, permitindo assim reduzir significativamente o volume de dados necessário para ser transmitido e usado por um operador externo em tarefas de teleoperação de um robô móvel. Portanto, serão pesquisados e desenvolvidos algoritmos inteligentes de extração de contornos e segmentação de imagens, que permitam enviar uma quantidade menor de informações pela Internet para o operador, porém sem uma perda das informações mais relevantes necessárias ao processo de decisão e controle de um operador remoto do robô móvel teleoperado. A fim de alcançar este objetivo serão implementados diferentes métodos de extração de informações a partir de imagens, sendo que posteriormente serão realizados testes para verificar a taxa de compressão de dados bem como a percepção e reação de um usuário ao teleoperar um robô remotamente usando as informações compactas extraídas das imagens.

Palavras Chaves: Robótica Móvel, Processamento de Imagens, Extração de Informações, Compactação de Dados.

Abstract: This project intends to study and develop researches about design of image processing methods and applications that will be applied in mobile robotics for tele-presence/teleoperation. These applications will utilize Open Software development tools, that is, the image processing and computational vision tool *OpenCv*. The main goal is to acquire images and process them locally to extract relevant information and then sent these extracted information via Internet (Wi-Fi) to a remote operator. The image processing will be done using the software *OpenCV*, that, in the first instance, will extract relevant information from the images that may help us to expressively reduce the necessary amount of data to be transferred to the remote operator. Intelligent algorithms of image segmentation and border detection and

extraction will be therefore researched and developed, allowing us to send a smaller amount of data by the Internet to the operator, although avoiding losing relevant and necessary information used by operator into decisions processes and to control a tele-operated mobile robot. To reach this objective, different methods of information extraction from the images will be implemented, and afterward, using the compacted information extracted from the images, perform tests to verify both the compression rate and the users' perception and reaction when using this into a mobile robot tele-operation task.

Keywords: Mobile Robots, Image Processing, Information Extraction, Data Compression.

1 INTRODUÇÃO

A robótica nos traz a mente a surpreendente evolução tecnológica das últimas décadas, a integração entre tecnologias da computação, eletrônica e mecânica, as expectativas para um futuro próximo e a “imaginação” associada aos filmes de ficção científica de Hollywood. Esta é uma área de pesquisas muito promissora, e que vem tendo um crescente e cada vez mais forte impacto na sociedade, com uma grande expectativa para os próximos anos. Uma das áreas de destaque na robótica é o desenvolvimento dos robôs de serviço e veículos autônomos, os quais são usualmente representados por robôs móveis, de uso doméstico ou externo, aplicados em diferentes tarefas de auxílio e de interação com o ser humano. A telepresença e tele-operação de robôs móveis e de veículos é uma das aplicações da robótica móvel, que vem recebendo uma grande atenção recentemente [1,12,13,14,15].

Por conseguinte, nos deparamos com a necessidade de percepção do ambiente remoto, para que o usuário possa teleoperar o robô móvel e/ou veículo robótico. Usualmente o operador irá usar imagens capturadas a partir do robô móvel para realizar o controle deste. Em função disto é necessário o desenvolvimento e aprimoramento de técnicas de Processamento de Imagens e de Visão Computacional, que permitam assim aos robôs se locomover, controlados remotamente, evitando colidir contra obstáculos em seu caminho. Estes robôs podem ter um certo grau de autonomia (sendo capazes de negar ordens do teleoperador que possam causar danos), e por outro lado, devem prover informações ao operador remoto de modo que este possa tomar decisões e operar remotamente, do modo mais seguro possível, o seu robô/veículo.

A proposta deste trabalho visa justamente desenvolver aplicações de processamento de imagens que possam ser executadas em um robô móvel de telepresença. Para o desenvolvimento deste trabalho, os problemas e questões levantados acima serão justamente os elementos que irão orientar o foco das pesquisas a serem realizadas. Este projeto visa desenvolver métodos eficientes para a análise e extração de informações a partir de imagens, permitindo: (i) que um operador remoto possa "enxergar" o ambiente remotamente; (ii) que seja realizada uma redução significativa da quantidade de informações a serem transmitidas (redução do tamanho da imagem e da quantidade de informações a serem enviadas); (iii) que sejam disponibilizadas informações úteis para o operador remoto, sem perda de informações importantes, permitindo assim que ele teleopere de modo correto um robô móvel.

Este artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta as técnicas e trabalhos relacionados com o presente projeto de pesquisa, a seção 3 apresenta uma visão geral da metodologia adotada neste projeto, e a seção 4 apresenta os resultados preliminares obtidos em testes e estudos realizados. Por fim a seção 5 apresenta as conclusões e trabalhos futuros.

2 CONCEITOS E TRABALHOS RELACIONADOS

Este projeto está relacionado com os trabalhos desenvolvidos previamente junto ao Laboratório de Robótica Móvel (LRMICMC) da Universidade de São Paulo (USP) em São Carlos. O LRM vem desenvolvendo pesquisas com robôs e veículos autônomos, onde se destacam as iniciativas em parceria com o INCT-SEC ("Instituto Nacional de C&T em Sistemas Embarcados Críticos"). O LRM com o apoio do INCT-SEC desenvolve desde 2010 um projeto de veículos com condução tele-operada, assistida e autônoma (Carros Autônomos do projeto CaRINA – Carro Robótico Inteligente para Navegação Autônoma [2]). O primeiro veículo desenvolvido foi o CaRINA I (veículo elétrico ClubCar automatizado para operar de forma autônoma), e mais recentemente foi adquirido o veículo de uma plataforma comercial do modelo Fiat Palio Adventure, denominado de CaRINA II, estando operacional desde 2012 em modo autônomo.



Figura 1 - Veículo CaRINA I (INCT-SEC e LRM-ICMC/USP).

O veículo CaRINA I (ver Figura 1) já foi teleoperado através de um *Smartphone*, porém apenas com um link de comandos enviados diretamente ao robô, e sem uma transmissão de vídeo ou de dados sensoriais remotos. O CaRINA I também já realizou tarefas de navegação autônoma baseado em imagens [3], onde para tal tarefa, foi realizado um processamento visando a detecção de áreas navegáveis (seguras) nas imagens, e de áreas não navegáveis (não seguras, a serem evitadas). No caso, o que foi detectado como navegável foi a região do asfalto de uma rua, conforme apresentado na Figura 2.

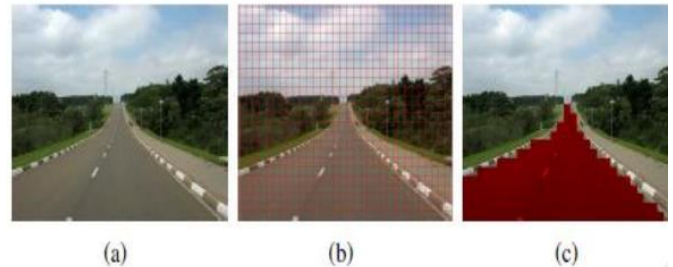


Figura 2 - Classificação de área navegável e não navegável em imagens: o asfalto da rua é considerado como a área navegável e os demais elementos como não navegável [2,3].

Considerando os resultados apresentados acima, com o uso do CaRINA I (Carro Robótico Inteligente para Navegação Autônoma), podemos ver a importância do processamento de imagens para a detecção da área segura de navegação, o que pode ser feito tanto para fins de navegação autônoma (sem condutor), quanto pode ser usado de feedback para um operador remoto. Alguns vídeos podem ser vistos no canal do *YouTube* do LRM (<http://www.youtube.com/lrmicmc>) onde são apresentados exemplos de navegação autônoma baseada em imagens²⁶.

Em relação a robôs móveis para ambientes internos (indoor), também têm sido desenvolvidos projetos de pesquisa para a navegação autônoma baseada em imagens, onde podem ser destacados os trabalhos [17] (detecção de contornos da área navegável - ver Fig.3) e [18,7,4] (tele-operação, navegação autônoma), desenvolvidos junto ao LRM-ICMC/USP. Entretanto, cabe destacar que a maioria destes trabalhos realizados foram voltados para o controle autônomo da navegação de robôs móveis, mas no entanto, as técnicas de detecção de obstáculos e dos limites da área navegável podem ser usadas tanto para uma decisão autônoma quanto por um ser humano na tomada de decisões em um sistema de telepresença.

Um trabalho mais recente, desenvolvido junto ao LRMICMC/USP, foi o Trabalho de Conclusão do Curso de Caio Mendonça Yassoyama [1]. Neste trabalho, buscou-se desenvolver uma plataforma para a telepresença, com conexão via WiFi e transmissão de imagens remotamente ao operador. Porém seu principal problema foi justamente o fato de não realizar nenhum processamento das imagens transmitidas, o que resultou em problemas ligados a limitação da banda de transmissão de dados. A partir deste trabalho de [1], a ideia foi buscar uma solução para o desafio de conseguir melhorar a eficiência a transmissão de informação entre o robô e o

²⁶ Navegação autônoma baseada em imagens (classificação em zona navegável / não navegável):
<https://www.youtube.com/watch?v=hD2azq7nA40>
<https://www.youtube.com/watch?v=aJoDrLYS57Y>

teleoperador, através do processamento de imagens e do uso de técnicas de extração de informações das imagens, como as citadas acima (p.ex. detecção de obstáculos e definição da zona navegável e não navegável, cf. apresentado nas Figura 2) e também baseado no trabalho desenvolvido pelo aluno de Iniciação Científica Matheus Compri [16] (cf. apresentado na Figura 3).



Figura 3 - Detecção de bordas visando identificar a área livre para navegação e o limite dos obstáculos a serem evitados (Fonte:Matheus Doretto Compri [16] - LRMICMC/USP)

Por fim, diversas outras obras encontradas na literatura tratam de questões relacionadas a efetividade e limitações impostas pela comunicação em relação a transmissão de imagens em sistemas de teleoperação e/ou de transmissão de imagens remotas [8,9,10,11]. Concluindo, a partir dos estudos realizados, constatou-se a necessidade de um processamento local (embarcado no robô), capaz de extrair informações das imagens a serem transmitidas, e reduzindo assim a quantidade de informações necessárias a serem enviadas pela rede. Esta redução da quantidade de informações, onde busca-se que não seja perdida a qualidade e o “conteúdo essencial” das informações a serem transmitidas, permitirá um uso mais adequado da banda de rede disponível. A seguir será detalhada a metodologia empregada neste trabalho, seguido dos resultados preliminares obtidos.

3 METODOLOGIA

A Metodologia será baseada em dois critérios de avaliação do processamento de imagens. O primeiro critério é a qualidade da informação, ou seja, não perder informações valiosas do ponto de vista do teleoperador, como por exemplo: limites do circuito (zona segura e livre de obstáculos) que o robô móvel está sendo teleguiado; não é do interesse do operador desconhecer essas informações. O segundo critério é o grau de compactação de dados que conseguimos ao fazer o processamento da imagem a fim de otimizar o uso da banda necessária para a transferência das informações.

A ferramenta que auxiliará esses processamentos de imagens será o OpenCv[6]. Entre muitas razões para a escolha do software OpenCv destacamos modularidade, portabilidade e diversidade de funções genéricas e específicas para este uso.

Inicialmente serão empregados diversos conceitos de detecção de borda, segmentação, erosão, dilatação, afinamento, espessamento, redução de cores. Posteriormente, analisaremos cada elemento da cena de uma maneira semântica baseada nos dois critérios citados acima, visando realizar uma “segmentação inteligente” dos elementos da cena.

4 RESULTADOS PRELIMINARES

Foram realizados testes em imagens que contém cenas típicas de estradas automotivas a fim de obter experiência em casos nos quais aplicações de filtros sobre as imagens resultaram em reduções significativas, ou não, das informações essenciais

para o operador, como por exemplo, os limites da pista e contornos dos obstáculos.

Considerando a imagem original de uma estrada apresentada na Figura 4, que possui uma resolução de 1024 x 768 pixels, uma quantização de 24 bits por pixel (imagem RGB), o que resulta em um total de 2.363.964 bytes em formato PNG (1024x 768 x 3 = 2.359.296 bytes mais o cabeçalho do descritor do arquivo PNG).



Figura 4 – Imagem original de uma estrada

Foram realizadas em sequência as seguintes operações sobre esta imagem, resultando na imagem da Figura 5:

- Filtro de Smooth (3x) [convolução]
- Filtro Edges [Canny-Deriche filtering]
- Filtro de Binarização [Threshold: isodata algorithm [19]]
- Filtro de Erosão [Morphological Filters]
- Filtro de Dilatação [Morphological Filters]

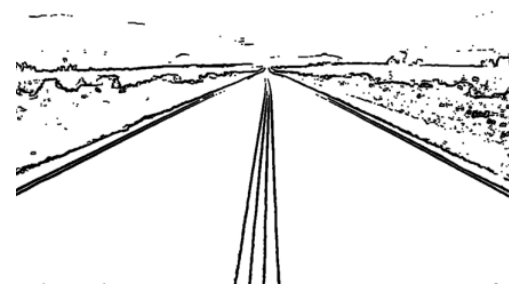


Figura 5 – Imagem tratada de uma estrada

Conforme pode ser constatado pelo resultando apresentado na imagem da Figura 5, a imagem preserva os elementos principais que permitem a um operador remoto realizar a teleoperação. As bordas das pistas e mesmo a sinalização central foram preservadas, o que permite a um operador realizar o controle da navegação do robô móvel baseado no uso de imagens como esta. Além disto, esta imagem por ser binarizada e compactada, ocupa somente 14.376 bytes (em formato GIF), representando uma excelente relação de redução de tamanho e preservação da informação mais relevante da imagem.

Por outro lado, se aplicarmos a mesma sequência de operações em certas imagens, como por exemplo, a imagem da Figura 6, notamos que alguns detalhes importantes podem ser perdidos ou ficar pouco visíveis/destacados na imagem (ver Figura 7 - bifurcação).



Figura 6 – Imagem de uma estrada com bifurcação.



Figura 7 – Imagem tratada de uma estrada com bifurcação

Conforme pode ser constatado na Figura 7, alguns detalhes das bordas da estrada e da bifurcação da mesma foram “perdidos” ao se realizar o processamento da imagem. A imagem resultante, apesar de ter uma alta compactação, pode resultar em uma maior dificuldade por parte do operador em realizar o controle remoto do veículo.

Em função disto, novos estudos estão sendo realizados buscando-se realizar uma “segmentação inteligente”, onde o asfalto da pista poderia ser identificado através de um tratamento inteligente da imagem (a exemplo do descrito em [2,3]). Com isto poderíamos obter imagens com uma segmentação semelhante a apresentada na Figura 8 (imagem atualmente manipulada “a mão”), onde a estrada aparece destacada (segmentação da zona asfaltada). Note que a imagem da Figura 8 ocupa praticamente o mesmo tamanho da imagem da Figura 5, porém a qualidade da informação apresentada é bastante superior.



Figura 8 – Imagem manipulada a fim de segmentar o asfalto.

5 CONCLUSÕES

Este trabalho apresentou uma proposta e estudo prático visando a criação de métodos para a compactação de imagens, através da extração de informações relevantes das mesmas, permitindo assim que estas sejam enviadas para um operador remoto que irá controlar um robô móvel baseado nestas imagens. Os testes realizados demonstraram que é possível

obter uma alta taxa de compactação das imagens, preservando, de certo modo, as principais estruturas da mesma. Por outro lado, ainda são necessários estudos mais aprofundados visando realizar uma melhor extração de informações, que considere e dê prioridade para a extração de informações mais importantes da cena, como por exemplo, no caso de uma estrada onde o pavimento/asfalto é um elemento de referência muito importante e deve ser destacado dos demais elementos. Além disto são necessários testes com usuários a fim de avaliar o seu *feedback* em relação a adequabilidade e uso das imagens disponibilizadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Yassoyama, Caio . Telepresença de um Robô Móvel através do Sistema Android. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Engenharia da Computação - EESC/ICMC) - Orientador: Fernando Santos Osório. Universidade de São Paulo - São Carlos. 2013.
- [2] Fernandes, Leandro; Souza, J. R.; Pessin, G.; Shinzato, Patrick; Sales, Daniel; Mendes, Caio; Prado, Marcos; Klaser, Rafael; Magalhães, André; Hata, Alberto; Pigatto, Daniel; Branco, Kalinka; Grassi Jr., Valdir; Osório, Fernando; Wolf, Denis. CaRINA Intelligent Robotic Car: Architectural Design and Applications. Journal of Systems Architecture, v. 1, p. 1-21, 2014. [<http://dx.doi.org/10.1016/j.sysarc.2013.12.003>].
- [3] Souza, Jefferson; Osório, Fernando; Pessin, Gustavo; Shinzato, Patrick; Wolf, Denis. Vision-based waypoint following using templates and artificial neural networks. Neurocomputing (Amsterdam), p. 77-86, 2013. [<http://dx.doi.org/10.1016/j.neucom.2012.07.040>].
- [4] Sales, Daniel; Correa, Diogo; Fernandes, Leandro Carlos; Wolf, Denis; Osório, Fernando Santos. Adaptive finite state machine based visual autonomous navigation system. Engineering Applications of Artificial Intelligence, v. 1, p. 1-11, 2014. [<http://dx.doi.org/10.1016/j.engappai.2013.12.006>].
- [5] Bradski, G.; Kaehler, A. Learning OpenCV: Computer Vision with the OpenCV Library. O'Reilly Media, 2008.
- [6] OpenCV. Open Computer Vision Library. Site: <http://opencv.org/about.html> (acessado em 23.04.2014).
- [7] CORREA, Diogo. Navegação autônoma de robôs móveis e detecção de intrusos em ambientes internos utilizando sensores 2D e 3D. Dissertação de Mestrado CCMCICMC. Orientador: F. S. Osório. São Carlos, USP. 2013. [http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55134/td_e_-26082013-100127/en.php]
- [8] Fisher, Alia; McDermott, Patricia L.; Fagan, Shane. Bandwidth allocation in a military teleoperation task. In: Proceedings of the 4th ACM/IEEE international conference on Human robot interaction (HRI '09). ACM, New York, NY, USA, 287-288. 2009. [<http://doi.acm.org/10.1145/1514095.1514179>].

- [9] Shang-Shing, Ming-Hsiung, Chia-Yi. Intelligent Autonomous Mobile Robot Control Through the Internet. Intelligent Automation Laboratory Department of Electrical Engineering, National Chung Cheng University. Taiwan. 2000.
- [10] Naoji Shiroma; Noritaka Sat, Yu-huan Chiu; Fumitoshi Matsun. Study on Effective Camera Images for Mobile Robot Teleoperation. International Rescue System Institute. University of Electro-Communications, Chofugaoka - Chofu, Tokyo Japan. 2004.
- [11] Wook, Hyun; ShinGak, Kang. Interoperable Telepresence Services: Beyond HD-videoconferences and Towards Telepresence. Standard Engineering Center - ETRI, Daejeon, Republic of Korea. 2011.
- [12] Tobe, Frank. Remote Presence Products Proliferating. The Robot Report (Posted on 09/26/12). Site: <http://www.therobotreport.com/news/remote-presenceproducts-proliferating> (acessado 23.04.2014).
- [13] Tobe, Frank. Telepresence going mainstream. The Robot Report (Posted on 02/26/11). Site: <http://www.therobotreport.com/news/telepresencegoing-mainstream> (acessado 23.04.2014).
- [14] Lehrbaum, Rick. Attack of the Telepresence Robots. InformationWeek (1/11/2013). Site: <http://www.informationweek.com/applications/attackof-the-telepresence-robots!/d/d-id/1108137> (acessado 23.04.2014).
- [15] Goldberg, K. & Siegart, R. Beyond Webcams: an introduction to online robots. Edited by Ken Goldberg and Roland Siegart. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts. 2002. 353pp.
- [16] COMPRI, Matheus D. ; WOLF, DENIS F. ; OSÓRIO, Fernando S. . Robótica Inteligente: Uso de Algoritmos Genéticos Aplicados na Otimização de Técnicas de Visão Computacional. In: Simpósio Internacional de Iniciação Científica - SIICUSP, 2013, São Carlos. Anais do 21 Simpósio Internacional de Iniciação Científica. São Paulo: USP, 2013. v. 1. p. 1-1.
- [17] Ignacio Magallón Hernández. Autonomous Navigation of a Robot with Computer Vision. Trabalho de Conclusão de Curso - Graduação em Engenharia da Computação do ICMC-EESC, São Carlos - USP (Universidade de São Paulo). Orientador: Fernando Santos Osório. 2012. Site: <http://usp:guest@osorio.wait4.org/publications/TCCs/Monografia%20Ignacio%20Magallon.pdf>
- [18] Osorio, F.; Wolf, D.; Branco, K.; Ueyama, J.; Pessin, G.; Fernandes, L.; Dias, M.; Couto, L.; Sales, D.; et al. Pesquisa e Desenvolvimento de Robôs Táticos para Ambientes Internos. Internal Workshop INCT-SEC 2011. Águas de Lindóia - São Paulo. Dez. 2011. Site: http://osorio.wait4.org/publications/2011/iw2011_submission_40.pdf
- [19] T.W. Ridler, S. Calvard, Picture thresholding using an iterative selection method, IEEE Trans. System, Man and Cybernetics, SMC-8 (1978) 630-632.

MODELAGEM E IMPLEMENTAÇÃO DE UM MÓDULO PARA EVOLUÇÃO DA MORFOLOGIA E CONTROLE DE ROBÔS MÓVEIS

Ariel Felipe Ferreira Marques, Jesimar da Silva Arantes, Raphael Winckler de Bettio, Tales Heimfarth
arielfmarques@gmail.com, jesimar.arantes@gmail.com, raphaelwb@dcc.ufla.br, tales.heimfarth@gmail.com

Universidade Federal de Lavras
Lavras, Minas Gerais

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA



Resumo: O presente artigo apresenta uma ferramenta computacional capaz de projetar o modelo físico e também os algoritmos de controles de robôs móveis com o objetivo de automatizar o processo de projeto e programação dos mesmos. Para atingir este objetivo a plataforma de simulação de robôs móveis *GrubiBots* (ferramenta desenvolvida e mantida pelo Laboratório de Pesquisa *GRUBi*) foi munida de um módulo capaz de utilizar programação genética para gerar os algoritmos de controle e um módulo baseado em algoritmos genéticos capaz de definir o modelo físico (morfologia) do robô. Para validar a proposta foram propostos dois cenários de teste. Em um dos cenários foi avaliada a capacidade do modelo de projetar um robô capaz de se deslocar linearmente em um ambiente sem obstáculos, já no segundo cenário foi avaliada a capacidade de projetar um robô que percorra um ambiente contendo obstáculos maximizando o espaço percorrido e minimizando o número de colisões. Os resultados apresentados demonstram a viabilidade do modelo.

Palavras Chaves: Robótica, Algoritmos Genéticos, Desenvolvimento Automatizado.

Abstract: *This paper presents a computational tool capable of designing the morphology model and also the controls algorithms of mobile robots with the goal to automate the entire creation process. To achieve this goal the simulation platform of mobile robots GrubiBots (tool developed and maintained by Grubi Research Laboratory) was provided with a module capable of generate algorithms for control using genetic programming and another module based on genetic algorithms able to set the physical model (morphology) of the robot. To validate the model was proposed two scenarios. In the first scenario was evaluated the ability to design a robot capable of moving linearly in an environment without obstacles, in the second was evaluated the ability to design a robot capable of drives in an environment containing obstacles maximizing the distance traveled and minimizing the number of collisions. The presented results demonstrate the feasibility of the model.*

Keywords: Robotics, Genetic Algorithms, Automatic Development.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um sistema de

robótica evolutiva cujo propósito é a evolução do projeto morfológico e comportamental de robôs móveis. A evolução do projeto morfológico é baseado em uma série de peças pré-definidas e um chassi onde essas peças podem ser encaixadas, já os comportamentos são desenvolvidos baseando-se em uma estrutura de programação inspirada no modelo de subsunção.

Este trabalho encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o trabalho relacionado. A seção 3 descreve os conceitos básicos acerca do trabalho. A seção 4 apresenta a definição do problema. Nas seções 5 e 6 é apresentada a visão geral da morfologia e do sistema de controle do robô, respectivamente. Na seção 7 são apresentados os resultados, e as conclusões são apresentadas na seção 8.

2 TRABALHOS RELACIONADOS

É possível encontrar na literatura uma série de estudos relacionados com o uso de algoritmos genéticos cujo propósito é a modelarem automática de robôs móveis. Estes estudos podem ser agregados em três principais categorias: evolução comportamental (também denominada controle), evolução do corpo (também denominada evolução da morfologia) e evolução das duas características em conjunto.

Este trabalho encaixa-se na categoria que tem por objetivo evoluir a morfologia e o controle de robôs ao mesmo tempo. Pode-se citar a pesquisa de Karl Sims [Sims, 1994] como uma das primeiras tentativas de exploração da área, nesta pesquisa o autor descreve um processo capaz de otimizar o modelo físico e o sistema de controle de robôs (denominados pelo autor de criaturas) através de algoritmos genéticos, nesta pesquisa as criaturas tinham por objetivo movimentar-se em um ambiente simulando movimentos de criaturas reais como caminhar, nadar, pular entre outras.

Em outra pesquisa do mesmo autor [Sims (b), 1994] as criaturas criadas tinham como propósito sobreviver através da competição por alimento. Como resultado as criaturas desenvolveram estratégias e contra estratégias capazes de garantir sua sobrevivência.

As duas pesquisas apesar de criarem criaturas com propósitos diferentes tem uma premissa básica similar, o corpo das criaturas é formado de uma série de objetos rígidos interligados em uma hierarquia e cuja ligação é articulada, sendo que existem vários tipos articulações possíveis. O

controle das criaturas é obtido através do que o autor chamou de Internal Neural Nodes capazes de processar diferentes dados vindos de sensores e produzir efeitos nos atuadores.

O trabalho de Sims deu origem a diversas outras pesquisas cujo objetivo era testar a evolução de criaturas criadas com diferentes propósitos e que também testaram diferentes métodos para criação da morfologia e do controle. Um novo estágio que pode ser verificado nas pesquisas atuais é a evolução destas criaturas de maneira que as mesmas possam ser montadas no mundo real. Para que esse objetivo possa ser alcançado é necessário que os mecanismos básicos utilizados na evolução da morfologia possam ser materializados como na proposta apresentada por Lipson e Pollack [Lipson, 2000]. Nesta pesquisa os autores demonstraram que é possível evoluir as criaturas de modo virtual e então materializá-las através de *rapid manufacturing technology*.

Os trabalhos citados até o momento tem por objetivo criar criaturas virtuais, entretanto, as mesmas ideias podem ser utilizadas na construção de robôs autônomos móveis que utilizem formas tradicionais de movimentação (rodas) e sensoriamento (sensores de distância infravermelho ou sonar).

Em outro trabalho [Chocron, 1999] definiu quatro mecanismos básicos para a morfologia, sendo eles *joins*, *segments*, *wheels* e *base*. Utilizando-se a combinação destes mecanismos foi possível evoluir a morfologia do robô para atingir mais de um objetivo. Esta pesquisa propôs dois objetivos finais sendo que nenhum dos dois necessitava de coleta de dados do ambiente. O objetivo com maior relação com esta pesquisa foi a de criar um robô capaz de se locomover em um ambiente plano com a maior eficiência possível. Os componentes básicos permitem a construção tanto de robôs movidos as rodas quanto movidos a pernas, sendo que o resultado da pesquisa apresenta como uma de suas conclusões a ideia que em robôs cujo objetivo é movimentação horizontal a melhor solução são rodas. Apesar de os componentes básicos da morfologia serem aparentemente materializáveis, os autores não apresentaram discussões a respeito do assunto.

Esta pesquisa tem por objetivo definir um framework para evolução de robôs móveis baseados em sensores genérico o suficiente para ser adaptado na solução dos mais diversos problemas envolvendo robótica móvel. Como principais diferenciais as pesquisas anteriormente descritas cita-se: construção de robôs móveis que se movimentem através de rodas, utilizem sensores como input, programação genética como mecanismo de controle e que possam ser materializados utilizando-se sensores de distância, motores e um microcontrolador de baixo processamento.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Algoritmo Genético

Algoritmo Genético (AG) é um algoritmo de computação evolutiva inicialmente proposto por [Holland, 1975]. AGs são capazes de identificar e explorar fatores ambientais e convergir para soluções ótimas, ou aproximadamente ótimas em níveis globais. Por ser baseado em fundamentos teóricos da biologia, o conceito de seleção natural está intimamente relacionado com os AGs.

Para [Darwin, 2009], seleção natural é um processo que atua continuamente em todos os indivíduos de um ambiente, selecionando as variações mais aptas para aquele ambiente, no que se refere ao melhoramento genético do indivíduo.. Na natureza, o processo evolutivo ocorre quando quatro condições fundamentais são satisfeitas [Koza, 1992]. Tais condições são:

- O indivíduo tem a capacidade de se reproduzir;
- Há uma população de indivíduos que se auto reproduzem;
- Há variedade entre os indivíduos que se autoreproduzem;
- A capacidade de sobrevivência no ambiente está associada à variedade.

A variedade citada anteriormente se manifesta como variação nos cromossomos dos indivíduos da população, ou seja, no nível molecular. Essa variação é considerada um gene pertencente a um determinado DNA.

Basicamente um AG é constituído de componentes como, a representação do indivíduo, o método de seleção, uma função de avaliação (fitness) e operadores genéticos [Koza, 1992].

3.2 Arquitetura de Subsunção

A tarefa do sistema de controle é fazer com que o robô alcance um determinado estado. O sistema de controle obtém informações do ambiente através dos seus sensores e transmite comandos para os atuadores do robô. Uma das principais técnicas de controle de robôs é a Arquitetura de Subsunção.

A arquitetura de subsunção foi proposta por [Brooks, 1986]. Nesta arquitetura, os comportamentos são definidos através de leituras dos sensores e envio de comandos para os atuadores. Os comportamentos são conectados uns aos outros formando uma rede organizada em camadas dispostas hierarquicamente. Cada camada é responsável por uma atividade do robô. Nas camadas mais altas estão os comportamentos mais abstratos e que levam o robô a efetuar um objetivo. Nas camadas mais baixas ficam os comportamentos responsáveis por ações básicas do robô.

Os comportamentos em cada uma das camadas funcionam de forma concorrente e independente. Estes comportamentos são coordenados de forma competitiva, sendo que os comportamentos em camadas mais baixas têm prioridade em relação aos comportamentos em camadas superiores. A coordenação é feita por meio de dois mecanismos principais chamados inibição e supressão de comportamentos. Na arquitetura de subsunção a hierarquia entre os comportamentos é definida de forma bastante específica [Brooks, 1986].

3.3 Simulação

O módulo de robótica projetado e implementado funciona como uma extensão da plataforma de robótica *GrubiBots* (ferramenta desenvolvida e mantida pelo Laboratório de Pesquisa *GRUBi*). Essa plataforma tem por objetivo ser utilizada no desenvolvimento e teste de algoritmos voltados a programação de robôs móveis autônomos baseados em sensores.

A plataforma *GrubiBots* utiliza a biblioteca de física *ODE - Open Dynamics Engine*. A *ODE* é uma biblioteca de alto desempenho, especialmente indicada para simulação de objetos móveis em ambientes dinâmicos [Zaeschke, 2014]. A *ODE4J* é a implementação da *ODE* para Java. A biblioteca *ODE* é útil para criar veículos simulados e robôs, além de estar sendo preparada para ser liberada como *open source* e tornar-se uma ferramenta aberta para auxiliar pesquisas na área.

4 MODELO PARA EVOLUÇÃO DA MORFOLOGIA E CONTROLE

Esta seção apresenta o problema abordado, a modelagem computacional da morfologia e controle dos robôs, os operadores de crossover e mutação, e a representação no DNA de cada indivíduo usada no presente trabalho.

4.1 Problema

A fim de validar o módulo desenvolvido, três casos foram propostos. Um total de dois cenários foram desenvolvidos, conforme apresentado na Figura 1. Por fim, duas funções objetivas foram determinadas.

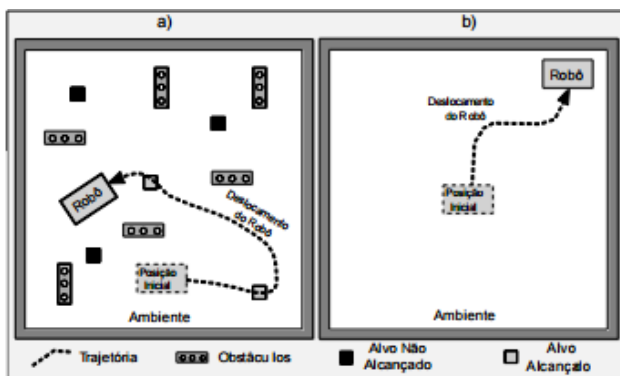


Figura 1 - Erro! Nenhuma sequência foi especificada. – Cenários utilizados na solução dos problemas.

O cenário ilustrado na Figura 1-(a) será chamado de *Cenário_1*. Este cenário visa encontrar um robô capaz de se locomover no ambiente com obstáculos passando por pontos de referência. Neste cenário foram definidos cinco pontos de referência. O cenário apresentado na Figura 1-(b) será chamado aqui de *Cenário_2*. Este cenário visa desenvolver um robô capaz de se locomover em ambiente livre de obstáculos. O robô encontra-se localizado no centro de uma região quadrada.

Duas funções de avaliação foram definidas, uma para cada cenário dado. A função de avaliação F_1 é a função de avaliação base para o *Cenário_1*. Esta função descreve que o robô que conseguir atingir o maior número de pontos de referência, colidir com a menor quantidade de obstáculos e gastar a menor quantidade de recursos de peças terá o melhor *fitness*, assim terá maior probabilidade de passar suas características para a próxima geração.

$$C_{morf} = W_{morf} \times \sum_{p \in P} (W_p \times Q_p)$$

$$C_{mark} = W_{mark} \times (Q_{markT} - Q_{markC})$$

$$C_{col} = W_{col} \times Q_{col}$$

$$\text{Min } F_1(\dots) = C_{morf} + C_{mark} + C_{col}$$

A função objetivo F_2 é a função de avaliação base para o *Cenário_2*. Esta função descreve que o robô que conseguir o maior deslocamento e a menor quantidade de recursos de peças gastos terá o melhor *fitness*.

$$C_{desl} = W_{desl} \times (Clado/2 - R_{desl})$$

$$\text{Min } F_2(\dots) = C_{morf} + C_{desl}$$

C_{morf} - Custo associado a morfologia do robô

C_{mark} - Custo associado aos marcadores

C_{col} - Custo associado às colisões do robô

C_{desl} - Custo associado ao deslocamento do robô

W_{morf} - Peso da morfologia

W_{desl} - Peso do deslocamento

W_{mark} - Peso dos marcadores

W_{col} - Peso das colisões

P - Conjunto de peças do robô

p - Peça pertencente ao conjunto de peças P

W_p - Peso atribuído à peça p

Q_p - Quantidade da peça p

$Clado$ - Lado (comprimento) do cenário

R_{desl} - Deslocamento do robô

Q_{markT} - Quantidade de marcadores totais

Q_{markC} - Quantidade de marcadores capturados

Q_{col} - Quantidade de colisões

A definição dos três casos propostos são encontradas a seguir:
Caso 1 ↔ Testa a evolução do controle do robô. A estrutura morfológica do robô foi fixada. O cenário utilizado neste caso foi o *Cenário_1*. A função de *fitness* utilizada neste case é dada pela função F_1 .

Caso 2 ↔ Testa a evolução da morfologia do robô. As estruturas de controle são fixas. O cenário utilizado neste caso foi o *Cenário_1*. A função de avaliação utilizada é dada pela função F_1 .

Caso 3 ↔ Testa a evolução da estrutura morfológica em conjunto com as estruturas de controle do robô. O cenário utilizado neste caso foi o *Cenário_2*. A função objetivo utilizada neste case é dada pela função F_2 .

5 MODELAGEM DA MORFOLOGIA

Um robô é constituído por um conjunto de peças. Neste trabalho foram definidas as seguintes peças que constituirão o robô: Chassi, Processador, Roda Sem Motor, Roda Com Motor e Sensor de Distância. A Figura 2 mostra o conjunto de peças implementadas no módulo de robótica. Este conjunto de peças será representado neste trabalho por P .

Chassi (P_{chs}): peça que representa o corpo do robô. Esta peça serve de encaixe para todas as outras peças.

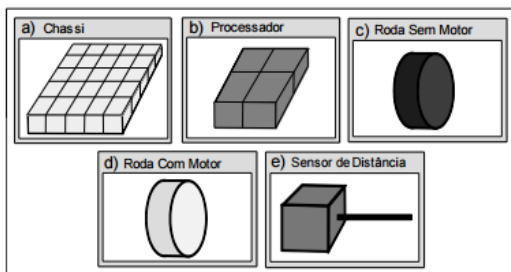


Figura 2 – Conjunto de peças P do robô.

Processador (*Pcpu*): peça que é responsável pelo controle do robô (comportamentos). Esta peça ocupará as células de um quadrado de dimensões 2 x 2. A Figura 2-(b) apresenta a morfologia do processador.

Roda Sem Motor (*Prsm*): peça responsável por auxiliar no deslocamento do robô, diminuindo o atrito com o chão. Este componente ocupará uma célula por completo e parcialmente as células vizinhas. A Figura 2-(c) mostra a morfologia desta peça.

Roda Com Motor (*Prcm*): peça responsável pelo deslocamento do robô no ambiente. Este componente ocupará uma célula por completo e parcialmente as células vizinhas. A Figura 2-(d) mostra a morfologia desta peça.

Sensor de Distância (*Psdd*): peça que extrai informações do ambiente e calcula distância entre o robô e obstáculos a sua frente. Este componente ocupará uma célula de dimensões de 1 x 1. A Figura 2-(e) mostra a morfologia desta peça.

O conjunto de peças apresentados foram acoplados sobre a estrutura do chassi. Para efetuar a acoplagem de tais peças, alguns pontos de conexão (junção) foram definidos. A Figura 3 ilustra onde estão localizados cada um dos pontos de junção.

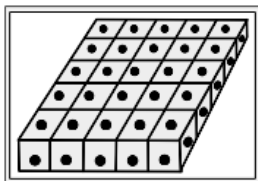


Figura 3 – Pontos de conexão das peças no chassi.

5.1 Montagem da Morfologia do Robô

Após a definição da população inicial de robôs, o AG (Algoritmo Genético) seleciona de um conjunto de peças, a seguir, o AG seleciona o lugar onde tais peças ficarão acopladas. A avaliação de cada um dos robôs é efetuada utilizando-se a função de fitness definindo desta maneira o desempenho do indivíduo gerado para um determinado cenário, em seguida, o método de seleção seleciona os pais para gerar o indivíduo filho. O método de recombinação será executado, e em seguida, mutações poderão ser executadas. Por fim, os indivíduos gerados são avaliados, este processo é repetido até que se esgote o tempo ou que o número de gerações definidas seja atingido.

Desta foram os melhores robôs de cada geração são selecionados para que sejam recombinados, gerando assim um novo indivíduo. Ao longo das gerações os piores robôs são descartados. Este processo tende a garantir que a cada geração os robôs melhorem a sua pontuação.

5.2 Operadores de Crossover

O operador de recombinação faz com que os descendentes recebam em seu código genético parte do código genético do Pai1 e parte do Pai2. A seguir, são descritos os operadores de *crossover* implementados.

Crossover de Processador - este *crossover* seleciona o processador de um dos pais para constituir o indivíduo filho.

Crossover de Roda Sem Motor - operador tem probabilidade de capturar metade destas peças do Pai1 e metade destas peças do Pai2.

Crossover de Roda Com Motor - este operador é análogo ao operador de *crossover* de Roda Sem Motor.

Crossover de Sensor - a implementação deste operador garante que sejam selecionados sensores de ambos os pais, porém desde que tais sensores não estejam em setores iguais.

5.3 Operadores de Mutação

O operador de mutação tem como objetivo garantir maior variabilidade genética na população, impedindo que a busca fique estagnada em um mínimo local. Adiante, são descritos os operadores de mutação implementados.

Adicionar Peça - este operador é responsável por adicionar uma peça ao robô. As peças que podem ser adicionadas dependem do case a ser resolvido. No *Case_1* e *Case_2* as peças permitidas são: *Prsm*, *Prcm*, e *Psdd*. Já no case *Case_3* as peças permitidas são: *Prsm* e *Prcm*.

Remover Peça - operador responsável por remover uma peça do robô.

Trocar Peças - este operador é responsável por efetuar trocas de peças do robô. A chance de ocorrer a troca de uma peça é de 50% das vezes que ocorrer a mutação. Primeiramente sorteia-se uma peça a ser trocada por outra peça. Caso esta peça seja um *Psdd* a troca ocorrerá na orientação do sensor. Já no caso da peça ser *Prsm*, ou ainda, *Prcm*, é verificado se a peça encontra-se nas laterais ou no topo do chassi. Caso esteja nas laterais então troca-se o tipo de roda. Caso esteja no topo do chassi então a peça poderá se transformar em *Prsm*, *Prcm* ou *Psdd*.

6 MODELAGEM DO CONTROLE

Para a modelagem do controle do robô foram definidos uma série de componentes que serão descritos a seguir:

Trigger - componente responsável por ativar um controle específico do robô. Este componente é ativado se a condição lógica existente nele for satisfeita.

Ação - Uma ação é tudo aquilo que um robô pode fazer como andar, parar, virar, etc.

Supressão - assim como na ação, a supressão tem a capacidade de ativar um componente ou desativar o mesmo. Esse comportamento é desejável para ocorrer à subsunção.

6.1 Operadores de Crossover

Para a ocorrência do operador de *crossover*, primeiramente são selecionados dois pais pelo método do torneio. Foi escolhido esse método por ser um método comumente utilizado. Após a seleção de dois pais, o método de

recombinação copia toda a lista de comportamentos de ambos os pais e a mistura de forma aleatória.

Com a lista de comportamentos finalizada, o operador genético seleciona de forma aleatória um ponto de corte para essa lista e seleciona também uma das partes desta lista, com 50% de chance para cada. Logo em seguida, a parte da lista selecionada é copiada para o DNA do filho.

6.2 Operadores de Mutação

Neste trabalho foram utilizados três tipos de mutação. Mutação de *trigger*, de ação e de supressão. Basicamente o princípio das mutações são os mesmos.

Para a mutação de *trigger*, o operador de mutação seleciona aleatoriamente uma *trigger* e modifica seu tipo entre o conjunto de tipos possíveis discutidos anteriormente. Esse conceito pode ser propagado para os outros tipos de mutação.

6.3 Representação do DNA

O controle do comportamento do robô é a parte responsável pela mobilidade do robô. Se o robô tiver rodas, mas não tiver comportamentos capazes de ligar estas rodas, o robô não poderá exercer a função de movimentar-se.

Na Figura 4 apresenta-se a representação de um indivíduo. Cada robô é composto por um DNA, e cada DNA é constituído de morfologia e comportamento. O DNA é o objeto que será manipulado pelo algoritmo genético, por esse motivo ele é constituído pela parte morfológica e comportamental do robô.

A morfologia do robô é composta pelas seguintes partes: peça, orientação e posição. O controle do comportamento, por sua vez, é constituído de *triggers*, ações e supressões.

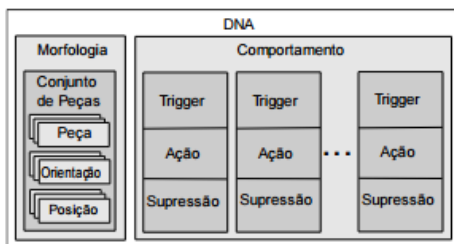


Figura 4 – Representação do DNA do Indivíduo.

7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir são discutidos os resultados e discussões deste trabalho.

7.1 Desenvolvimento Manual da Solução Próxima do Ótimo

Os testes do Caso 1 fazem a evolução do controle, porém mantém a morfologia do robô fixa. Assim para efetuar as simulações foram definidos que o robô possuiria toda a estrutura morfológica definida da seguinte forma: o robô possuiria um chassi, um processador, dois sensores de distância colocados estrategicamente sobre o chassi, duas rodas com motor e duas rodas sem motor. Com o robô contendo esta estrutura básica foi feita a evolução do controle do robô sem, no entanto alterar os componentes morfológicos do robô.

Os testes do Caso 2 envolvem a evolução da morfologia, sendo que o controle foi mantido. O controle fixo foi definido da seguinte forma. Um conjunto com três comportamentos foram desenvolvidos: um comportamento responsável por andar (comportamento mais básico), um responsável por virar para direita, caso algum obstáculo apareça na esquerda do robô e outro comportamento responsável por virar para esquerda, caso algum obstáculo seja encontrado a direita do robô.

No Caso 3 foi avaliada a capacidade do modelo de evoluir tanto a morfologia quanto o controle do robô, neste caso o problema definido foi simplificado para diminuir a área de busca.

7.2 Resultados do Caso 1

Para este caso foi evoluído o controle, sendo que a morfologia foi mantida fixa contendo quatro rodas (duas com motor) e dois sensores de distância conforme figura 5.

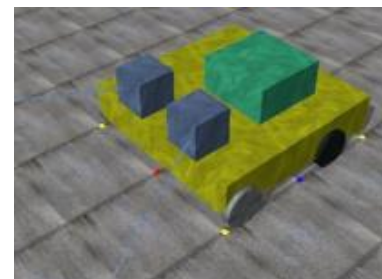


Figura 5 – Morfologia utilizada no Caso 1.

A melhor solução encontrada foi capaz de controlar o robô atingindo um total de 4 pontos de referência dos 5 definidos no cenário conforme pode ser verificado na figura 6.

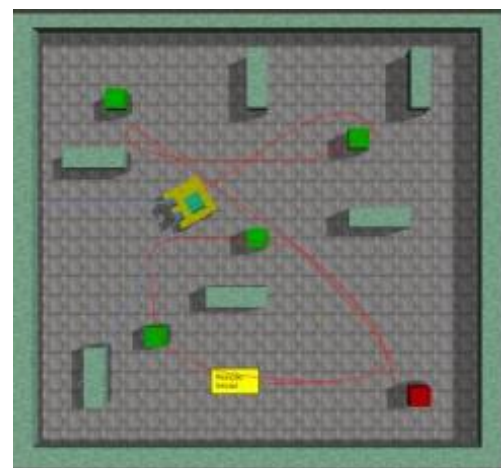


Figura 6 – Comportamento no Caso 1.

7.3 Resultados do Caso 2

Para este caso foi evoluída a morfologia mantendo-se o controle fixo. A melhor solução encontrada foi capaz de atingir 3 dos 5 pontos de referência determinados, além de ter pior desempenho que o Caso 1, o robô não foi capaz de desviar de todos os obstáculos. A Figura 7 apresenta a solução encontrada neste caso.

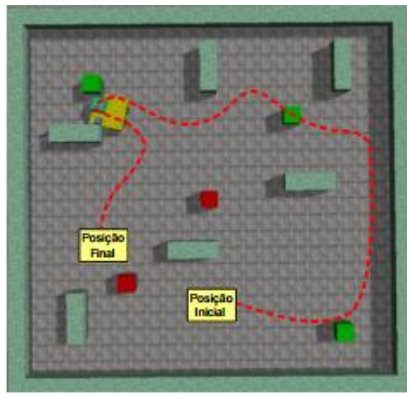


Figura 7 – Trajetória descrita pelo robô no Caso 2.

7.4 Resultados do Caso 3

A melhor solução encontrada neste caso foi um robô composto de um chassi, um processador, uma roda com motor e duas rodas sem motor, foram necessárias três rodas para manter o equilíbrio do robô, entretanto, a característica mais importante é que o robô foi capaz de deslocar-se linearmente conforme proposto no cenário. Uma representação da solução pode ser verificada na figura 8.

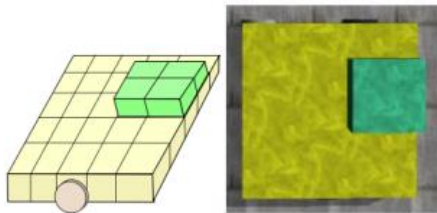


Figura 8 – Comportamento no Caso 3.

8 CONCLUSÕES

Este trabalho apresentou um módulo de robótica evolutiva capaz de evoluir a morfologia de um robô, com base em um conjunto de peças, um cenário e uma função objetivo desenvolvida. Este módulo foi implementado dentro da plataforma de programação de robôs móveis *GrubiBots*.

Foram propostos três casos para testes. Dois dos casos avaliaram a capacidade de criação de robôs móveis capazes de deslocar-se em um ambiente com obstáculos sem colidir passando por pontos de referência predeterminados. O outro caso avaliou a capacidade de criação de um robô capaz de deslocar-se linearmente em um ambiente sem obstáculos.

Todos os casos avaliados apresentaram resultados promissores abrindo espaço para novas pesquisas mais aprofundadas sobre o tema. Outro resultado significativo foi o desenvolvimento de uma ferramenta de simulação genérica o suficiente para permitir a criação de diversos tipos de cenários e problemas de robótica móvel que podem ser base para o desenvolvimento de novas morfologias e estruturas de controle.

AGRADECIMENTOS

Os autores deste artigo agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro parcial ao projeto de pesquisa e ao Grupo de Redes Ubíquas do Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras (DCC-UFLA) pelo apoio técnico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brooks, Rodney A., A Robust Layered Control System for a Mobile Robot, IEEE Journal of Robotics and Automation, 1986.
- Chocron, O. Bidaud. P. Evolving walking robots for global task based design Proceedings of the 1999 Congress on Evolutionary Computation, 1999. CEC 99., 1999.
- Darwin, C. A Origem das Espécies. [S.l.]: Editora Martin Claret Ltda, 2009.
- Holland, J. H. Adaptation in Natural and Artificial Systems. Ann Arbor, MI, USA: University of Michigan Press, 1975.
- Koza, J. R. Genetic Programming: On the Programming of Computers by Means of Natural Selection. Cambridge, MA, USA: MIT Press, 1992. ISBN 0-262-11170-5.
- Lipson, H. POLLACK, J. B. Automatic design and manufacture of robotic lifeforms. Nature, International Weekly Journal of Science, 2000.
- Lund, H. H. Co-evolving Control and Morphology with LEGO Robots Morpho-functional Machines: The New Species 2003, pp 59-79, 2003.
- Sims, K. Evolving Virtual Creatures. Computer Graphics (Siggraph '94 Proceedings), 1994.
- Sims, K. Evolving 3D Morphology and Behavior by Competition. Artificial Life IV Proceedings, Artificial Life IV Proceedings, 1994. (b)
- Tilman Zäschke, ode4j A Java 3D Physics Engine & Library, <http://www.ode4j.org/>, Jan, 2014.

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

O BRAÇO ROBÓTICO COMO FERRAMENTA INTERDISCIPLINAR

Bruno Alves Novais, Genival Alves dos Anjos Filho, Geovani Bastos Vanderley, Jaime dos Santos Filho, João Erivando Soares Marques, José Alberto Diaz Amado

brunoalvesn@hotmail.com, genival.alves.eng@gmail.com, geovaniibastos@hotmail.com, jaimeifbavc@gmail.com, joaoerivando@yahoo.com.br, sportingjada1@hotmail.com

Instituto Federal da Bahia - Campus Vitória da Conquista
Vitória da Conquista, Bahia

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: O avanço tecnológico das últimas décadas tem conquistado espaço tanto nas indústrias, quanto no meio acadêmico. Este estudo trata do ensino tecnológico, de forma mais específica à área da robótica e que pretende ser aplicado no curso de Engenharia Elétrica do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA – Campus de Vitória da Conquista. O texto descreve o espaço relevante que a robótica tem conquistado nas indústrias do Brasil, assim a necessidade de mão de obra qualificada para esta área. Desta forma, existe aqui a proposta de se realizar um trabalho com os alunos no objetivo de desenvolver os conceitos básicos da robótica industrial..

Palavras Chaves: Automação, robótica industrial, Engenharia elétrica.

Abstract: *The technological advances of recent decades has conquered space in both industries, and academia. This study focuses on technological education, more specifically the area of robotics, that it should to be applied in the course of Electrical Engineering in the Federal Institute of Education, Science and Technology of Bahia - IFBA - Campus Vitória da Conquista. This text describes the relevant space that robotics has gained in industries of Brazil, thus the necessity for skilled manpower in this area. So, there is here a proposal of to perform a job with the students with the goal of to develop the basics concepts of robotics.*

Keywords: *Automation, industrial robotics, electrical engineering.*

1 INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos nas diferentes áreas do conhecimento vêm acontecendo rapidamente. Um exemplo disso é a área da robótica cuja utilização tem sido crescente tanto no meio acadêmico quanto no industrial. Atualmente, os robôs são utilizados nos mais diversos processos de fabricação industrial e apresentam a capacidade de realizar tarefas com eficiência e precisão, que garante uma intervenção humana mínima na produção.

Nas últimas décadas, tem existido a necessidade de se realizar tarefas em lugares onde a presença humana se torna difícil, arriscada e até mesmo impossível. Com isso, os robôs manipuladores têm sido usados principalmente para operações

repetitivas em ambientes perigosos [1]. Assim, a robotização permite dispensar o ser humano das tarefas árduas e perigosas.

O grau de envolvimento do operador humano no processo de controle de um sistema robótico é determinado pela complexidade que o meio de interação apresenta e pelos recursos disponíveis para o processamento dos dados necessários à execução das tarefas. Desse modo, existem os ambientes estruturados, em que os parâmetros de operacionalidade do sistema podem ser quantificados o que possibilita estabelecer um controle capaz de monitorar tarefas com a mínima participação do operador. Por outro lado, em ambientes não estruturados é fundamental a participação do operador nas tarefas [10].

A evolução da robótica industrial no Brasil é questão de tempo [7]. As empresas nesta área estão começando a fortalecer-se e a indústria brasileira começa a dar espaço nas pesquisas e desenvolvimento. Segundo a análise estatística feita pela Federação Industrial de Robótica - IFR, nos países emergentes como o Brasil, foi constatado o impacto positivo desta indústria na geração de emprego direta ou indiretamente [8].

Dispõe-se hoje de robôs em várias áreas da sociedade: há os que prestam serviços, como em desarmamento de bombas; os que utilizam com a nobre finalidade da pesquisa científica e educacional e até mesmo os operários, que se instalaram nas fábricas e foram os responsáveis pela Segunda Revolução Industrial, revolucionando a produção em série [3]. Toda essa evidência no setor tem exigido uma demanda de profissionais que possuam habilidades técnicas para lidar com os robôs industriais.

A robótica é a ciência que interage com o mundo real com ou sem intervenção dos humanos. A robótica torna-se uma interessante ferramenta de uso na educação, uma vez que seus projetos oportunizam situações de aprendizagem pela resolução de problemas interdisciplinares, que podem ser simples ou complexos. O ambiente de aprendizagem onde o professor ensina ao aluno a montagem, automação e controle de dispositivos mecânicos que podem ser controlados pelo computador é denominado de Robótica Pedagógica ou Robótica Educacional [2].

Nesse contexto, devido à necessidade do desenvolvimento de competências relativas aos princípios e conceitos da robótica,

esse trabalho apresenta algumas atividades e ferramentas a serem utilizadas para os estudantes do curso de Engenharia Elétrica no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA – Campus Vitória da Conquista. O trabalho será desenvolvido no laboratório, visando o aprendizado a partir de cenários de aplicação que impulsionem os alunos a explorar novas ideias, fazendo com que apliquem os conceitos adquiridos em sala de aula e tornem-se seres capazes de criar soluções, elaborar hipóteses, desenvolver estratégias e inovar.

2 AUTOMAÇÃO E ROBÓTICA

A robótica envolve uma tecnologia intimamente associada com a automação. A robótica industrial pode ser definida como uma área particular da automação na qual a máquina automática é projetada para substituir a mão de obra humana [9]. As configurações de robôs utilizadas mais comumente na automação industrial incluem os robôs articulados, robôs SCARA, e os robôs cartesianos. No contexto da robótica geral, a maior parte dos robôs industriais seria categorizada como braços robóticos

2.1 Robótica na Engenharia

De acordo com [5] existem cinco vantagens em se aliar a robótica à educação. São elas: (i) transforma a aprendizagem em algo motivador; (ii) permite aos alunos testarem em um equipamento físico o que aprenderam utilizando programas modelos que simulam o mundo real; (iii) faz com que os alunos verbalizem seus conhecimentos, experiências e desenvolvam a capacidade de argumentar e contra argumentar; (iv) desenvolve o raciocínio e a lógica na construção de algoritmos e programas para controle de mecanismos; (v) favorece a interdisciplinaridade, integrando conceitos de diferentes áreas, tais como matemática, física, eletrônica, mecânica e arquitetura.

Nesse contexto, percebe-se que a robótica envolve diversas áreas da engenharia e das ciências exatas, tornando o projeto robótico em algo interdisciplinar e que também contribui para o conhecimento específico relacionado à Engenharia Elétrica, como o projeto e integração de sensores, interfaces, sistemas embarcados, técnicas de controle, distribuição de energia, sistemas autossustentáveis, telecomunicações, acionamentos, automação, entre outros [11].

2.2 Robótica na Indústria

O campo da robótica industrial pode ser definido como o estudo, desenvolvimento e uso de sistemas robóticos para a manufatura. As aplicações típicas dos robôs industriais incluem fundição, pintura, soldagem, montagem, movimentação de cargas, inspeção de produtos, e realização de teste, tudo realizado com uma precisão, velocidade, e robustez relativamente elevadas. [9].

A *Robotic Industries Association* (RIA), define o robô industrial como um "manipulador multifuncional reprogramável projetado para movimentar materiais, ferramentas ou peças especiais, através de diversos movimentos programados, para o desempenho de uma variedade de tarefas" [4]. Isso faz com que os robôs possuam certas características humanas. Hoje a característica humana mais comum é um manipulador mecânico que é construído semelhante ao braço e pulso humanos.

Os robôs industriais possuem diferentes níveis de autonomia. Alguns robôs são programados para realizarem ações repetidamente sem nenhuma variação, com um nível elevado de precisão. Estas ações são determinadas por rotinas pré-programadas que especificam a direção, aceleração, velocidade e distância de uma série de movimentos coordenados. Outros são mais flexíveis com relação à orientação do objeto em que trabalham ou com o trabalho que realizam sobre o objeto, o qual pode eventualmente ser identificado pelo robô. Por exemplo, para uma orientação mais precisa, os robôs geralmente contêm câmeras, ligadas a computadores ou controladores. A inteligência artificial, e suas variações, possui uma importância crescente nos robôs industriais modernos [10].

3 ROBÔ SCORBOT-ER 4U

Como centro de pesquisa e desenvolvimento neste trabalho, está sendo utilizado um braço mecânico semi-industrial SCORBOT ER 4u [6]. Este robô está disponível no laboratório do curso de Engenharia Elétrica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, IFBA, Campus de Vitória da Conquista. O robô SCORBOT ER 4u é um sistema versátil e confiável para uso educacional. Têm cinco graus de liberdade, uma estrutura mecânica verticalmente articulada e uma garra similar a dois dedos. Esse robô instrucional permite uma simulação confiável de robôs industriais, sendo composto pelas seguintes partes, que podem ser visualizadas na Figura 1:

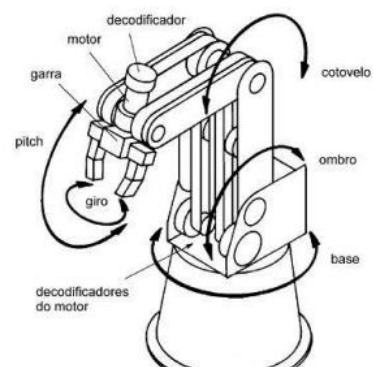


Figura 1. Partes que compõem o Robô.

A posição inicial é um posicionamento específico do braço mecânico e este é o ponto de referência para o robô, que permite a repetição precisa de programas e movimentos. O robô localiza a posição inicial através de microinterruptores montados em cada uma de suas juntas, responsáveis também por detectar a limitação mecânica dos movimentos. Quando o procedimento de posicionamento inicial é ativado, uma janela é aberta informando a lista de eixos que retornaram a sua posição inicial.



Figura 2. Robô SCORBOT-ER 4u no laboratório

Os robôs podem esbarrar em obstáculos ou até mesmo em componentes de sua própria estrutura. Dessa maneira o robô SCORBOT é capaz de identificar obstáculos e interromper seus motores sem que isso provoque a perda de posicionamento. Assim, quando o obstáculo é removido, o trabalho é retomado imediatamente. A Figura 2 mostra o robô sobre a mesa de experimentos no laboratório de eletrônica do IFBA-Campus Vitória da Conquista. De acordo com [12] um robô industrial é uma máquina programável que possui certas características antropomórficas. Essa é uma característica do SCORBOT onde a sua estrutura articulada vertical é equivalente a de um braço humano. A Figura 3 apresenta as suas juntas que são chamadas: base, ombro, cotovelo, punho e giro do punho.

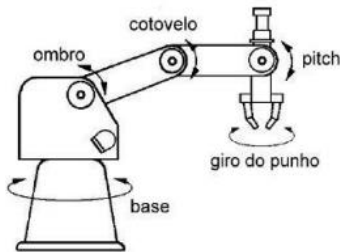


Figura 3. Juntas do Robô.

O sistema robótico possui alguns componentes úteis. A Tabela 1 especifica cada item.

Tabela 1. Elementos do robô SCORBOT.

ID	DESCRIÇÃO
1	Mesa de Experimentos
2	Braço Manipulador
3	Atuador (Garra)
4	Controlador
5	Teach Pendant
6	Computador com o Software SCORBASE

Dentre os dispositivos vale destacar o controlador e o Teach Pendant. O controlador permite a realização de funções como: o cálculo do movimento necessário para cada eixo, o monitoramento dos eixos a fim de corrigir erros de posicionamento e a leitura dos dados de entrada dos sensores o que possibilita enviar sinais de saída para os atuadores. O Teach Pendant é utilizado como uma interface homem-máquina, sendo um controle que permite acionar juntas do robô independentemente. As informações sobre os movimentos podem ser gravadas e utilizadas pelo controlador para repetir a tarefa ensinada, a Figura 4 mostra o *Teach Pendant*.



Figura 4. Teach Pendant do Robô.

Outros elementos, como alguns tipos de sensores podem ser utilizados a fim de compor o sistema de controle, como por exemplo, uma câmera na qual pode ser conectada ao controlador.

4 METODOLOGIA

Para atender a expectativa de disseminar o conhecimento da robótica, inicialmente os alunos serão orientados sobre os conceitos relacionados à automação e robótica. Em seguida, será apresentado o robô SCORBOT, alertando aos alunos o cuidado que deve ser tomado após apresentada às normas de segurança, pois apesar de ser menor e mais lento que um robô industrial, as precauções de segurança devem ser colocadas em prática para que exista a proteção das pessoas, bem como a do equipamento em si.

Nas fases seguintes o aluno poderá desenvolver uma série de atividades que estão relacionadas com a manipulação do hardware, gerenciamento dos diferentes tipos de software e estudo das aplicações industriais.

4.1 O software SCORBASE

O SCORBASE é um software de alto nível usado para operar o robô SCORBOT, permitindo o controle da sua trajetória, sendo que este controle pode ser realizado durante a execução do programa. Os princípios de operação da linguagem se dividem em três níveis.

- Nível 1: para iniciantes;
- Nível 2: intermediário;
- Nível 3: avançado.

A figura 5 mostra o software SCORBASE, que tem a característica de ser um ambiente de programação amigável para o usuário.

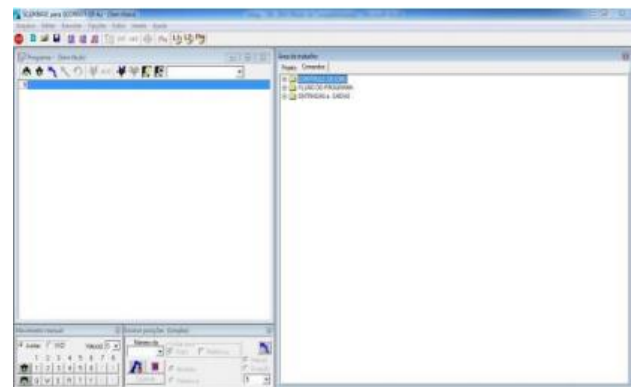


Figura 5. Ambiente de programação SCORBASE.

O SCORBASE permite desenvolver programas para o robô em dois estágios: Estágio 1: ensinar ao robô as várias posições, as quais o usuário quer que ele alcance enquanto executa uma operação; Estágio 2: escrever um programa para a operação do robô, sendo que para isto é necessário apenas um computador deixando o robô livre para outro usuário.

A vantagem desta metodologia é a eficiência na utilização do robô, pois enquanto um aluno está escrevendo o programa o outro pode operar o mesmo, algo semelhante ao encontrado nas indústrias, sendo que estas operações podem ser trocadas.

Outra ferramenta é o software RoboCell que nos permite interagir com o robô SCORBOT de forma virtual, a partir de desenhos 3D. A principal vantagem é que ele permite que o aluno possa desenvolver seus algoritmos, testá-los neste software e logo executá-lo no robô real. Ver Figura 6.

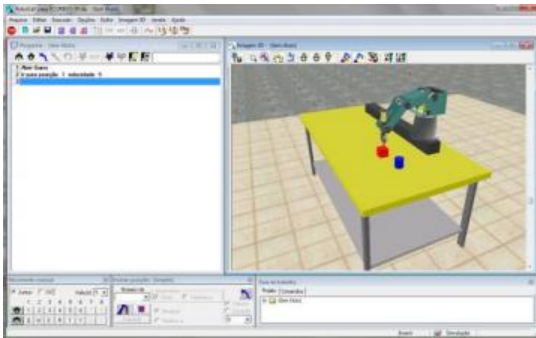


Figura 6. Ambiente de programação RoboCell

Antes de começar a programar no SCORBASE, devem ser desenvolvidos diagramas para serem ensinadas as posições que o robô deverá realizar. A Figura 7 ilustra um exemplo de diagrama utilizado para o empilhamento de bloco.

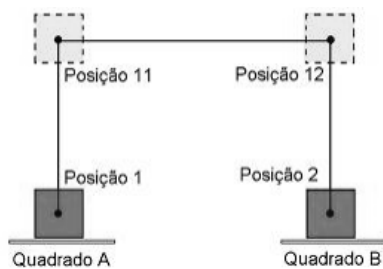


Figura 7. Diagrama para ensinar as posições ao robô.

De forma específica o diagrama permite auxiliar na escrita do programa, desse modo esse esquema será uma ferramenta importante para o processo de aprendizado.

4.2 MITS (Matlab Toolbox for Inteliteck Scorbot)

Este toolbox constitui-se numa ferramenta que cria uma interface de comunicação direta do Matlab com o Intelitek Scorbot ER-4u, permitindo dessa forma acessar suas funcionalidades, por meio de uma ampla quantidade de funções de código aberto [13].

O MITS foi desenvolvido por professores da Academia Naval dos Estados Unidos e eles realizaram uma pesquisa com os estudantes que permitiu constatar uma boa aceitação deste toolbox, além disso, a interligação do Matlab com o Scorbot permite aumentar a interdisciplinaridade, de modo que a união dessas ferramentas pode envolver áreas como a visão computacional, entre outros campos que promove uma melhor disseminação do conhecimento.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As atividades desenvolvidas estão relacionadas com diferentes campos do conhecimento que juntas formam o objeto comum que é o envolvimento do estudante com a robótica. Com base nesse argumento é que este trabalho não trata apenas de uma atividade em si, mas do que o braço robótico pode favorecer para a relação entre as disciplinas e conteúdos e consequente dinâmica no ensino. Assim as atividades aqui discutidas são alguns exemplos onde cada uma delas tem a sua contribuição para a interdisciplinaridade e disseminação do conhecimento. Inicialmente relativo ao trabalho realizado com o SCORBASE vale salientar, por exemplo, o procedimento de gravar as posições relativas às coordenadas XYZ e a utilização do recurso de medida que a garra possui para empilhar os blocos em ordem crescente de diâmetro, de cima para baixo, algo denominado torre de Hanói.

O processo de aprendizado do robô consiste no envio de pontos a memória do sistema de controle, feita pelo usuário. O controle ponto-a-ponto é recomendado para robôs que executam tarefas pré-determinadas, como pontos de soldagem por exemplo. Enquanto que os pontos intermediários são utilizados em robôs que ultrapassam obstáculos em movimento. Em relação à utilização do toolbox MITS, foi desenvolvido um Script no Matlab, a fim de que o robô Scorbot pegasse uma peça e fizesse a medida da sua largura. O código abaixo descreve o experimento realizado como primeiro teste.

```
ScorInit; % Carrega a DLL e inicializa a USB.
ScorHome; % Coloca todos os eixos na posição inicial.
ScorSetSpeed(30); % Define a velocidade em 30% do valor máximo.
ScorCartMove([40 10 30 -90 0]); % Muda a posição 40 cm a frente
ScorSetGripper(-1); % Abre a garra totalmente
ScorDeltaCartMove([0 0 -12 0 0]); % Move 10 cm para baixo para pegar o objeto
ScorSetGripper(0); % Fecha a garra para pegar o objeto
Largura=ScorGetGripper(); % Obtém a largura do objeto em centimetro
fprintf('O Objeto é %f centimetros largura\n',Largura) % Imprime na tela a largura do objeto
```

Para uma melhor visualização do que foi realizado a figura 8, ilustra os passos executados pelo robô durante o processo que foi executado com sucesso na qual envolve pegar a peça e realizar a medição da sua largura.



Figura 8. Atividade com o Scorbot.

A relevância da utilização do toolbox MITS é que este abre um leque para outros campos do conhecimento como a visão computacional que é uma ferramenta muito utilizada no controle, supervisão e geração de movimentos do robô. Desse modo o trabalho com o toolbox pode ser considerado uma das formas mais relevantes dentre os citados para o aprendizado, pois oferece um nível maior de interdisciplinaridade além de o código aberto permitir um melhor envolvimento do estudante.

Outra atividade que também visa aprimorar os conhecimentos do aluno de engenharia elétrica é a construção de um sistema autossustentável, como se observa no diagrama da figura 9, o qual permite que o robô seja alimentado por uma fonte energética limpa, como é o caso de um painel solar. Para controlar, monitorar e gerar a máxima eficiência no sistema será utilizado os conceitos de eletrônica de potência (Conversores CC/CC). Um banco de baterias serve como fonte de armazenamento, para quando não tiver a luz solar, sendo em seguida regulado o nível de tensão para fornecer a tensão necessária para o robô.

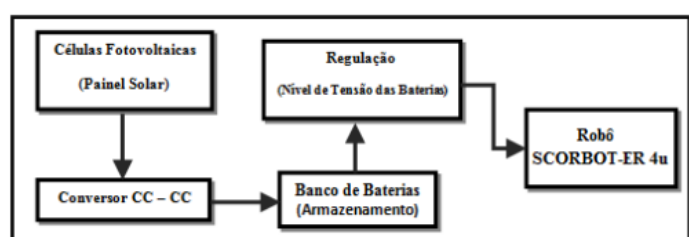


Figura 9. Sistema autossustentável do robô SCORBOT-ER 4u.

A transmissão de dados entre o sistema de controle do robô e o computador supervisor, está sendo desenvolvido via RF. O objetivo nesta atividade é aprimorar as técnicas utilizadas na área de telecomunicações, sendo uma tendência cada vez mais utilizada para obter o controle de dados. Futuramente podem ser utilizadas outras ferramentas nesta área, como é a realidade mista, onde o objetivo principal é poder ter comunicação entre ambientes virtuais robóticos e ambientes

reais. Finalmente podemos falar sobre técnicas de fusão de sensores, tolerância falhas, entre outros, os quais garantem uma maior eficiência e robustez no sistema.

Com a finalidade de fortalecer os conhecimentos obtidos nesta área, está sendo formado um grupo de professores, alunos e colaboradores, os quais estão desenvolvendo projetos de Iniciação Científica e Projeto de Final de Curso, utilizando o robô SCORBOT. Desse modo, é possível trabalhar com fundamentos básicos até chegar a aplicações mais complexas.

6 CONCLUSÕES

A robótica como uma disciplina no ensino de Engenharia Elétrica é acima de tudo, um grande aporte ao conhecimento e globalização dos conceitos utilizados no curso. No IFBA, campus de Vitória da Conquista, vem crescendo o interesse dos alunos envolvidos neste tipo de atividade, sendo uns dos motivos pelo qual estão sendo criadas e geradas novas ramificações na pesquisa nesta área. Assim este trabalho apresenta essas ramificações considerando a importância de cada campo do conhecimento para determinado projeto.

Através dessa análise, é notório que a robótica permite aos alunos pensar sobre problemas sistêmicos, em que várias partes interagem e exploram a robótica não somente pela parte estética do material, mas pelas atividades que dela se originam

fazendo com que o aluno pense, desafie e aja, construindo com isso conceitos e conhecimento.

A tendência da indústria mundial é gerar e utilizar cada vez mais a robótica em suas diversas áreas, sendo este o principal motivo pelo qual se está desenvolvendo esses conceitos no curso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Bernal, A. C., Aguilar G. M.. “Vision System via USB for Object Recognition and Manipulation with Scorbtor-ER 4U”, International Journal of Computer Applications (0975 – 8887), volume 56. 2012.
- [2] Cesar, Danilo R., “Robótica Livre: Robótica Educacional com Tecnologias Livres”, CEFET-MG, Itabirto-MG, Brasil, 2005.
- [3] Rosário, J. M., “Robótica Industrial: Modelagem, Utilização e Programação”. Ed. Baraúna. São Paulo, 2010.
- [4] Rivin, E., “Mechanical Design of Robots”, Ed. McGrawHill Inc., New York, 1988.
- [5] Gomes, M. C., “Reciclagem Cibernética e Inclusão Digital: Uma Experiência em Informática na Educação”, 2007.
- [6] Intelitek, “Scorbtor-Er 4u, User Manual”, Catalog #100343 Rev.B, 2001.
- [7] Paula Ferreira, “Robôs made in Brasil”, FINEP, Brasil, 2011.
- [8] Peter Gorle C and Andrew Clive, “Positive Impact of Industrial Robots on Employment”, IFR, Brasil, 2013.
- [9] Nof, Shimon Y., “ Handbook of Industrial Robotics”, Ed. John Wiley & Sons. 1378 pp. ISBN 0-471-17783-0, 1999.
- [10] Salen Simhon and Moussa, “Robotica Industrial”, Ed. Moussa Salen Simhon, Isbn: 8591069331, 2011.
- [11] Niku And Saeed B, ”Introdução A Robotica - Analise, Controle”, Ed. Ltc, 2013.
- [12] Mikell P. Groover, “Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing”, Ed. Hardcover, 1987.
- [13] Carl Wick, Joel Esposito and Ken Knowles, “The MATLAB Toolbox for the Intelitek Scorbtor (MTIS): an open source educational robotics development library”, American Society of Engineering Education’s Annual Conference, Jun 2011, Vancouver BC, p 1189 – 1288.

O PROGRAMA OBEDUC/CAPES E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA COM O USO DE ROBÔS: REGISTROS DE UMA HISTÓRIA EM CONSTRUÇÃO

Edvanilson Santos de Oliveira, Abigail Fregni Lins, Genailson Fernandes da Costa, Patricia Cordão Costa, Thayrine Farias Cavalcante, Victor Batista de Lima

edvanilsom@gmail.com, edvanilsom@gmail.com, genailsonprofmatematica@hotmail.com, patriciacordaocosta@gmail.com, thayrinec@gmail.com, victorvbl@hotmail.com

Escola Técnica Redentorista
Campina Grande, Paraíba

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: *Esse trabalho tem por finalidade promover a divulgação científica de uma pesquisa em andamento, cuja finalidade é investigar formas de trabalhar a robótica na Matemática, refletindo as limitações deste instrumento no processo de ensino e aprendizagem. Para tanto, apresentamos os registros do trabalho colaborativo com professores e alunos de graduação e pós-graduação em Matemática, advindo de um projeto maior, o OBEDUC, entre as Instituições UFMS (Campo Grande e Corumbá); UEPB (Campina Grande) e UFAL (Maceió). Dentro desse panorama de investigação colaborativa, este trabalho pretende contribuir com os estudos relativos à Robótica no âmbito da educação matemática, permitindo discutir sobre a formação de professores com o uso das tecnologias intelectuais como instrumento de mediação capaz de ampliar funções cognitivas e operações mentais no processo de construção do conhecimento.*

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

No projeto OBEDUC/CAPES realizam-se investigações sobre uma pluralidade de temáticas relacionadas à formação continuada do professor que ensina Matemática. Um dos grupos da UEPB tem investigado sobre o uso da Robótica no ensino de Matemática na Educação Básica, desenvolvendo atividades que possam valorizar o cotidiano dos alunos e que possibilitem a produção de sentido e significados para o ato de ensinar e aprender.

Motivação: pela primeira vez na história da humanidade a maioria das competências adquiridas por uma pessoa no início de seu percurso profissional estarão obsoletas no fim de sua carreira (LEVY, 1999). Essa constatação feita por Levy nos revela a necessidade de um contínuo aperfeiçoamento profissional. Segundo Oliveira e Lins (2013) a partir de um breve prognóstico do uso da robótica por professores do MEC, o estudo revelou que poucos professores conhecem ou utilizam a Robótica como instrumento de auxílio a suas práticas.

educativas. Atualmente cerca de 150 escolas no Estado da Paraíba receberam Kits de Robótica Educacional, com esta popularização, torna-se cada vez mais emergente o desenvolvimento de pesquisas e projetos que investiguem os impactos das novas tecnologias na escola.

Objetivo: um dos principais objetivos deste trabalho é promover a divulgação científica desta pesquisa, pois acreditamos que a comunicação científica tem um papel importante para que a população adquira conhecimento sobre a robótica. Com a exposição dinâmica do projeto OBEDUC é possível criar um diálogo com o público, possibilitando a criação de mais um espaço para a discussão sobre o caminhar deste trabalho.

Metodologia: foram organizados grupos que tem como base o trabalho colaborativo, no qual segundo Ibiapina (2008) tanto a produção de conhecimento quanto de desenvolvimento interativo da própria pesquisa, faz com que professores e pesquisadores produzam saberes compartilhando estratégias. Esta pesquisa caracteriza-se como uma investigação qualitativa, tendo em vista que os investigadores qualitativos em educação estão continuamente a questionar os sujeitos de investigação. Além disso, registramos o trabalho realizado com alunos e professores através de máquinas fotográficas e filmadoras, sistematizando e organizando todo o percurso da pesquisa via diário de pesquisa (BARBOSA, 2010).

Resultados e Conclusões: espera-se ao lado das instituições que compõem o projeto OBEDUC, contribuir com a produção de conhecimentos sobre o ensino e aprendizagem da Matemática na Educação Básica visando subsidiar futuros estudos sobre essa área de investigação.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível
em: www.mnr.org.br/mostravirtual.*

OTIMIZAÇÃO DA BENGALA ELETRÔNICA DE BAIXO CUSTO UTILIZANDO TECNOLOGIAS LIVRES

Francisco Marcelino Almeida de Araujo, Flávio Alves dos Santos, Matheus Pereira Barros, Nayanne Mendes da Silva Oliveira, Pablo Henrique Ribeiro Bezerra, Thiara Vanessa Barbosa da Silva

marcelino@labiras.cc, flaviocpm15@gmail.com, matheuspereirabarros@gmail.com, -, eng.pabloh@hotmail.com, thiarabarbos@gmail.com

Instituto Federal do Piauí
Teresina, Piauí

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Este documento apresenta um projeto que aborda a otimização de um protótipo voltado a tecnologia assistiva, mais precisamente, para deficientes audiovisuais. Se trata de uma bengala eletrônica baseada em sensores ultrassônicos e hardware livre que se diferencia pela confiabilidade, robustez e baixo custo, permitindo acessibilidade e locomoção independente a pessoas com limitações visuais. Este projeto visa a fabricação de um protótipo simples e funcional, que utiliza PVC em sua estrutura física, por ser um material bastante leve, além de sensores ultrassônicos resistentes a água e placa Arduino, que será responsável por processar os estímulos gerados pela interação sensores-ambiente e ativar um buzzer/motor vibratório, afim de sinalizar ao deficiente audiovisual, a distância do obstáculo. Um dos objetivos deste trabalho, é o estudo da aplicação de conhecimentos na área da Eletrônica, computação e tecnologias livres através de técnicas que sirvam como recurso que promove vida independente para deficientes audiovisuais, e o estudo da interação entre Arduino e os fatores ambientais detectáveis por sensores. Os testes apresentaram resultados bastante satisfatórios quanto ao tempo de resposta dos sensores e Arduino para a sinalização dos obstáculos.

Palavras Chaves: Bengala Eletrônica, Deficiente Visual, Arduino, Acessibilidade, Mobilidade Urbana, Sensor Ultrassônico.

Abstract: This document presents a project that deals the optimization of a prototype assistive technology oriented, more precisely for visually impaired patients. It is an electronic cane based in ultrasonic sensors and free hardware that is distinguished by reliability, robustness and low cost, allowing accessibility and independent people with visual limitations locomotion. This project aims to manufacture a simple and functional prototype, which uses PVC in its physical structure, being a lightweight material, ultrasonic sensors resistant to water and Arduino board, which is responsible for processing the stimuli generated by the interaction and ambient sensors activate a buzzer / vibrator motor, in order to signal to the visual impaired, the distance of the obstacle. One goal of this work is to study the application of knowledge in the area of electronics, computing and open source technologies through techniques that serve as a resource that promotes independent living for visually impaired patients, and the study of the interaction between Arduino and environmental factors detectable by sensors. The

tests showed quite satisfactory results regarding the response time of the sensors and Arduino for signaling obstacles.

Keywords: *Electronic Cane, Visually Impaired, Arduino, Accessibility, Urban Mobility, Ultrasonic Sensor.*

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia assistiva, é uma área do conhecimento que abrange determinados aspectos relativos a métodos e equipamentos que são construídos por especialistas, pesquisadores e entusiastas que objetivam a melhora da qualidade de vida de um contingente de pessoas que possuem algum tipo de deficiência (seja física e/ou intelectual) ou diminuição parcial ou total das capacidades de cognição, influenciando assim a vida independente e a realização de determinadas atividades, como a locomoção, por exemplo.

Esses métodos e equipamentos, que foram e são idealizados, concebidos e aprimorados ao longo dos tempos, com estudos aplicados nas áreas de computação, eletrônica e design, promovem uma série de benefícios aos deficientes no dia-a-dia. Observa-se que isso é análogo ao que os outros ramos da tecnologia (computação aplicada a software, aos dispositivos mobile, automação residencial) propõem: facilitar a vida das pessoas. É um termo relativamente recente no que se refere ao desenvolvimento de protótipos eletrônicos (BERSCH, 2013). A tecnologia assistiva visa atender necessidades que os deficientes (principal público-alvo) possuem, tais como a necessidade de comunicação para os surdos-mudos com o mundo exterior. Isso se torna possível através de aplicativos de comunicação como o *Facetime* para *iPad* e *Iphone 3G*. (FONSECA, 2011), além de projetos estruturais que visam a acessibilidade motora de deficientes físicos, como rampas de acesso e adaptações em banheiros e aplicativos lúdicos voltados para a educação de pessoas com deficiência intelectual.

Segundo BUENO (2010), a deficiência física é uma diminuição da percepção dos sentidos e/ou da capacidade em exercer determinadas ações. No caso da deficiência audiovisual, trata-se de uma redução expressiva ou total da visualização do ambiente pelo indivíduo, além da diminuição da percepção de sons, com fatores ocasionais que vão desde acidentes de diversas naturezas a problemas de saúde de ordem congênita ou patológica. Para minimizar ou 'driblar' essas limitações, a tecnologia assistiva utiliza uma série de

técnicas e recursos já citados anteriormente, e a mesma pode ser indexada em vários ramos. Um desses ramos de aplicação da tecnologia assistiva que são dos mais abordados é o ramo voltado para atender pessoas com limitações audiovisuais. Diversos protótipos e recursos já foram ou estão sendo desenvolvidos a fim de ampliar a vida independente e a inclusão social destes pacientes, como por exemplo, a audiodescrição de programas de TV em tempo real e teclados de computador com caracteres em braile. Exemplos que permitem inclusão dessas pessoas e uma imersão interessante em conteúdos multimídia. Entretanto, no dia a dia, para a locomoção desses pacientes, são necessárias soluções que sejam capazes de interagir com o ambiente e suas condições atuais, de modo que estas soluções (protótipos, equipamentos ou afins) precisem sinalizar de alguma forma alternativa ao deficiente audiovisual essas condições para que o mesmo realize o trajeto sem quaisquer maiores problemas.

A proposta do projeto apresentado neste artigo consiste em um melhoramento de um protótipo já existente, que é o de uma bengala eletrônica para deficientes visuais, que tem como princípio a compensação de sentidos (BUENO, 2010) utilizando sensores ultrassônicos, módulo e um *buzzer* que sinaliza a distância do obstáculo ao deficiente visual através de bips. Esse melhoramento consiste na utilização de tecnologia livre com a utilização de plataforma Arduino, o que permite o acoplamento de um motor vibratório que atua em intensidade inversamente proporcional a distância do obstáculo, e que o espaço utilizado para comportar o circuito eletrônico no corpo da bengala é relativamente menor. O incremento de um motor vibratório ao protótipo para sinalização de obstáculos permite que pessoas com limitação tanto visual como auditiva possam se locomover em ambientes externos até em dias úmidos, o que amplia a gama de possibilidades quanto a acessibilidade proporcionada por este protótipo na área de tecnologias assistivas, sendo o tema escolhido por representar um ramo tecnológico que visa inclusão e qualidade de vida a parte da população que possui tais limitações.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: O item 2 descreve os materiais e métodos empregados no funcionamento da bengala e os testes realizados. Os resultados são apresentados no item 3 e as conclusões no item

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Baseada no protótipo inicial “Desenvolvimento de uma Bengala Eletrônica de baixo custo baseada em sensores ultrassônicos”, que foi produzido por alunos do IFPI – Instituto Federal do Piauí, a bengala eletrônica proposta neste artigo, que representa uma continuidade desse protótipo, apresenta o mesma hipótese para o desenvolvimento do mesmo: a de que um módulo interpretado, em conjunto com sensores ultrassônicos, alimentado por uma bateria recarregável, pudesse sinalizar a distância de objetos fixos ou aéreos ao deficiente visual através de sinal sonoro. A diferença está na adição de um motor vibratório, similar aos utilizados em controladores de jogo, que sinaliza através do tato, através de vibrações controladas por uma placa Arduino transmitidas ao longo do corpo da bengala e cuja intensidade aumenta quando o obstáculo está próximo de forma inversamente proporcional. É necessariamente uma segunda versão da bengala eletrônica desenvolvida no IFPI com hardware livre baseado em Arduino, que é uma placa de prototipagem eletrônica desenvolvida na Itália baseada em microcontrolador Atmel e linguagem de programação *Wiring*

para controle de sistemas eletrônicos, tornando-o capaz de controlar sensores e atuadores, podendo ser utilizado em rotinas de circuitos eletrônicos como núcleo de processamento dos mesmos, com aplicações nas mais diversas áreas, como design, robótica e tecnologias assistivas, tal como no trabalho proposto neste artigo. O corpo da bengala é constituído por uma barra oca de PVC de 1 metro de comprimento e 32 mm de diâmetro em 60 cm da bengala, sendo que há uma parte de 40 cm que é recolhível por possuir diâmetro menor, de 28 mm que comporta os sensores ultrassônicos e os cabos de conexão com a placa Arduino, placa essa que é disposta em um corpo cilíndrico fabricado com PLA (Polilactado) aplicado em impressora 3D, que é acoplado ao corpo em PVC que abriga o *buzzer*, o motor vibratório e a bateria recarregável. O corpo de PVC foi perfurada em dois pontos equidistantes afim de armazenar os sensores ultrassônicos, que são resistentes a umidade. Os cabos de conexão dos sensores são passados por dentro do corpo de PVC e então conectados ao resto do circuito eletrônico composto pela bateria, sinalizadores (*buzzer* e motor vibratório) e placa Arduino, que são armazenados no corpo cilíndrico de PLA de forma organizada, para garantir uma maior ergonomia ao paciente. Como se trata de um aprimoramento de um protótipo já existente, continua atendendo o propósito de apresentar um protótipo relacionado a tecnologia assistiva de baixo custo, fato que pode ser observado nas tabelas 01, 02 e 03.

Tabela 01: Preços aproximados de bengalas eletrônicas comerciais e protótipos similares.

Bengalas eletrônicas comerciais e protótipos	Preço
ULTRACANE	R\$ 2500,00
UNIVALI – SC por RAMIREZ, A.	R\$ 2000,00
URI – RS por GUIMARÃES, C.	R\$ 500,00

Tabela 02: Preços de peças da primeira versão da bengala eletrônica desenvolvida no IFPI.

1 Kit Sensor De Estacionamento	R\$ 39,90
1 cano tubo agrop pn60 25mm	R\$ 1,20
1 botão liga/desliga	R\$ 1,00
1 adaptador para pilha	R\$ 0,60
1 pilha de 12 volts	R\$ 2,80
1 luva	R\$ 3,00
1 joelho	R\$ 2,00
1 cap sd az 50mm	R\$ 3,20
1 cap sd az 32mm	R\$ 1,10
Preço total	R\$ 54,80

Tabela 03: Preços de peças da segunda versão da bengala eletrônica desenvolvida no IFPI.

1 Arduino Pro Mini Compatível	R\$ 14,50
2 módulos para sensores ultrassônicos	R\$ 71,60
2 botões liga/desliga	R\$ 2,00
1 adaptador para pilha	R\$ 0,60
1 bateria de 9 volts	R\$ 2,80
2 sensores ultrassônicos	R\$ 15,00
Materiais em PVC e PLA	R\$ 15,00
Preço total	R\$ 122,50

A Tabela 01 mostra o preço estipulado pelo fabricante de uma bengala eletrônica disponível no mercado que é manufaturada nos Estados Unidos e de outros protótipos similares construídos no Brasil. O que se pode notar é que estes não oferecem acessibilidade em termos de custo ao público em

geral, por apresentarem custo elevado. A Tabela 02 apresenta as peças, o custo de cada uma e valor total para a construção da primeira versão da bengala eletrônica descrita neste artigo. Notou-se que a mesma proporciona inclusão e mobilidade ao deficiente visual por ser totalmente funcional e acessível em termos de preço até mais do que as bengalas convencionais não eletrônicas, possuindo um custo-benefício excelente com materiais robustos e fáceis de serem encontrados nas lojas de varejo e internet.

A segunda versão dessa bengala apresenta um custo maior, que gira em torno de R\$ 106,00 e R\$ 120,00. Entretanto, a mesma demanda o uso de materiais mais leves e resistentes, como PVC e materiais fabricados com impressora 3D, como PLA, além da aplicação dos sensores ultrassônicos resistentes à água que podem ser conectados diretamente a placa Arduino, que por sua vez pode ser programada em diversos parâmetros no que diz respeito a sinalização de obstáculos de acordo com a sua detecção, como por exemplo, permitir a detecção de obstáculos a distâncias maiores, regulando a quantidade de bips, ou adicionar uma chave adicional que permite selecionar o modo de funcionamento da bengala, como a sinalização com *buzzer* ou vibração, o que aumenta sensivelmente a confiabilidade quanto a usabilidade do protótipo, além de permitir que deficientes auditivos e ao mesmo tempo visuais possam se locomover em ambientes externos por permitir a sinalização através do tato utilizando vibrações que variam de acordo com a distância do obstáculo, demonstrando assim, que é possível fabricar protótipos relacionados a tecnologia assistiva que permitem acessibilidade e inclusão de pessoas com múltiplas limitações simultâneas nos mais diversos aspectos, tanto em termos de locomoção, quanto de custo.

A escolha pela plataforma Arduino para a construção deste protótipo se deve pelo fato de que é uma tecnologia livre que permite uma gama enorme de aplicações na área da Eletrônica, Computação, Robótica e afins, sendo possível controlar rotinas de atividade de circuitos eletrônicos ligados a ele através de linguagem de alto nível (C, C++, *Wiring*). Sendo assim, através da mesma, é possível controlar sensores, que geram níveis de tensão elétrica que se alteram com as condições de ambiente ao longo do tempo, possibilitando utilizar essas variações de tensão para os mais diversos fins.

A placa Arduino ativa os sensores ultrassônicos e através do funcionamento dos mesmos, mensura a distância em centímetros entre o sensor e o obstáculo perpendicular mais próximo e através de condições pré-estabelecidas, determina comandos distintos em intensidades controladas, emitindo níveis de tensão para o *buzzer* ou motor vibratório a partir dessa distância partindo de uma porta de saída do Arduino, tanto analógica como digital. Logo, pode-se abstrair que: se o Arduino, através dos sensores ultrassônicos, realizar leitura onde um obstáculo é encontrado em distância *x*, determinar comando e lançar níveis de tensão em intensidade *y* em uma saída específica, gerando um comportamento no *buzzer* ou motor vibratório, que emitirá uma série de bips ou uma vibração mais ou menos frequente do acordo com essa intensidade, permitindo a sinalização da distância do obstáculo através da percepção desses sinais de uma maneira bastante simples, aprimorando o uso da bengala eletrônica.

Além disso, através de um botão, é possível comutar o uso da bengala eletrônica, selecionando o modo de funcionamento e sinalização entre o *buzzer* e o motor vibratório, tornando a mesma ainda mais prática. O circuito elétrico é alimentado por

uma bateria de 9 volts e seu funcionamento é determinado por um botão liga-desliga, sendo que a comutação entre o *buzzer* e motor vibratório é realizada por outro botão. Para que o motor vibratório pudesse ser conectado ao Arduino, foi necessário o uso de um sistema que utiliza um transistor TIP 202 e um diodo para regular o sentido da corrente elétrica direcionada ao motor, protegendo a placa Arduino de possíveis avarias.

A distância máxima de detecção de obstáculos é determinada através da especificação do sensor ultrassônico fornecida pelo fabricante da mesma, que é aproximadamente 350 cm, podendo ser diminuída através da programação na placa Arduino. A intensidade máxima de vibração ou de bips é determinada através dos níveis de tensão analógicos ou por modulação PWM lançados pela placa Arduino. A Figura 01 apresenta o esquema de funcionamento da bengala através de fluxograma e a Figura 02, o esquema de conexões entre os dispositivos eletrônicos que compõem a segunda versão da bengala eletrônica.

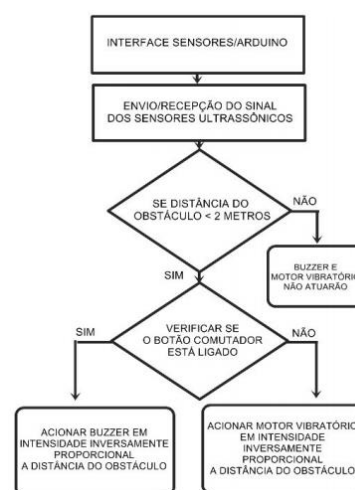


Figura 01: Fluxograma que demonstra o funcionamento da bengala eletrônica.

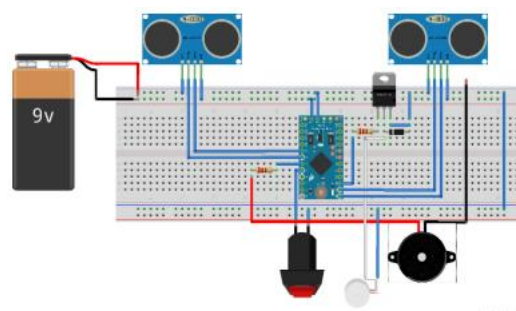


Figura 02: Esquema eletrônico do protótipo da bengala eletrônica (*Fritzing*).

Os materiais empregados na estrutura da bengala, em sua maioria, são pertencentes ao grupo de materiais polímeros. Essa escolha foi motivada pelo baixo custo e pela inovação, logo foram utilizados o cano PVC (Policloreto de Vinila) e o PLA (Polilactado). Os canos de PVC são adquiridos em lojas que vendem materiais de construção e o PLA é uma das matérias prima que é aplicada na impressora 3D, equipamento utilizado na prototipagem e em produtos finais. A figura 03 demonstra um desenho 3D desenvolvido em um software CAD. As cores vermelho, azul e verde representam as áreas onde estão presentes os componentes constituídos de PLA e a cor amarela representa a área constituída por PVC. Na região

onde há uma diferença de diâmetro entre os componentes em marrom (de PVC) há um peça criada com a finalidade de auxiliar o recolhimento da peça de menor diâmetro, além disso as hastes recebem os sensores de distância. O punho, componente em vermelho, é a região que comporta os seguintes componentes eletrônicos: Arduino, motor vibratório, bateria e o *buzzer*.

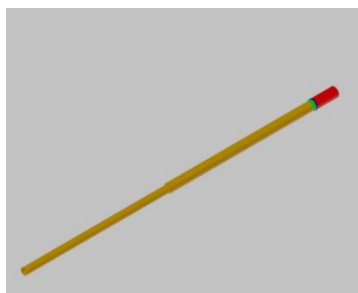


Figura 03 - Desenho em 3D desenvolvido em um software CAD. A cor vermelha representa o punho; A azul e a verde são peças de união entre os componentes e as peças em amarelo são os canos PVC.

Essas modificações no protótipo inicial visaram a incrementação de aparatos que tornam o uso pelo paciente mais eficaz e simples, oferecendo opções de utilização por deficientes audiovisuais, uma vez que por também possuírem limitações na audição, não conseguem perceber os bips lançados pelo *buzzer*, tornando a bengala eletrônica um dispositivo que oferece mais acessibilidade ao paciente com excelente custo-benefício, sendo um protótipo que demonstra um avanço quanto a fabricação de tecnologias assistivas acessíveis em vários aspectos, sendo de notável importância na área. A construção da segunda versão da bengala eletrônica aprimorou a percepção dos componentes do grupo em conhecimentos nas áreas da Eletrônica, tecnologias livres, programação, e percepção sensorial do corpo humano, apresentando uma alternativa viável para pessoas com limitação audiovisual, permitindo a locomoção independente das mesmas e a inclusão social.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Algumas modificações no protótipo inicial da bengala eletrônica foram necessárias visando o melhoramento da usabilidade da mesma com a adição de aparatos que permitem ao paciente maior confiabilidade quanto a locomoção em ambientes externos, como o motor vibratório, tornando o uso mais simples e mais agradável, permitindo que deficientes audiovisuais possam utilizar o dispositivo. O design também foi modificado, visando maior segurança e conforto ao paciente, com a modificação do design do braço da bengala eletrônica que comporta os dispositivos eletrônicos, estando acoplado ao mesmo em sua extensão, o que é ergonomicamente interessante. O braço do protótipo, que durante os testes, foi utilizado para o suporte durante o uso da bengala eletrônica, é fabricado utilizando uma impressora 3D, por utilizar material plástico bastante leve.

Os sensores conectados ao Arduino, e dispostos na bengala eletrônica, apresentaram resultado bastante satisfatório quanto ao tempo entre a detecção de obstáculos e ativação dos atuadores (*buzzer*, motor vibratório), sendo que isso se deve também pelo fato de que isso não exige uma velocidade de processamento tão grande, portanto, a placa Arduino conseguiu sem maiores problemas, apresentar um bom desempenho. Observou-se que o *delay* entre uma rotina e

outra é bem pequeno, girando entre 10 a 200 ms, *delay* esse que varia de acordo com a distância do obstáculo, permitindo que essa detecção ocorra em uma margem de tempo segura para que o deficiente possa desviar de possíveis obstáculos sem maiores problemas. A tabela 04 demonstra isso.

Tabela 04: Relação entre distância do obstáculo detectada pelos sensores e o tempo de resposta entre Arduino e atuadores.

Distância do obstáculo	Tempo de resposta dos sensores durante os testes
Entre 0~50 cm	Aprox. 10~30 ms
Entre 50~100 cm	Aprox 30~70 ms
Entre 100~150 cm	Aprox 70~120 ms
Entre 150~200 cm	Aprox 120~150 ms
Entre 200~250 cm	Aprox 150~200 ms
Entre 250~300 cm	Aprox 200~250 ms

Durante os testes, o uso de dois sensores se mostrou tão eficiente quanto o uso de quatro sensores, não modificando uma das características originais do protótipo inicial: a confiabilidade em termos de detecção de obstáculos em diferentes alturas. Objetos localizados a uma determinada altura são detectados mediante a utilização da bengala eletrônica em inclinações entre 5° e 45°, assim como uma bengala convencional. Os sensores ultrassônicos resistentes a água demandaram uma adaptação para que fossem conectados ao Arduino, utilizando um módulo específico para isso, possibilitando a utilização de tecnologia livre para este protótipo. A tabela 05 mostra as peças utilizadas no protótipo e suas respectivas dimensões.

Tabela 05: Dimensões estimadas das peças utilizadas na bengala eletrônica

Nome da peça	Dimensões da peça
1 cano de PVC	100 cm x 32 mm x 28 mm
1 tape plástico	32 mm
1 corpo de PLA fabricado em impressora 3D	50 mm x 32 mm
1 Arduino Pro Mini	4 cm x 1,8 cm x 0,7 cm (Aprox.)
2 sensores ultrassônicos	21 mm x 18 mm x 18 mm cada (Aprox.)

4 CONCLUSÕES

A otimização da bengala eletrônica exigiu que fossem estudados alguns parâmetros quanto a usabilidade da mesma, o modo de sinalização para os deficientes visuais e aqueles que possuem, simultaneamente, deficiência auditiva e visual, para que o protótipo mantenha a mesmo objetivo de funcionamento da sua primeira versão: Permitir acessibilidade nos mais diversos aspectos, tanto em termos de locomoção independente, de custo, e a possibilidade de abrangência ao maior número de pessoas que possuem tais necessidades.

Outros projetos de bengalas eletrônicas já foram ou estão sendo construídos utilizando o mesmo princípio de detecção de objetos aéreos, utilizando diversos métodos de microprocessamento de sinais provenientes de sensores ultrassônicos, tais como utilização de processadores de sinal específicos (FAPESC, 2006) e são protótipos funcionais.

Entretanto, o custo acaba por ser bastante elevado pela utilização de métodos de processamento em tempo real, com dispositivos como temporizadores, amplificadores com custo relativamente elevado, demandando conhecimentos mais específicos acerca da programação de microcontroladores.

O protótipo da bengala apresentado neste trabalho consiste na utilização de tecnologias livres para a dinamização das variáveis de ambiente para permitir a percepção de objetos por outros meios sensoriais que não a visão, além do incremento de um motor vibratório para o uso por deficientes audiovisuais. O Arduino mostrou-se a melhor opção em termos de custo benefício para o processamento dos sinais sensoriais e o tempo de resposta do mesmo. Também foi observado que é possível utilizar outros microcontroladores, como PIC, por exemplo (MICROCONTROLANDOS, 2013).

O diferencial continua sendo o baixo custo, considerando que o protótipo descrito neste artigo trata-se de um aprimoramento da primeira versão da bengala eletrônica. Essa primeira versão, composta por canos de PVC e um módulo de sensores de estacionamento, estimada em R\$ 54,00, é funcional, porém não acessível a deficientes visuais e simultaneamente auditivos, enquanto a segunda versão, estimada em R\$ 108,00, utiliza hardware livre reprogramável, o que permite que parâmetros, como a distância máxima de detecção de obstáculos possa ser modificada, além da utilização de materiais mais leves, como PLA, sendo ergonomicamente mais confortável para o usuário, e é acessível a deficientes audiovisuais por ter como sinalizadores um *buzzer* e um motor vibratório.

Os pontos negativos a serem pontuados: A bengala eletrônica não possui um sinalizador de nível de bateria, o que faz com que o usuário possa mensurar esse nível através do desempenho no funcionamento diário, o que não é interessante. O projeto apresenta diversas possibilidades quanto a aprimoramento das funções que o mesmo desempenha, tanto para os desenvolvedores do protótipo descrito neste artigo, quanto para outros pesquisadores, tais como o uso de um corpo retrátil ou dobrável, além da adição de um sinalizador de nível de bateria através de vibrações intermitentes, para que o deficiente possa saber quando deverá recarregá-la.

Este trabalho representa mais uma etapa quanto a implementação de tecnologias assistivas que visam a acessibilidade para pessoas com determinados tipos de deficiência através da utilização de conhecimentos nas áreas da Eletrônica, Computação e Design para a construção de dispositivos confiáveis, resistentes e de baixo custo, neste caso, a otimização da primeira versão da Bengala Eletrônica, que tem como objetivo principal, permitir acessibilidade e inclusão para deficientes audiovisuais, para auxiliá-las em suas limitações, oferecendo uma solução simples e viável de locomoção independente em ambientes externos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALESSI, A.; PASSOS, I. ; RIBEIRO, J. A. L.; Bengala Ultrassônica via Sensor de Ultrassom. Disponível em: <<http://www.pessoal.utfpr.edu.br/msergio/Monog-10-1-Bengala-eletronica.pdf>> Acesso em: 10 ago.2013.
- ARDUINO. Ping Ultrasonic Range Finder. Disponível em: <<http://arduino.cc/en/Tutorial/Ping?from=Tutorial.UltrasonicSensor>>. Acesso em 03 jul 2014.
- BERSCH, Rita. Introdução À Tecnologia Assistiva. Disponível

em:<http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf>. Acesso em 29 mai. 2014.

BUENO, A. C. Bengala Eletrônica para Deficientes Visuais. Disponível em:

<<http://www.leandrohsouza.com.br/engcomp/attachments/article/22/Bengala%20Eletr%C3%B4nica%20para%20Deficientes%20Visuais.pdf>>. Acesso em: 3 ago. 2013.

CIÊNCIA HOJE ON-LINE

<http://www.maragabrilli.com.br/ciencia-e-saude/501-bengalaeletronica-desenvolvida-por-brasileiros-pode-facilitar-a-vidade-deficientes-visuais.html>. Acesso em: 12 ago. 2013.

EBAY, Disponível em: <http://www.ebay.com/itm/DC-VDYP-ME007Y-Ultrasonic-Sensor-Module-Measuring-Range-30cm-3-5m-/330973065638?pt=LH_DefaultDomain_0&hash=item4d0f8831a6>. Acesso em 14 fev. 2014.

ENGENHEIRANDO. Arduino: O que é, Disponível em:<<http://engenheirando.com/arduino/o-que-e/>>, acesso em 27 jun2014.

FAPESC, Professor de Universidade de SC cria bengala eletrônica para deficientes visuais. Disponível em: <http://www.fapesc.sc.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1629:3004-professor-de-universidade-desc-cria-bengala-eletronica-para-auxiliar-deficientesvisuais&catid=8:noticias&Itemid=20>, acesso em 03 jul. 2014.

FERPINHEIRO, Utilizando Arduino para Fabricação de Tecnologias Assistivas. Disponível em: <<http://ferpinheiro.wordpress.com/2012/05/20/utilizando-arduino-para-criacao-de-tecnologias-assistivas-parte-i/>>. Acesso em 03 jul. 2014

FONSECA, Eduardo. O uso do Ipad como Tecnologia Assistiva. Disponível em: <<http://www.aplicativosipad.net/2011/10/ouso-do-ipad-como-tecnologia-assistiva.html>>. Acesso em 11jun. 2014.

LIMA, R. Professor de universidade de SC cria bengala eletrônica para auxiliar deficientes visuais. Notícias do Dia, Florianópolis, 5 ago. 2012. Disponível em:<<http://www.ndonline.com.br/florianopolis/noticias/32165-professor-cria-bengala-eletronica-para-auxiliar-deficientesvisuais.html>>. Acesso em: 2 ago. 2013.

MICROCONTROLANDOS. Disponível em: <<http://microcontrolandos.blogspot.com.br/2013/09/pic-hcsr04-sensor-ultrasonico.html>>. Acesso em 02 jul.14.

MUNDO ESTRANHO. Disponível em: <http://mundoestranho.abril.com.br/materia/quais-tecnologias-sao-desenvolvidas-para-ajudar-pessoas-com-deficiencia..> Acesso em: 9 ago. 2013.

SILVA, R. F. L.; GOMEZ, L. S. R. Design de Produto Integrado ao Projeto Urbano: Avaliação do Projeto “Bengala Longa Eletrônica”. Disponível em: <<http://blogs.anhemi.br/congressodesign/anais/artigos/68448.pdf>>. Acesso em: 3 ago. 2013.

SAÚDE VISUAL. Disponível em: <<http://www.saudevisual.com.br/noticias/438-bengalaeletronica>>. Acesso em: 7 ago. 2013.

ULTRACANE, Disponível em: <<http://www.ultracane.com/>>. Acesso em: 23 jun 2014.

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

PLATAFORMA ROBÓTICA MÓVEL AUTÔNOMA: CÃO DE COMPANHIA

João Erivando Soares Marques, José Alberto Diaz Amado

joaoerivando@yahoo.com.br, sportingjada1@hotmail.com

Instituto Federal da Bahia - Campus Vitória da Conquista
Vitória da Conquista, Bahia

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Este trabalho apresenta desenvolvimento de um robô autônomo móvel, o qual tem autonomia energética e de controle. A locomoção é feita através de servo motores, controlados pelo módulo baseado no microcontrolador PIC16F876A. O módulo recebe os sinais dos sensores externos e os processa conforme a estratégia de controle implementada. As informações obtidas dos sensores são apresentadas em tempo real através de uma interface composta de um display LCD. A alimentação é feita por meio de baterias embarcadas. Será apresentado o projeto do Sistema, descrição das partes, implementação da estratégia de controle, modelagem do robô e por ultimo os resultados experimentais obtidos com o protótipo construído em laboratório.

Palavras Chaves: Robô, autônomo, móvel, controle, servo motores, sensores e cão.

Abstract: *This paper presents the development of a mobile autonomous robot, which has energy autonomy and control. Locomotion is done by servo motors, controlled by the microcontroller based on PIC16F876A module. The module receives signals from external sensors and processes them according to the control strategy implemented. The information obtained from the sensors are shown in real time through a composite of an LCD display interface. The feeding is done by means of embedded batteries. Design system, a description of the parties, implementation of the control strategy, modeling the robot and finally the experimental results obtained with the prototype built in the laboratory will be presented.*

Keywords: *Robot, autonomous, mobile, control, servo motors, sensors and dog.*

1 INTRODUÇÃO

A finalidade da pesquisa de robôs móveis com autonomia é construir máquinas para realizar tarefas com precisão e capazes de tomar decisões adequadas frente a uma situação inesperada. As pesquisas e fabricação de robôs com comportamento autônomos são justificáveis quando pensamos na utilização destas máquinas para realizar tarefas em ambientes hostis, isto é, nocivos ao ser humano. No entanto é possível também pensar em robôs que de certa forma iram trazer um pouco de alegria e satisfação para o humano mais próximo.

Atualmente os projetos que envolvem pesquisas de robôs móveis autônomos são muito limitados. Isto se deve a vários fatores, os principais estão nas dificuldades tecnológicas encontradas na construção de seus Sistemas de Controle que ainda é ineficiente para responder às inúmeras situações que o robô deve enfrentar no mundo real.

Um dos principais obstáculos é o baixo rendimento dos sensores que trazem informações sobre o meio-ambiente. Somando-se a isso temos as dificuldades impostas pela própria natureza estrutural de um robô móvel autônomo que obriga toda a instalação eletro-eletrônica do robô ser embarcada inclusive suas próprias fontes de energia.

O objetivo principal deste trabalho é apresentar o projeto do Sistema, descrição das partes, implementação da estratégia de controle, modelagem do robô e por ultimo os resultados experimentais obtidos com o protótipo construído em laboratório.

2 PONTOS IMPORTANTES EM ROBÓTICA

Para melhor entender este trabalho, é necessário destacar algumas definições, que, mesmo sendo muito conhecidas, serão de grande utilidade nesta pesquisa.

Uma definição de grande relevância para este contexto é a do robô móvel. [1], define um robô móvel como: “um robô capaz de se locomover sobre uma superfície somente através da atuação de rodas montadas no robô e em contato com a superfície” Um robô móvel deve ser equipado com sensores (visão, infravermelho, sonar, tato, toque, sistemas de navegação inercial, etc.) que permitam a percepção do meio ambiente, que pode ser totalmente ou parcialmente desconhecido.

Um robô móvel deve ser também dotado de capacidade de decisão, que lhe permite cumprir uma tarefa sem intervenção humana.

Os processos de percepção e decisão podem ser considerados de três formas: [2].

- **Estratégia reativa:** o comportamento do robô é determinado pelos estímulos externos vindos do ambiente através dos sensores.

- Estratégia deliberada: as informações do ambiente são previamente processadas e a tarefa e o comportamento do robô são, da mesma forma, previamente determinadas.
- Estratégia híbrida: junção das duas anteriores.

3 DESENVOLVIMENTO DE UM ROBÔ AUTÔNOMO

Para este trabalho foi escolhido uma plataforma retangular sobre quatro rodas, sendo duas delas motrizes e as outras duas de apoio. Por este motivo o robô somente tem a habilidade de se deslocar em locais planos, ou seja, devem ser evitados obstáculos e depressões. Para atender a estas especificações foi necessário escolher a motorização, sensores, processador, estratégia de controle e etc. Sempre atendendo ao objetivo maior, que é o de deixar a plataforma funcional e com algumas características de um cão.

A figura abaixo mostra os componentes junto à estrutura física do protótipo.

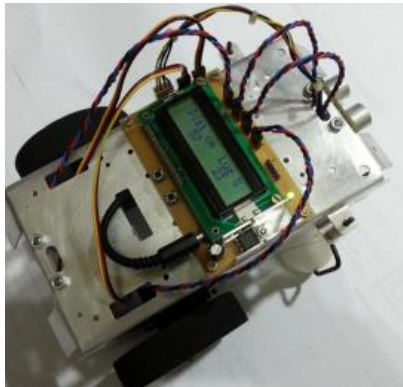


Figura 1: Montagem final do robô Cão de companhia

3.1 O controle do Cão

O circuito que compõe o controle do cão de companhia é baseado no microcontrolador PIC16F876A da empresa MICROCHIP. É importante ressaltar que os microcontroladores e os microprocessadores são uma ferramenta significativa à solução do problema de controle dos robôs. O comportamento do robô é baseado em software, implementado na memória do microcontrolador, e poderá ser modificado simplesmente com a implementação de um novo programa sem necessidade de alterações físicas. É importante ter em mente que o “hardware” determina o potencial final de um robô, mas o que permite realizar este potencial é o trabalho do “software” [3].

O desenvolvimento de uma aplicação baseada em microcontroladores envolve duas fases: Projeto do “hardware” do sistema e Projeto do “software” do sistema. Na implementação do “software” foi utilizado a linguagem C com o auxílio do compilador mikroC PRO for PIC.

3.2 O Hardware de controle e atuadores

O circuito completo de controle é composto do microcontrolador PIC16F876A, de um display LCD 16x2 com *backlight*, e periféricos como, por exemplo, botões e conectores [4]. E como atuadores temos dois servos motores, que originalmente foram concebidos para atuar como controle

de posição de flaps, de aceleradores, lemes e etc. Como nós necessitávamos de um servo de velocidade (ou seja, a velocidade de rotação passará a ser controlada pela largura de pulso, e não mais a posição final), uma pequena modificação teve que ser realizada. Após esta transformação o servo deixa de funcionar como servo de posição, porém temos em mãos um sistema confiável de tração controlado por largura de pulso PWM.

Como já foi mencionado o microcontrolador foi escolhido para este projeto devido as seguintes características:

Tabela 1: PIC16F87XA DEVICE FEATURES

Device		PIC16F876A
Program Memory	Bytes	14.3K
	# Single Word Instructions	8192
Data SRAM (Bytes)		368
EEPROM (Bytes)		256
I/O		22
10-bit A/D (ch)		5
CCP (PWM)		2
MSSP	SPI	Yes
	Master I2C	Yes
USART		Yes
Timers 8/16-bit		2/1
Comparators		2

Destes 22 pinos de I/O, apenas 18 estão sendo utilizados, para comunicação com o display, com os motores, com os sensores e dois são utilizados para gravação do software através do modo ICSP.

O display para este projeto é de grande utilidade, tanto nesta fase inicial como para futuras aplicações, através deste que obtemos os dados referentes a distancia do objeto e também sabemos quais dos sensores inferiores estão ativos.

Os sensores presentes neste projeto, podem ser divididos em três classes, a primeira e mais simples são os sensores de proximidade, que neste caso são quatro sensores infravermelhos no modo detecção por reflexão. Neste tipo de aplicação, um feixe é projetado por LED emissor de luz infravermelha que, ao ser refletido por algum obstáculo, é detectado por um fototransistor. Quanto mais próximo o obstáculo estiver do conjunto emissor-receptor, maior será a intensidade do sinal recebido. A figura abaixo mostra um exemplo de detecção por reflexão. Estes sensores estão posicionados nas extremidades do robô e direcionados para o piso.

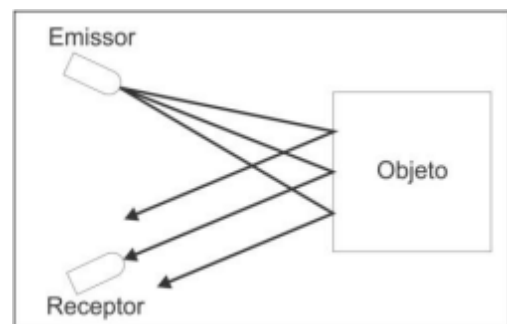


Figura 2: Sensor infravermelho no modo detecção por reflexão

A segunda classe de sensor presente neste projeto é a dos sensores de intensidade luminosa que aqui é representado por um LDR presente no SRF08, através deste é possível indicar a incidência de luz sobre o robô com a indicação variando de 0 a 100% onde zero quer dizer ausência de luz e na medida em que a luminosidade aumenta este valor também, até atingir o valor máximo.

A terceira classe de sensor utilizada foi a dos acústicos, que utilizam o retorno do eco de Ultra-som que se propagam na velocidade do som para determinar a distancia do objeto posicionado à sua frente. O sensor SRF08 foi escolhido por possuir a comunicação através do barramento I2C. Este está disponível em controladores conhecidos, bem como no PIC16F876A. O sensor SRF08 se comporta da mesma maneira que a muito conhecida série 24xx EEPROM, com exceção do endereço de I2C que é diferente. O endereço fornecido padrão do SRF08 é 0xE0. Ele pode ser alterado pelo usuário para qualquer um dos 16 endereços E0, E2, E4, E6, E8, EA, EC, EE, F0, F2, F4, F6, F8, FA, FC ou FE, portanto assim é possível utilizar até 16 sonar no mesmo barramento. [5]

O alcance máximo do SRF08 é definido por um temporizador interno. Por padrão, este alcance é de 6 metros conforme mostrado na figura abaixo.

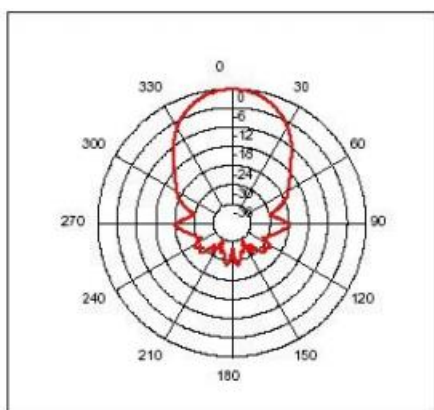


Figura 3: O padrão de feixe dos transdutores utilizados no SRF08

3.3 O Software

Na implementação do software como já mencionado foi utilizado a linguagem C com o auxílio do compilador mikroC PRO for PIC. O software possui três etapas distintas, a primeira etapa é composta da configuração inicial do microcontrolador, onde é definido como o mesmo deve se comportar, ou seja, configuração interna do mesmo. Ainda nesta etapa temos a apresentação do robô, pois o mesmo possui um display e através deste é possível mostrar em tempo real as informações obtidas dos sensores. Essas informações são: Distância em centímetros fornecida pelo SRF08, intensidade da luminosidade externa também fornecida pelo SRF08 e por fim variação de tons fornecida pelos sensores infravermelhos.

Na segunda etapa denominada aqui de Modo de Teste, pois neste estágio os motores não são acionados, possibilitado assim a obtenção de todos os dados fornecidos pelos sensores e ainda possibilita qualquer ajuste nos mesmos. Foi verificada a necessidade desta etapa durante a fase de teste do software,

pois o acionamento dos motores impossibilitava a verificação de todos os sensores.

E como terceira e ultima etapa temos a aqui denominada Modo de Busca, esta foi assim denominada pois com o acionamento dos motores o robô ou melhor o cão de companhia realmente sai à procura do seu suposto dono. Pois nesta parte do software são utilizados os dados provenientes dos sensores para que o robô possa processar estas informações e assim realizar a tomada de decisão, por exemplo os dados obtidos do SRF08 são utilizados para determinar a locomoção do robô, no intuito de simular a busca de um cão pelo seu dono. Esta busca é determinada por alguns parâmetros, por exemplo, quando a distância for inferior a 20 cm isto significa que há algo fixo adiante, que neste caso esta representado pelo dono do cão, se nenhum dos sensores do piso estiver ativo o cão se mantém em modo de obediência frente ao seu dono. Porém quando a leitura do sensor ultra-som for superior a 20 cm isto significa que não há nada fixo em frente ao robô cão, logo seu dono não esta por perto, então ele sai à procura.

Já os dados provenientes dos sensores infravermelhos são utilizados para limitar de certa forma os movimentos do robô, simulando assim uma coleira ou uma casinha de cachorro na qual o cão somente sai com a autorização de seu dono, por exemplo, se nenhum dos sensores do piso estiver ativo ele se mantém em modo de obediência frente ao seu dono mais se qualquer um dos sensores do piso estiver ativo ele deve retornar e manter frente ao seu dono. Segue abaixo o fluxograma simplificado do software.

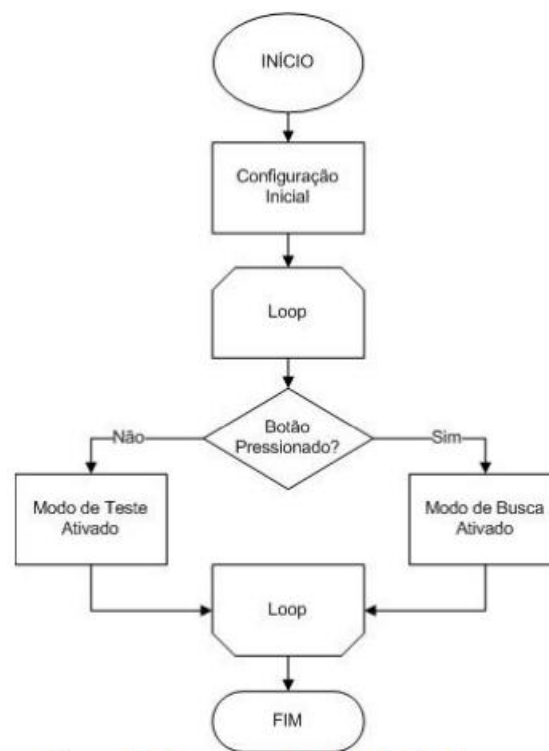


Figura 4: Fluxograma simplificado do software

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de uma Plataforma Robótica Móvel Autônoma. O microcontrolador atendeu as necessidades do projeto, dentre suas principais funções utilizadas foram: o conversor analógico-digital para realizar a leitura dos sensores infravermelhos, os dois módulos CCP para o controle dos servos motores através do PWM e

mais o módulo I2C para leitura do sensor ultra-sônico. Pode-se constatar pelos experimentos realizados que o protótipo cumpriu satisfatoriamente as expectativas do projeto, realizando a tarefa em todos os cenários previstos. Entretanto a estrutura desenvolvida apresentou certas irregularidades (folgas), que influenciaram no desempenho e precisão do software de controle.

5 TRABALHOS FUTUROS

Em continuidade ao trabalho realizado, propõe-se a inserção de mais sensores SRF08 a fim de melhorar a interação do robô com o ambiente. No entanto a continuidade o trabalho não se limita somente a esta característica, seria recomendado também o desenvolvimento de uma estrutura ou uma espécie de roupa capaz de remeter a aparência de um cão ou o mais próximo disso. Lembrando que, ao fazer esta nova roupa traria a necessidade de novos atuadores para, por exemplo, movimentar uma possível calda e até mesmo orelhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]. Muir, P. F, Modelling and control of wheeled mobile robots. Pittsburgh, PA, USA: Department of Electric and Computer Engineering and Robotics Institute, Carnegie Mellon University, 1998. 335 p. These (PhD.)
- [2]. Jacobo, Justo E. A. (2001) “Desenvolvimento de um robô autônomo móvel versátil utilizando arquitetura subsumption”, Curso de Engenharia Mecânica da Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.
- [3]. Jones, Joseph L.; Flynn, Anita M. Mobile Robots – Inspiration to Implementation. Wellesley, Massachusetts: A. K. Peters Ltd., 1993, 345 p.
- [4]. Microchip Technology Inc., PIC16F876A. Maio 2013, Disponível em <http://www.microchip.com/wwwproducts/Device.s.aspx?dDocName=en010240#documentation> Acesso em: Julho 2014.
- [5]. Robot Electronics, SRF08 Ultra sonic range finder. November 2001, Disponível em <http://www.robotelectronics.co.uk/htm/srf08tech.shtml> Acesso em: Julho 2014.
- [6]. Pereira, F. Microcontroladores PIC –Programação em C, Ed. Érica, 2004.
- [7]. Souza, D. J. and Lavinia, N. C., “Conectando o PIC: Recursos Avançados”, Ed. Érica, 2003.

PROTOTIPAGEM DE UMA BATERIA ELETRÔNICA COM MÓDULO ARDUINO “DK2-80 MIDI DRUM KIT”

Francisco Marcelino Almeida de Araujo, Bernardo Medeiros Barros, Flávio Alves dos Santos, Matheus Pereira Barros, Pablo Henrique Ribeiro Bezerra

marcelino@labiras.cc,-, flaviocpm15@gmail.com, matheuspereirabarros@gmail.com, eng.pabloh@hotmail.com

Instituto Federal do Piauí
Teresina, Piauí

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Este documento apresenta um projeto que aborda o desenvolvimento de uma bateria eletrônica que apresenta diferencial pela utilização de hardware livre e de materiais de baixo custo que são facilmente encontrados no mercado, permitindo que estudantes de música possam praticar bateria com um equipamento acessível em termos de construção e custo, uma vez que um instrumento como esse, é relativamente caro. Este projeto utiliza majoritariamente canos de PVC, e madeira para a bateria, além de sensores de impacto piezoelétricos, uma placa Arduino, uma placa de fenolite associada a resistores para criar a interface entre sensores e Arduino e um dispositivo com software MIDI/VST (PC, Tablet, Smartphone) que receberá o sinal MIDI (do inglês Music Instrument Digital Interface) gerado a partir da interação entre o microcontrolador e os sensores. Constitui-se como um dos objetivos, o estudo da aplicação do Arduino como dispositivo de interface humano-máquina. Os resultados dos testes foram bem satisfatórios observando o tempo de resposta entre computador, Arduino e sensores.

Palavras Chaves: Arduino, Bateria Eletrônica, MIDI, Hardware Livre, Música, Sensor Piezoelétrico.

Abstract: This document presents a project that deals with the development of a drum kit with the differential by using open hardware and low cost parts that are easily accessible in the market materials, allowing students to practice music with a low drum equipment terms of construction and cost, since such an instrument is relatively expensive. This project mainly uses PVC pipes and timber for drum and piezoelectric impact sensors, an Arduino board, a phenolite board associated with resistors to create the interface between sensors and a device with Arduino and MIDI / VST software (PC, Tablet, Smartphone) that receive the MIDI signal (of the english Music Instrument Digital Interface) created from the interaction between the module and the sensors. It constitutes one of the objectives, the study of the application of Arduino as human-machine interface. Test results were very satisfactory observing the response time between the computer, Arduino and sensors.

Keywords: Arduino, Electronic Drum, MIDI, Open Hardware, Music, Piezoelectric Sensor.

1 INTRODUÇÃO

Os instrumentos percussivos, mais especificamente a bateria, apresentam características que permitem que a sonoridade de

cada peça seja a mais agradável possível considerando os atributos físico-sonoros, como o material utilizado no corpo da peça, o diâmetro e a profundidade da peça. Diante disso, observou-se que era possível armazenar sons de bateria em algum dispositivo e utilizá-los através de placas eletrônicas específicas, sendo que o primeiro a fazer isso foi o baterista da banda "The Moody Blues", Graeme Edge, em conjunto com Brian Groves, professor de Eletrônica da universidade de Susses no ano de 1971. O circuito eletrônico dessa bateria necessitou de 500 transistores e foi um experimento completamente novo para a época (SCHUENEMANN, 2012). Atualmente, as baterias eletrônicas apresentam características que conferem um áudio de alta fidelidade, como o aprimoramento da captação de sinal para que os efeitos sejam muito mais realistas.

Muitos bateristas são adeptos das baterias eletrônicas, enquanto outros preferem de fato uma bateria acústica. A bateria eletrônica apresenta algumas vantagens em relação a uma acústica, pois a primeira é bastante silenciosa, portátil e dispensa maiores cuidados em microfonação e captação de áudio, mas assim como uma bateria acústica, o preço de um kit eletrônico é alto, o que torna a sua aquisição inviável para pessoas que desejam aprender a tocar, ou se já há o conhecimento necessário, praticar música nesse instrumento, e o alto custo de uma bateria, seja uma acústica ou uma eletrônica, por vezes, impede a ampliação do conhecimento do músico em termos de prática.

Existem algumas medidas para tentar contornar isso, uma delas, utilizada por alguns bateristas para realizar a prática do instrumento é o recorrimento a baterias de estudo (também conhecidas como baterias de treino, ou praticáveis) que apresentam custo reduzido e design similar relativos a uma bateria eletrônica, mas que não emitem ou reproduzem som algum. Observa-se na figura 01, o aspecto físico de uma bateria praticável.



Figura 01: Bateria praticável que não emite sons utilizada geralmente por músicos que não possuem o instrumento musical em casa (Fonte: Blog do Gibraltar Man*).

A possibilidade de fabricação de uma bateria eletrônica com materiais de fácil acesso, que utiliza hardware livre em sua composição, que pode ser adquirido a baixo custo, foi um dos fatores que motivaram este trabalho, além de observar-se que a placa Arduino pode ser utilizada como mecanismo de interação entre computador e humano, além de representar uma opção viável e factível para músicos que desejam praticar bateria com um dispositivo que oferece as mesmas funcionalidades de um instrumento musical comercial. A ideia central acerca desse protótipo é a de que sensores piezoelétricos, ao recebem um impacto, gerem sinal elétrico que deverá ser interpretado pela placa Arduino que por sua vez, atribuirá esse sinal elétrico a uma nota padrão a ser enviada para o computador, que identificará esse nota via software e pela mesma, reproduzirá um som específico, sendo que esse processo deverá ocorrer em tempo real, podendo a pessoa tocar bateria de fato com um som de alta fidelidade e baixa latência.

Este artigo está organizado da seguinte forma: o item 2 descreve os materiais utilizados e os métodos empregados na construção e testes da bateria eletrônica; o item 2.1 apresenta a estrutura física, o item 2.2 define o que vem a ser o Arduino, o item 2.3 descreve o sistema entre sensores e Arduino, o item 2.4 mostra a interação entre o sistema e o dispositivo externo, o item 3 enumera os resultados apresentados, o item 4 apresenta as conclusões e logo após, no item 5, os agradecimentos.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A hipótese na qual esse trabalho foi baseado, foi a que poderiam ser utilizados sensores de impacto (piezoelétricos), acoplados em peças circulares com duas camadas de madeira, sendo uma delas coberta com EVA e uma intermediária de espuma que comportaria o sensor piezoelétrico (*pads*), dispostos em uma estrutura de PVC, conectados a uma placa de fenolite (ou até mesmo uma placa impressa de cobre) responsável pela interação entre o Arduino e os sensores para que houvesse conexão com o computador e a partir da utilização de softwares específicos, gerar sons de instrumentos musicais, mais especificamente, timbres de bateria a partir dessa interação. Uma série de canos PVC foram encaixados e conectados entre si em determinadas posições em que os *pads* pudessem simular a aparência de uma bateria eletrônica comercial. Para que os *pads* fossem dispostos na estrutura, os canos foram furados de modo com que os *pads* fossem fixados

através de pares de parafusos de 12 mm de diâmetro. Cada *pad* tem aproximadamente 8” de diâmetro, sendo utilizadas duas placas da madeira citada anteriormente com uma camada intermediária de espuma de material sintético colada nas superfícies das placas de madeira que contém o sensor piezoelétrico. Ao todo são 7 pads, sendo de 7” de diâmetro e 3 pads semicirculares de 5,5” com apenas uma camada de madeira.

A fabricação da mesma foi realizada com materiais facilmente encontrados no mercado visando ser uma bateria eletrônica de baixo custo. Fato que pode ser observado nas tabelas 1, 2 e 3.

Tabela 01: Preços de baterias acústicas e eletrônicas no mercado.

Descrição do Produto	Marca	Preço
Bateria Acústica - DM828	Michael	R\$ 1.856,70
Bateria Acústica - EXX 725	Pearl	R\$ 2.594,45
Bateria Eletrônica DTX 400	Yamaha	R\$ 2.429,10
Bateria Eletrônica TD-11K	Roland	R\$ 5.909,00

Tabela 02: Preços estimados de projetos similares

Projetos similares de baterias eletrônicas	Preço estimado
Arduino <i>Drum</i> Kit por SODRÉ, T.S.	Entre R\$ 200,00 e R\$ 300,00
<i>Electronic Drum</i> Kit com módulo Alesis por SORA, E.	R\$ 250,00 (Não incluindo o valor do módulo)

Tabela 03: Preços das peças utilizadas no projeto DK2-80 DRUM KIT

Peça	Preço
8 Conexões T de PVC 32 mm	R\$ 24,00
6 Conexões joelho de PVC 32 mm	R\$ 10,00
4 Luvas de PVC 32 mm	R\$ 4,00
1 Cano tubo 32mm de 3m de comp.	R\$ 15,00
1 Placa de madeira de 3x3 m	R\$ 20,00
1 kg de EVA	R\$ 13,00
16 Espumas sintéticas	R\$ 8,00
14 Parafusos e Porcas 12 mm	R\$ 11,20
10 Sensores piezoelétricos 27 mm	R\$ 6,50
1 Arduino Leonardo Rev3	R\$ 59,90
12 Resistores de 1MOhm	R\$ 2,40
1 Placa de fenolite perfurada	R\$ 15,00
Preço Total	R\$ 130,70

A tabela 01 mostra os preços de mercado de baterias, tanto acústicas (convencionais) como eletrônicas. É possível

observar que o custo de aquisição desses instrumentos é relativamente alto, estando aproximadamente entre R\$ 1800,00 (SERENATA, 2014) e R\$ 2700,00 (SERENATA, 2014) para as baterias acústicas com kit mais simplificado, e entre R\$ 2500,00 (SERENATA, 2014) e R\$ 6000,00 (SERENATA, 2014) aproximadamente para as baterias eletrônicas. Já a tabela 02 apresenta valores estimados de projetos similares, que já apresentam um custo bastante reduzido, porém são voltados para uso meramente doméstico, sendo que o projeto de SORA (Youtube. SORA.E, 2013) considera apenas o custo da estrutura física. A tabela 03 apresenta os componentes físicos utilizados no projeto descrito neste artigo, o preço de cada um e o preço total das peças, representando o custo final de construção da bateria eletrônica DK2-80 DRUM KIT, mostrando assim, que é possível tornar bastante acessível um equipamento dotado de materiais robustos que permitem que seja possível estudar e praticar música de maneira simples e acessível.

2.1 ESTRUTURA FÍSICA

Durante a construção da estrutura da bateria eletrônica, buscou-se, através dos materiais que a compõem, chegar a uma aparência similar a de uma bateria eletrônica comercial, portanto, os canos PVC foram dispostos em diferentes alturas para este fim como mostra a figura 01.



Figura 02: Estrutura inicial em PVC do projeto DK2-80

Um cano longo foi recortado em diversas partes para que fossem realizados os encaixes com as conexões tubulares, de modo com que a bateria fosse funcional, e ao mesmo tempo, portátil. O rack, portanto, comportaria 6 *pads* que simulariam os instrumentos que compõem uma bateria (caixa, tom, surdo, chimbau e prato de ataque). Para a fabricação dos *pads*, placas de madeira foram recortadas em peças de tamanhos iguais de 7" em formato circular. Na superfície superior do *pad*, foi colada uma peça de EVA de 6 mm de espessura para absorção do impacto entre a baqueta e o *pad*. A figura 03 ilustra a forma e os materiais utilizados.

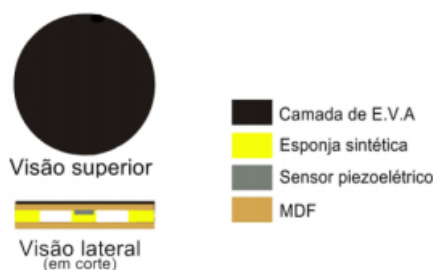


Figura 03: Representação ilustrativa do *pad* em visão superior e em corte.

Foram fixados, ao todo, 07 (sete) *pads* na estrutura de PVC. Para isso, foram utilizados 14 parafusos e porcas (02 de cada peça para cada *pad*) posicionados entre a camada inferior de MDF e os canos, possibilitando uma fixação firme. Com o tempo, percebeu-se a necessidade de adicionar mais *pads* semicirculares que simulariam os pratos da bateria eletrônica. Portanto, utilizando a estrutura que já existia, foram

adicionados mais conexões e um cano longo para comportar esses *pads* extras. A figura 04 demonstra a visão frontal dessa modificação da estrutura.



Figura 04: Visão frontal da modificação da estrutura para a adição de mais *pads*

Além disso, foi desenvolvido um pedal que simula o bumbo de uma bateria eletrônica utilizando partes dos materiais não utilizados na estrutura física, uma mola e um batedor de plástico fixado em uma vareta de aço rígida que impacta um *pad* semicircular fixo na estrutura quando o pedal é pressionado.

2.2 O QUE É ARDUINO?

O Arduino é um kit de prototipagem eletrônica criado na Itália, baseado em microcontrolador Atmel e IDE de programação em linguagem Wiring para controle de sistemas eletrônicos. Com isso, a placa Arduino é capaz de ler sensores, controlar atuadores e processar informações se for programada para tal, e partindo disso, trata essas rotinas com um circuito eletrônico específico ou um computador hospedeiro (ENGENHEIRANDO, 2012). Possui uma gama enorme de aplicações na robótica, automação de sistemas, games e música, tal como no trabalho apresentado neste artigo.

2.3 INTERFACE SENSORES-ARDUINO

A bateria eletrônica DK2-80 DRUM KIT apresentada neste artigo demonstra uma proposta mais voltada para a realização de estudos relacionados a interação homem-máquina através de placa Arduino para a geração de sons pelo computador, além da fabricação de um instrumento musical de custo reduzido. A plataforma Arduino foi escolhida como módulo principal do circuito eletrônico por ser um hardware que permite um programação de maneira simplificada em linguagem *Wiring* (C, C++), a capacidade e velocidade de processamento do microcontrolador atendem bem ao projeto e o mesmo ocupa pouco espaço físico e o Arduino apresenta uma gama de soluções, até por ser amplamente utilizado e difundido na comunidade *open-source* (ENGENHEIRANDO, 2012), apresentando interface USB bastante intuitiva pronta para o envio e recepção de informações em formato serial. O PIC, que também é um microprocessador, pode ser utilizado de forma similar, entretanto, não é tão intuitivo quanto o Arduino em termos de programação voltada ao mesmo e comunicação serial com o computador.

figura 07 apresenta o esquema de ligações do protótipo descrito no artigo.

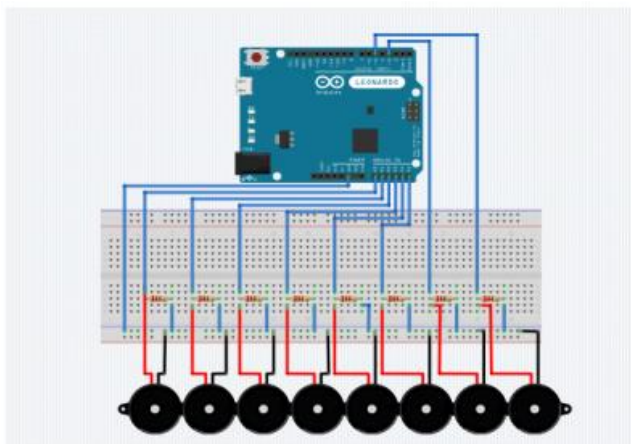


Figura 05: Esquema de ligação dos sensores piezoelétricos ao Arduino

A figura 05 (acima) demonstra como os sensores são ligados ao Arduino. Para conectar os sensores piezoelétricos acoplados nos pads ao Arduino, foram soldados 02 (dois) fios de cobre a superfície de cada sensor para que fossem ligados uma placa de fenolite perfurada 15x15 cm que contém entradas ‘borne’ conectadas a resistores soldados na placa, para que a conexão entre os sensores e o Arduino fosse feita sem que ocorresse danos as portas da placa. Para o Arduino ser ligado a esse sistema, pinos foram soldados junto aos resistores para a conexão com as portas. Esse sistema entre os sensores piezoelétricos, a placa de fenolite e o Arduino foi denominado como ‘Módulo Arduino’.

2.4 CONEXÃO DO ‘MÓDULO ARDUINO’ COM O COMPUTADOR

O funcionamento do módulo Arduino consiste em sensores piezoelétricos ligados na placa Arduino. Sensores esses acoplados aos pads fixados a estrutura principal, que ao receberem um impacto através de uma baqueta, ocasionariam a geração a partir do sensor piezoelétrico de um sinal elétrico que seria introduzido em portas analógicas independentes do Arduino que receberiam diferentes níveis de sinal, identificando assim, a força do impacto aplicado nos pads.

O Arduino permite que o seu hardware seja reprogramado inúmeras vezes, além da comunicação serial em tempo real com dispositivos externos (computador, *tablet*, *smartphone* ou microcomputadores de menor porte como *CubieBoard* e *Raspberry Pi*) através da porta USB. Nesse projeto, o Arduino foi programado para ao receber um sinal elétrico nas portas analógicas, enviar um comando em protocolo MIDI para a sua saída USB, convertendo esse comando para serial, que conseqüentemente o transmitirá para o dispositivo externo. De acordo com a programação carregada na placa Arduino para o projeto proposto neste artigo, cada porta analógica do Arduino equivale a uma nota no protocolo padrão MIDI a ser enviada ao dispositivo externo via USB.

Cada porta analógica leria o nível de tensão gerado pelo sensor piezoelétrico, que é diretamente proporcional ao impacto aplicado ao pad, e interpretaria como a velocidade do sinal MIDI. A cada sinal elétrico recebido pelo Arduino, o ciclo seria reiniciado, enviando sinais MIDI continuamente ao dispositivo externo, que interpreta esse sinal recebido em explanação a seguir. A figura 06 apresenta um fluxograma que exemplifica o funcionamento da programação no Arduino e a



Figura 06: Fluxograma que demonstra como o módulo Arduino processa os sinais



Figura 07: Esquema simples de ligações entre os componentes principais do protótipo.

O dispositivo externo possui um aplicativo que recebe o sinal MIDI. Este aplicativo varia de acordo com a plataforma e o sistema operacional utilizados, e este recebe o comando serial determinado a partir da interação sensor piezoelétrico e Arduino, interpreta esse comando e o mapeia, lançando uma nota MIDI que é reconhecida por um driver. Esse driver funciona como uma ponte entre o aplicativo serial e um *sampler*, que é um programa capaz de ler o comando MIDI, a velocidade desse comando e a partir do mesmo, reproduzir sons de uma bateria eletrônica através de bibliotecas de áudio que armazenam esses sons. No protótipo proposto neste artigo, o dispositivo externo utilizado foi um computador com sistema operacional *Ubuntu 12.04*, o aplicativo serial utilizado foi o “*ttyMIDI*”, o *sampler* utilizado foi o “*LMMS*” e a biblioteca de áudio utilizada no *sampler* foi o “*GTG – DPC 3*”, todos softwares de código aberto.

Trabalhou-se na construção de uma bateria eletrônica com o menor custo utilizando componentes robustos e eficientes e utilizando hardware e software livre para tornar possível o estudo e a prática da música acessíveis a baixo custo. Ao todo, 4 (quatro) pessoas participaram diretamente no desenvolvimento do protótipo que foi importante para o aprofundamento dos componentes do grupo em conhecimentos sobre eletrônica, tecnologias de uso livre, programação e sistemas computadorizados de som, além de conhecimentos na área da música. Esse projeto possui notável

importância, pois apresenta uma alternativa viável e eficiente as baterias eletrônicas comerciais de custo elevado.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este artigo propõe a construção e o uso de uma bateria eletrônica fabricada com materiais facilmente encontrados no mercado, de baixo custo, utilizando recursos de tecnologia livre como o Arduino. O protótipo permite reproduzir sons realistas de bateria através de equipamentos como computadores, *tablets* ou smartphones, o que permite que a bateria reproduza esses sons com intensidade diretamente proporcional a aplicada no *pad*. Esse objeto de estudo foi escolhido por representar um desafio interessante em uma das artes mais apreciadas pelas pessoas de modo geral: a música. Para desenvolver esse protótipo, foram pesquisados métodos de captação de sinais por sensores, comportamento de microprocessadores reprogramáveis, manipulação de sinais de áudio, protocolo MIDI e resistência de materiais para que o protótipo apresentasse robustez e confiabilidade em termos de precisão no momento do uso.

Os primeiros testes realizados se basearam na conexão entre os sensores piezoelétricos e o Arduino utilizando uma placa de prototipagem (*protoboard*) para que se verificasse a geração de tensão a partir dos sensores a serem lidos pelas portas analógicas do Arduino. Logo após, a placa foi programada para que, havendo sinal elétrico em suas entradas, gerasse um sinal em protocolo MIDI a ser enviado para o computador em tempo real. Então, observou-se a possibilidade de enviar níveis de captação de sinal elétrico que variam em proporção direta ao impacto aplicado ao sensor, permitindo vários parâmetros de velocidade de envio de sinal e o controle da intensidade do som, conferindo um maior realismo ao usuário ao tocar bateria. Estes testes aconteceram com o intuito de gerar sons com o sampler no computador a partir da interação sensores-Arduino. Para a construção de um módulo de interação mais robusto e confiável, utilizou-se uma placa de fenolite perfurada com conectores borne para conexão entre sensores-resistores e pinos machos para conexão entre resistores e Arduino.

Em seguida, os sensores piezoelétricos foram acoplados ou posicionados abaixo de diversos materiais em testes consecutivos, afim de verificar qual desses materiais apresentaria maior resistência e permitisse uma boa captação de sinal elétrico, para que houvesse uma maior dinâmica no contato entre a baqueta (vareta de madeira utilizada para tocar bateria e instrumentos percussivos) e o *pad*. Alguns dos materiais utilizados foram: papelão de alta densidade, PVC de forramento em recortes retangulares, chapas de latão e fibra de vidro, madeira MDF para a fabricação dos *pads*. Foi escolhida a utilização de madeira MDF recoberta com EVA por se mostrar uma combinação que apresenta resistência e permite uma captação razoável de sinal piezoelétrico.

Para a estrutura, inicialmente feita com uma chapa única de madeira que comportava todos os sensores que estavam recobertos por papelão, e então após isso, verificou-se que a utilização em PVC, representava a melhor opção, por poder comportar os *pads* e tornar possível uma estrutura fidedigna a de uma bateria comercial, além de ser um material resistente e de baixo custo. Durante os testes, os *pads* fabricados com madeira apresentaram uma boa resistência, mas que geravam sons desagradáveis ao toque com a baqueta. Para minimizar esses sons ruidosos, aplicouse EVA em suas superfícies, o que, entretanto, diminuiu a sensibilidade para a captação do impacto, o que acabaria forçando um impacto maior a ser

aplicado pelo baterista, o que tornaria a experiência com o protótipo desagradável, portanto, preferiu-se a aplicação de uma madeira com espessura menor, o que foi uma boa solução.

A estrutura em PVC pôde comportar os *pads* com bastante resistência durante os testes de impacto, porém ocorreu um problema nos testes de captação de sinal, onde dois ou mais *pads* adjacentes captavam o impacto, mesmo quando apenas um *pad* era impactado, gerando uma interferência conhecida como *crosstalk*. Aumentou-se a distância dos *pads* e o isolamento da vibração captada por cada sensor, recobrando os mesmos com espuma, o que minimizou o problema.

Para que o intervalo entre a captação de sinal pelo sensor e a emissão do som de bateria reproduzido pelo computador através do som fosse o menor possível, utilizou-se um driver para S.O Linux de baixa latência de áudio, o JACK, que é um kit de software para conexão entre interfaces de áudio (JACK AUDIO CONNECTION KIT, 2014), que diminuiu o *delay* nos testes iniciais de 170 ms para apenas 6 ms, para que houvesse emissão de áudio em tempo real.

No geral, em termos de usabilidade, o protótipo proposto no artigo atendeu bem as expectativas no que diz respeito durante os testes de música. O posicionamento dos *pads* na estrutura permitiu uma dinâmica interessante e confortável para a pessoa que executa uma música ou um ritmo, além de se mostrarem resistentes aos impactos aplicados. Além disso, a latência entre a batida e a reprodução do som (6 ms) foi mínima e permitiu uma fidelidade de reprodução satisfatória, além do *sampler*, que possui uma biblioteca de áudio com sons extremamente realistas. Na tabela 04 e figura 08, são listadas as dimensões e uma imagem em visão superior do protótipo, respectivamente.

Tabela 04 – Dimensões do protótipo.

Nome	Dimensão
Espessura do cano da estrutura	32 mm
Altura	400 mm
Profundidade	300 mm
Comprimento	600 mm
Diâmetro do <i>pad</i>	200 mm
Diâmetro dos <i>pads</i> semicirculares	90 mm



Figura 08: Imagem em visão superior do projeto proposto nesse artigo.

4 CONCLUSÕES

Alguns protótipos de baterias eletrônicas já foram construídos e podem ser facilmente encontrados em sites na internet, que utilizam os mais diversos métodos de fabricação, tais como: Implementação de sensores piezoelétricos em baterias de

estudo, baterias utilizando microprocessador PIC ou MSP430 (YouTube, KNAK.E, 2012), utilização de módulos comerciais de baterias eletrônicas (YouTube, SMITH.E, 2011), ou então conversão de baterias acústicas para eletrônicas (Youtube, SEANTHEPRODUCER, 2012) aplicando os sensores abaixo das peles em um processo conhecido como triggering e até o uso do Arduino como módulo (YouTube, SODRÉ. T. L, 2013). Todos esses projetos possuem confiabilidade e custos de acordo com os materiais e a tecnologia aplicada, porém mais caros do que o protótipo proposto neste artigo, já que utilizam materiais mais específicos, como aros de aço, peles mudas de bateria e estruturas maiores.

A bateria eletrônica DK2-80 DRUM KIT descrita neste artigo apresenta custo reduzido pelo uso de materiais simples, porém resistentes, como madeira e canos PVC, sendo bastante eficiente. Os softwares utilizados são escritos abertamente, o que faz com que não haja custos adicionais com programas, e além disso, o uso do Arduino, que é um hardware livre, e de baixo custo, faz com que não hajam problemas durante a execução de uma música com a bateria, por exemplo e dispensa alimentação externa, permitindo que o protótipo seja diretamente ligado na porta USB do dispositivo externo.

O diferencial deste projeto está no baixo custo investido no mesmo. Enquanto baterias acústicas custam aproximadamente entre R\$ 2000,00 e R\$ 5000,00 e as baterias eletrônicas custam entre R\$ 2500,00 e R\$ 10000,00, todos os preços descritos segundo o site serenatanet.com, este protótipo custou aproximadamente R\$ 130,00, tornando financeiramente acessível um instrumento musical relativamente caro. Os pontos fracos analisados são relativos a dinâmica razoável dos pads, o que 'obriga' o usuário a tocar com determinada força para a captação do sinal pelos sensores, além disso, o Arduino pode apresentar eventuais bugs como não enviar os comandos MIDI via USB para o computador, onde é necessário reiniciar o mesmo, e para conectar o Arduino ao sampler utilizando o computador, se faz necessário conhecimento prévio em softwares samplers de áudio, além do uso de um amplificador de som, que se faz indispensável para o uso da bateria em ambientes maiores, como um auditório.

O projeto proposto neste artigo representa uma solução viável e eficiente para todos aqueles que desejam aprender ou praticar música, apresentando custo bastante reduzido utilizando recursos e conhecimentos aplicados nas áreas de Automação, Eletrônica, Computação e Música para a criação de equipamentos com um fim: tornar acessíveis instrumentos musicais com fabricação simplificada e tecnologia livre.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos: A Deus, por mais uma meta alcançada. A Bernardo Medeiros Barros pela ajuda na construção da estrutura física do protótipo e no manuseio de ferramentas e a equipe do LABIRAS – Laboratory of Intelligent Robotics, Automation and Systems, pelo suporte ao projeto, em termos de incentivo e instrução no circuito eletrônico e programação da placa Arduino, e por acreditarem nele, em especial aos orientadores deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARDUINO. MIDI Note Player, disponível em: <<http://arduino.cc/en/Tutorial/Midi>>, acesso em 14 nov2013.

ARDUINO. Knock Sensor, disponível

em:<<http://www.arduino.cc/en/Tutorial/KnockSensor>>, acesso em 17 out 2013.

EDRUM. eDrum - MIDI Trigger Converter, disponível em:<<http://www.edrum.info/>>, acesso em 11 jan 2014.

ENGENHEIRANDO. Arduino: O que é, disponível em<<http://engenheirando.com/arduino/o-que-e/>>, acesso em 27 jun 2014.

BLOG DO GIBRALTO MAN*, disponível em:<<http://gibraltoman.tumblr.com/post/16864445227/ehora-de-praticar-conheca-os-pads-da-gibraltar>>, acesso em 18 jun 2014.

JACK AUDIO CONNECTION KIT, disponível em: <<http://jackaudio.org/>>, acesso em 12 jul 2014.

LABORATÓRIO DE GARAGEM. Pad Eletrônico com Piezo elétrico, disponível em: <<http://labdegaragem.com/forum/topics/pad-eletronicocom-piezo-eletrico>>, acesso em 15 nov 2013.

LINUX-SOUND, disponível em: <<http://linux-sound.org/>>, acesso em 12 nov 2013.

SCHUENEMANN, Kevin, The Top 10 No-Brainer Drum Innovations, DRUM! Magazine, pág. 72, ago 2012.

SERENATA O SHOPPING DO MÚSICO, disponível em:<<http://www.serenatanet.com.br/bus/0/0/Nome/Decrescente/21/1////bateria-eletronica.aspx?q=bateria-eletronica>>, acesso em 16 jun 2014.

SPIKENZIE LABS, disponível em: <<http://www.spikenzielabs.com/SpikenzieLabs/DrumKit.html>>, acesso em 17 out 2013.

Youtube. KNAK, Ronaldo: Demonstração TCC – Bateria Eletrônica. Video (0min59s), disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Kwn1fugFQ48>>, acesso em 12 jul 2014.

Youtube. SEANTHEPRODUCER: DIY Electric Acoustic DrumTriggers Tutorial or eDrums. Video (7min12s), disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=64K_X5xz9n0>, acesso em 12 jul 2014.

YouTube. SMITH, Evan: Homemade electronic drums (saosin). Video (3min49s), disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=si9SwEX7aUo>>, acesso em 20 out 2013.

YouTube. SODRÉ, Thiago Lucas: Arduino Drum Kit. Video (4min58s), disponível em:<<http://www.youtube.com/watch?v=p9e9IIsrjAA>>, acesso em 02 jun. 2014.

YouTube. SORA, Epetino: Eletronic Drum Diy. Video (1min35s), disponível em:<<http://www.youtube.com/watch?v=9TR42nbFtU8>> acesso em 05 jun 2014.

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

ROBÔ ARTRÓPODE COM SENSOR DE PERÍMETRO

Li Exequiel Espinola López, Artur Benevenuto Coelho, João Martin Gorte Júnior, Witenberg Santiago Rodrigues Souza

lopez@iesb.br, artur-bc@hotmail.com, xrjunior@gmail.com, wittenberg@hotmail.com

Centro Universitário do Instituto de Educação Superior de Brasília
Brasília, Distrito Federal

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: O trabalho apresenta o procedimento de construção de um robô artrópode com movimentação autônoma, sensor de perímetro e capacidade de transmitir imagens e áudio em tempo real. São descritos os procedimentos necessários para a locomoção, a estrutura, os circuitos, em particular o circuito transmissor de áudio e vídeo e a programação do microcontrolador do robô. A motivação para a escolha do projeto foi a inter-relação existente entre as engenharias na robótica e o grau de aprendizagem resultante. O robô artrópode pode ser aplicado em pesquisas onde haja necessidade da atuação de um robô de pequenas dimensões em locais de difícil acesso, como túneis, tubulações, explorações de território ou também como instrumento de espionagem. O resultado foi compatível com as expectativas da equipe de trabalho, o transmissor de áudio e vídeo e o sensor de perímetro funcionaram eficientemente. Demonstrou-se que podem ser desenvolvidas novas ideias e aplica-las na prática. O projeto contribuiu na aplicação tecnológica em busca de soluções adequadas para problemas práticos inovadores e no aperfeiçoamento de ideias já existentes.

Palavras Chaves: Robótica, Programação, Sensor de Perímetro, Robô Artrópode.

Abstract: *The paper presents the procedure of building a robot with autonomous arthropod movement, perimeter sensor and the ability to transmit images and audio in real time. Procedures necessary for locomotion are described, the structure, circuits, in particular the transmitter circuit audio and video programming the microcontroller robot. The motivation for the choice of the project was the existing interrelation between robotics and engineering in the resulting degree of learning. The robot arthropod can be applied in research where there is need for action of a robot small in hard to reach places such as tunnels, pipelines, farms territory or also as a tool for spying. The result was consistent with the expectations of team work, the audio and video transmitter and sensor perimeter functioned efficiently. It was demonstrated that new ideas can be developed and apply them in practice. The project contributed to the technological application in search of appropriate innovative solutions to practical problems and the improvement of existing ideas.*

Keywords: *Robotic, Programming, Perimeter Sensor, Robot Arthropod.*

1 INTRODUÇÃO

A robótica é um ramo da tecnologia que envolve as diversas áreas da Engenharia (Elétrica, Computação, Mecânica, Mecatrônica, Eletrônica e Telecomunicações). O termo robótica refere-se ao estudo, construção e à utilização de robôs. O termo foi popularizado pelo cientista americano e escritor, de origem russa, Isaac Asimov (1920 – 1992).

A robótica tem como objetivo a automatização de tarefas que podem ser executadas pelo homem [Pazos, 2013]. Utilizam-se robôs em diferentes atividades, como em situações onde o corpo humano não suporta determinados ambientes de trabalho como aconteceu, por exemplo, no acidente nuclear de Fukushima no Japão, onde robôs entraram em cena para avaliar os estragos causados pelo maior acidente nuclear desde Chernobyl. Um dos robôs militares, o *PackBot*, na forma de miniatura de tanque que foi desenvolvido pela *iRobot* para o uso em combate no Afeganistão, com o tamanho de um laptop, usando esteiras para mobilidade em terrenos acidentados e um braço mecânico com câmera, filmou o interior da usina nuclear e mapeou pontos radioativos. Um modelo maior removeu escombros de até 70 quilos e o RQ 16a T-Hawk, um minihelicóptero não tripulado, coletou imagens aéreas da usina [Super Interessante, 2012].

A ideia de construir robôs para aplicações na indústria começou na primeira metade do século XX com George Devol, considerado o pai da robótica industrial. Hoje em dia, a robótica vem sendo ampliada gradativamente, não apenas na parte industrial, mas abrangendo as diversas áreas de atuação. Com esta inovação muitos dos robôs construídos visam reduzir custos, aumentar a produtividade e auxiliar o ser humano em suas tarefas.

Este trabalho escreve as etapas de construção de um robô artrópode com o diferencial, em relação a outros já construídos, de incorporar um sistema de áudio e vídeo para transmissão de imagens e som em tempo real, além de um sensor de perímetro que lhe permite contornar ou evitar obstáculos. Ao longo do desenvolvimento do trabalho é mostrada a interação entre dispositivos eletrônicos e a lógica de programação usada. Procuram-se soluções baseadas no conceito de reutilização de peças descartadas, sendo evidente a importância do uso de materiais reciclados em nosso cotidiano.

O transmissor de vídeo, que foi agregado à estrutura do robô artrópode consiste em circuitos e uma câmera que permitem transmitir imagens e sons, captados em tempo real, para um canal aberto de televisão. Dentro de sua estrutura estão os componentes que serão responsáveis pela execução de tarefas implementadas no microcontrolador. A movimentação do robô é executada por dois servomotores e a função de desvio é uma das formas encontradas para dar mais capacidade de manobra a sua movimentação.

A importância de projetos de robótica é significativa nos cursos de engenharia, incentivando o aluno a apresentar propostas elaboradas de acordo com modelos tomados como base e estudar questões teóricas com aplicações práticas do curso já a partir dos primeiros semestres, em particular nas disciplinas de projeto integrador.

A motivação para a escolha do projeto foi o envolvimento entre engenharias e as aplicações práticas de disciplinas como circuitos elétricos, eletromagnetismo, mecânica, eletrônica, programação, entre outras.

O artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta uma descrição do trabalho, em relação à locomoção, a estrutura, o circuito eletrônico, o circuito transmissor de imagens e áudio e a programação. A seção 3 descreve os materiais e métodos utilizados no trabalho. Os resultados são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5

2 O ROBÔ ARTRÓPODE

O objetivo do trabalho foi construir um robô artrópode com sensor de perímetro com autonomia de locomoção e com a capacidade de contornar obstáculos e transmitir imagens e áudio em tempo real. O robô artrópode poderá ser utilizado em atividades de exploração que representem certo risco à saúde dos seres humanos, monitoramento em espaços físicos muito limitados como dutos de ar condicionado ou em atividades que requeiram de alta precisão; esse tipo de robô pode também ser utilizado em atividades de espionagem e na área militar. O robô foi construído utilizando materiais de baixo custo e recicláveis, enfatizando o processo de utilização de materiais que não são totalmente reciclados em alta escala devido ao alto custo empregado em sua reciclagem.

A equipe de desenvolvimento do robô artrópode consiste em dois alunos do curso de engenharia elétrica e um aluno do curso de engenharia de computação, todos do terceiro semestre, além do professor orientador.

O projeto está relacionado às Engenharias de Computação, Eletrônica, Mecânica, Mecatrônica, Robótica, Automação e Telecomunicações, em seus diversos ramos, através da interação de princípios científicos e tecnológicos necessários para seu desenvolvimento, pesquisas e construções que são aplicadas em nosso cotidiano e que muitas vezes não são percebidas com clareza.

A Engenharia de Computação é fundamental para a elaboração e uso de uma linguagem de programação com uma estrutura bem definida na execução de rotinas repetitivas do robô artrópode, como o movimento das extremidades, efetuar os comandos de parada e início do movimento do robô. A Engenharia Robótica é utilizada na elaboração da estrutura

física do robô, como os membros inferiores e o tronco do robô (constituído de baterias, sensor de perímetro, circuito de vídeo e a central de processamento – arduino). Na construção do robô também está envolvida a Engenharia de Telecomunicações na transmissão de dados e “informações” (placas de transmissão TX e de recepção RX) tanto para o robô como para o controle remoto que terá a função de direcionar o robô. A Engenharia Eletrônica contribui na construção dos controladores de drivers (comutação e multiplexação de instruções para os servomotores utilizados) efetuarem tarefas bem definidas por algoritmos. Precisa-se também da Engenharia Mecânica para a composição dos materiais e movimentos mecânicos empregados, como o movimento rotacional dos servomotores, eixos de direção e eixos de sustentação do robô.

Associada às tarefas definidas neste trabalho, está a de proporcionar ao público uma visão ampla das possibilidades e influências que a tecnologia conjuga dentro da sociedade na forma de experiências e demonstrações. Toda a movimentação do robô é proporcional a sua massa e aos componentes nele instalado. Ele é leve e rápido, para uma fácil movimentação e uma resposta mais rápida na tomada de decisões.

O robô artrópode construído possui seis pernas controladas por um microcontrolador (PIC) programado pelos autores do artigo. Os movimentos do robô são controlados por dois servomotores; um deles é destinado ao controle das duas pernas centrais e o outro controla as quatro externas.

O trabalho foi realizado pela equipe em três etapas: (i) a construção da parte física, (ii) programação (linguagem C) e (iii) montagem do transmissor de áudio e vídeo (utilizando uma câmera e um canal de TV para recepção). Sem dúvida o desenvolvimento do trabalho constituiu uma prática pedagógica de caráter técnico, acadêmico-científico e cultural pelo fato de envolver conhecimentos teórico-práticos articuladores de conteúdos curriculares e a preparação dos alunos a conteúdos teóricos a serem desenvolvidos em semestres acadêmicos subsequentes, também o desenvolvimento de habilidades práticas essenciais nos alunos de engenharia.

2.1 A Locomoção

A locomoção do robô artrópode ocorre da seguinte forma: as duas pernas centrais, que estão ligadas a um servomotor, são responsáveis por levantar em um instante um lado do corpo do robô, e em outro instante o outro. As pernas das extremidades possuem liberdade para se mover. Com um dos lados levantado, duas pernas das extremidades de um mesmo lado ficam em contato com o chão, enquanto que as outras duas ficam livres. Ao rotacionar o servomotor responsável pelo movimento destas pernas, as pernas que estão levantadas são impulsionadas para uma direção, enquanto que as pernas que estão em contato com o chão recebem uma força de sentido oposta às pernas levantadas, fazendo com que todo o corpo do robô seja deslocado em uma direção.

Durante esse movimento, as pernas centrais, que mantêm o corpo do robô levantado, irão deslizar levemente. O primeiro servomotor então é rotacionado para o lado oposto ao do primeiro movimento, erguendo assim o outro lado do corpo do robô, logo em seguida o motor responsável pelo movimento das pernas das extremidades é rotacionado para o lado contrário, fazendo com que o corpo seja novamente

impulsionado para a mesma direção do movimento. Note que o movimento se dá simplesmente com as rotações, na forma de vai e vem, ou seja, alternando o sentido de rotação dos servomotores. É possível também alterar o sentido do movimento, bastando para isso alterar a rotação do segundo servomotor, o que pode ser feito modificando a linha de código do programa de controle.

Finalizando a parte da movimentação do robô foi adicionado um sensor de toque tipo “antena” (ou “sensor de perímetro”) nas laterais da parte frontal, que lhe permite desviar de obstáculos em seu caminho. Este movimento funciona da seguinte forma: ao tocar em uma das antenas (esquerda ou direita) o robô faz o movimento de desvio para o lado oposto ao acionado, continuando assim o seu caminho. Caso sejam acionadas as duas antenas ao mesmo tempo ele executa a locomoção inversa (para trás).

2.2 A Estrutura

A base do robô artrópode foi montada com garrafas de QBOA e pet de 4 mm de espessura e coladas com “loctite”. Furos foram feitos na base para instalação dos servomotores. Cada extremidade possui um furo para alocar as pernas. O servomotor que controla as pernas “externas” fica a frente e o servomotor que controla as pernas “centrais” fica atrás. Foram feitos dois cortes para posicionamento dos servomotores. A base do robô possui as seguintes medidas: 175 mm x 60 mm.

As quatro pernas externas e as duas pernas centrais foram feitas em alumínio, usando as seguintes medidas: 60 mm x 12 mm (junto à base) e 50 mm x 12 mm (apoiadas no chão). Depois de cortadas, as pernas passaram por um processo de soldagem, e posteriormente ajustadas e parafusadas junto à base.



Figura 1 – Base do robô artrópode.

Elementos de movimentação foram necessários para a transferência das rotações dos servomotores entre as pernas externas. As medidas são: 175 mm x 10 mm.

Foi construída também uma carapaça (ou proteção) para revestir a estrutura do robô artrópode, para simular a aparência de um inseto

2.3 Os Circuitos

Os circuitos do robô e do transmissor de áudio e vídeo foram montados na plataforma Proteus. Com ajuda desse programa foram realizados os ajustes e posicionamento de peças na montagem da placa final do circuito. Depois desse processo foi impresso o layout do circuito em papel fotográfico (de 180 gramas) para posteriormente ser confeccionada a placa física do circuito.

O procedimento para confecção da placa de circuito consistiu em: depois de impresso o layout do circuito foi adquirida uma placa de fenolite e precisou-se limpar sua superfície de cobre para deixá-la livre de sujeiras, utilizando um produto químico ou palha de aço. Depois foi colocado sobre a placa o papel fotográfico com a face impressa já cortada. Com um ferro de passar roupas, pressionou-se o papel sobre a placa, não foi preciso friccionar, apenas foi preciso fazer pressão por aproximadamente 2 minutos. Feito isso, foi retirado o papel da placa, o toner impresso no papel fotográfico ficou preso na superfície da placa. Finalizando o processo, usou-se o percloroeto de ferro para a corrosão da placa; feito isso as trilhas na placa de circuito ficaram prontas para a soldagem dos componentes.

2.3.1 O Circuito Transmissor de Áudio e Vídeo

A montagem do transmissor baseou-se em um circuito de domínio público disponibilizado na internet na área de circuitos discretos [Diy Electronics, 2013] e sua construção foi 100% manual. Num primeiro momento foram construídas as bobinas de baixa frequência e de frequência intermediária, pois aquelas necessárias ao circuito já não são mais fabricadas no mercado. O segundo momento foi regular estas bobinas na frequência desejada de 10,7 MHz.

O esquemático de montagem funciona da seguinte forma: a entrada de sinais de vídeo será acoplada no jaque (J1), o potenciômetro (R3) está sendo usado para definir o ganho do sinal de vídeo, este efeito é similar ao controle de contraste colocado na TV. O controle do potenciômetro (R7) pode ser usado para ajustar o nível da imagem. Dessa maneira, um receptor de TV pode manter correto sincronismo. Esses potenciômetros (R3) e (R7) são ajustados para um melhor desempenho. A subportadora modulada em FM é aplicada para a seção moduladora através de (C5) e (R9). O resistor (R9) ajusta o nível da portadora com relação ao sinal de vídeo. Os transistores (Q1) e (Q2) modulam em amplitude o sinal de vídeo e de áudio numa portadora de sinal RF. A frequência de operação é ajustada pela bobina (L4).

O esquemático da Figura 2 mostra como ligar o transmissor de TV em outro equipamento. Há um jaque para entrada de vídeo (J1), um jaque para entrada de áudio (J2) e um jaque para antena externa (J3). A saída de RF da seção osciladora é amplificada por (Q5) e (Q6), cuja tensão de alimentação vem da seção moduladora. O filtro passa baixo que está na saída da antena é formado por (C12), (C13), e (L1). O Resistor (R12) é adicionado para ajudar a igualar o sinal de saída para qualquer tipo de antena.

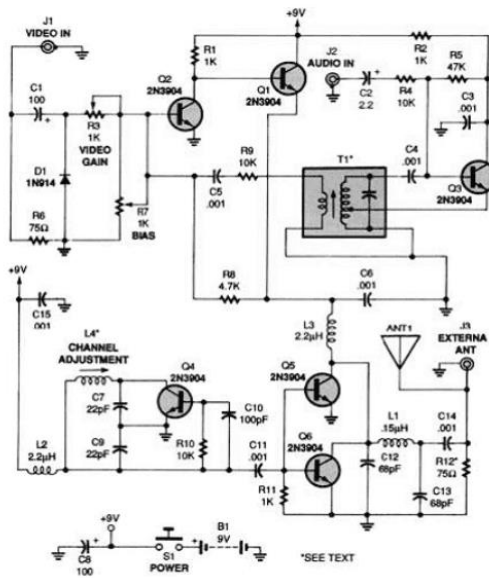


Figura 2 – Circuito transmissor de áudio e vídeo.



Figura 3 – Fluxograma do transmissor.

O Transmissor de TV combina sinais de áudio e sinais de vídeo, e transmite o sinal resultante até uma distância de 100 metros em lugares fechados e 300 metros em lugares abertos. O circuito é alimentado por 12 Volts, assegurando para transmissão, maior alcance e melhor imagem. O alinhamento do Transmissor de TV não requer equipamento especial, pois é um procedimento manual muito preciso que não necessita de ferramentas complexas para ajuste. A saída do Transmissor pode ser sintonizada para ser recebida em qualquer canal de TV dos 54 MHz (2) até 88 MHz (6).

O transmissor é ligado em uma mini câmera através dos jaques (pinos) RCA fêmea, sendo estes os responsáveis por conectar a câmera com o circuito. O ajuste feito para sintonizar a imagem é de responsabilidade das bobinas e do potenciômetro que controla o contraste e brilho.

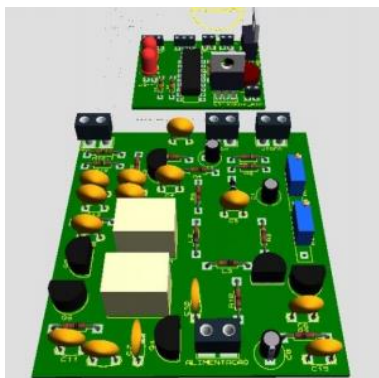


Figura 4 – Circuito transmissor modelado no Proteus.

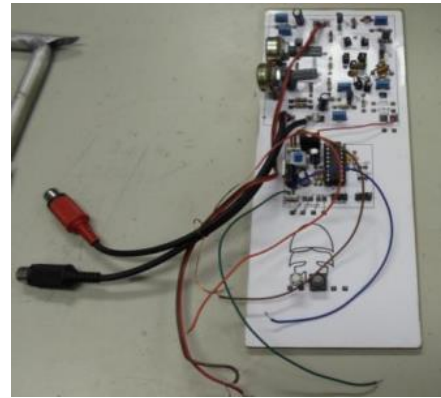


Figura 5 – Circuito transmissor real.

2.4 A Programação

A programação para utilização no microcontrolador, que é responsável por enviar os comandos ao circuito através da linha de código, foi desenvolvida em linguagem C. Utilizando a plataforma PCW para compilação da linguagem, foi gerado o arquivo, compilado no sistema hexadecimal, e foi repassado para o PIC através de um programa chamado WINPIC800 ou ICPROG que é responsável por transferir o arquivo hexadecimal através de um cabo DB9 até a placa programadora JDM.

Na Figura 6 é representado um fluxograma mostrando como funciona a lógica de programação executada pelo PIC do robô artrópode com sensor de perímetro.

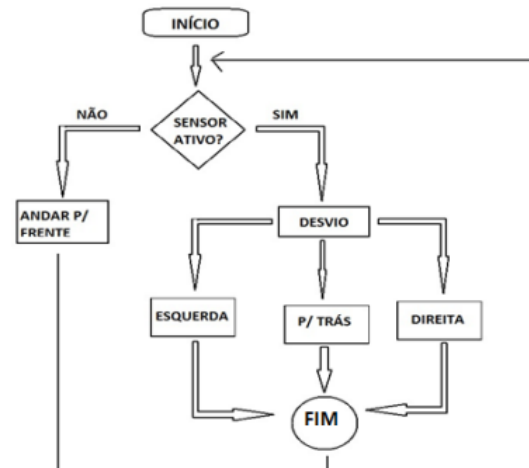


Figura 6 – Fluxograma da programação.



Figura 7 – Estrutura eletromecânica do robô.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Dentre os materiais para o desenvolvimento do robô estão: O Micro Servo 9g *Turnigy*, com dimensão de 23x12,2x29mm, torque de 1,5Kg/cm(4,8V) e velocidade de funcionamento de 0,10sec/60grau; O PIC16F628a, um microcontrolador fabricado pela Microchip *Technolog* e que pode ser programado para funções específicas com a possibilidade de ser embarcado no interior de outro dispositivo para o controle das funções ou ações do produto. Foram instaladas duas baterias de 6 Volts para alimentação total do circuito, fonecendo para o circuito do robô 5 Volts e 12 Volts para o transmissor de televisão. Outros componentes incluem resistores, diodos, capacitores, transistores, bobinas indutoras potenciômetros e uma câmera de áudio e vídeo, para este fim foi utilizada uma câmera de circuito interno de TV (CFTV).

Os testes ocorreram conforme previsto em todas as etapas da programação, da parte eletrônica e da parte mecânica. Todas responderam a altura do que foi previsto em planta. Os testes podem ser divididos em:

Programação: Foi eficiente e simples, suas linhas de códigos foram pequenas, suas repetições e comandos de iteração e decisão não aumentando o tamanho para o armazenamento na memória do microcontrolador utilizado.

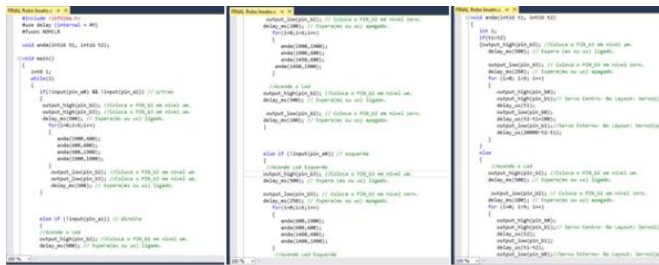


Figura 8 – Código de programação.

Estrutura: Foi capaz de suportar todo o peso e a movimentação do robô cuja programação foi implementada para um funcionamento rápido. O acabamento ajudou a unir duas etapas do processo que era a eficiência e o desing para deixar o robô externamente o mais próximo a um besouro. Sua estrutura feita em alumínio de 1mm reduziu o peso e obstruiu significativamente interferências externas que poderiam comprometer o funcionamento do robô, isso porque os servos motores acoplados geram interferência no circuito de transmissão de RF.

Eletrônica: foi integralmente desenvolvida para esse tipo de robô artrópode, reduziu-se ao máximo o tamanho da placa e componentes eletrônicos para minimizar o consumo da bateria reservando-a para os outros dispositivos que consomem mais carga (servomotores, circuito de transmissão e câmera).

Circuito de transmissão: Etapa mais delicada do projeto pois por se tratar de um circuito analógico de transmissão baseado em circuitos de TV e Rádio (não foi utilizada tecnologia de componentes e microprocessadores encapsulados) é muito suscetível a gerar interferências eletromagnéticas no ambiente como também a captar qualquer interferência e propaga-la para as imagens e o áudio captadas na TV. É um circuito montado a partir de sucata de rádios antigos e televisores. Mesmo com essas interferências o circuito funcionou como previsto proporcionando uma imagem e áudio de boa qualidade com alcance em campo aberto de 300 metros.

Câmera de áudio e vídeo: foi utilizada uma câmera de circuito interno de TV (CFTV), proporcionando uma boa imagem com consumo de carga (bateria) considerável.

Sensor de perímetro: inicialmente houve a tentativa de utilizar um sensor ultrassônico (sonar), entretanto o tempo de resposta à entrada das informações do ambiente, processamento, tomada de decisão e execução do desvio o tornaram inviável, pois o robô demorava muito para desviar dos obstáculos. Foi utilizado então um sensor mecânico (botão de mouse) acoplado às duas antenas transmissora de sinal RF (direita e esquerda) o que melhorou o tempo de desvio do robô (desvio à direita, esquerda e andar para traz)..

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado do trabalho foi compatível com as expectativas da equipe. O diferencial do projeto em relação a outros modelos análogos foi importante, pois além de acrescentarmos o transmissor de televisão, conseguiu-se que o robô desviasse para ambos os lados e para trás, isso mostrou que podem ser incluídas novas ideias e aplica-las na prática.

Também foi possível construir um “corpo” e uma carapaça para o robô, simulando uma situação real a aparência de um inseto. Destacando o seu aspecto visual e sua eficiência em locomover-se.

Todo o trabalho foi feito integralmente pela equipe, desde a etapa de planejamento, passando pela etapa de construção e confecção dos materiais e concluindo com a fase de testes realizados. Utilizou-se um ambiente de laboratório com bancadas energizadas com proteção eletrostática, pois os campos eletromagnéticos influenciavam no ajuste do circuito de transmissão, e outros equipamentos como fonte de alimentação, um computador e uma televisão com controle remoto. É importante ressaltar que em todos os testes efetuados foram observados legislações vigentes para radiodifusão e sem interferência a canais e estações como serviço de emergência, etc. Por se tratar de um circuito transmissor, os testes iniciais foram feitos em ambiente fechado para não captar ruídos no ajuste de áudio e vídeo, os testes posteriores foram feitos no pátio da faculdade para testar o raio de alcance do transmissor, a captação e geração de interferências eletromagnéticas o que era delimitado por 300 metros em campo aberto. No laboratório testou-se também a movimentação do robô avaliando sua programação.

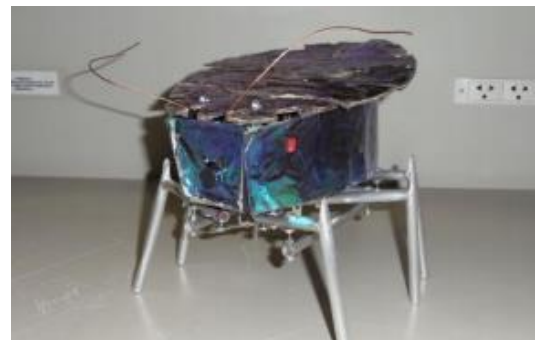


Figura 9 – Robô artrópode finalizado.

5 CONCLUSÕES

O projeto proporcionou um grande conhecimento nas áreas de engenharia, transmitindo uma experiência ampla em circuitos elétricos, programação, transmissão, eletrônica e montagem mecânica, conhecimentos que os alunos da equipe só

esperavam aprender ao final do curso, porém, que foram aplicados no desenvolvimento do robô artrópode ao longo de seu processo de construção.

O resultado do robô artrópode mostrando habilidades principais a detecção de obstáculos com desvio e a transmissão de imagens captadas em tempo real através de sinal de TV aberta, mostrou que é possível desenvolver um projeto interdisciplinar de interesse, de baixo custo, com materiais recicláveis, e ainda com tecnologia embarcada pelos próprios integrantes da equipe de trabalho.

A contribuição do trabalho está na aplicação de conceitos de engenharia na busca por soluções adequadas para problemas ou para o aperfeiçoamento de soluções já existentes e com isso procurar novos resultados que possam ser utilizados em áreas tecnológicas, contribuindo para o desenvolvimento de futuras implementações que sejam aplicadas de forma mais eficaz às necessidades impostas neste projeto.

Em uma forma geral o trabalho da construção do robô artrópode pode ser analisado em: (1) Pontos fortes: (i) ter construído um robô de baixo custo, utilizando uma tecnologia simples, mas, que se destaca no ramo da robótica por envolver diversas engenharias, desenvolvimento de algoritmos e programação em linguagem C, (ii) ter adquirido habilidades práticas na montagem da estrutura mecânica e no processos de soldagem em alumínio necessários, (iii) introdução a novos processos e tendências tecnológicas no campo da robótica, (iv) custo muito baixo e benefício alto para um projeto dessa magnitude. (2) Pontos a serem aperfeiçoados: (i) circuito de transmissão e recepção de dados suscetível a interferência por se tratar de um circuito analógico que necessita permanentemente de calibração, (ii) confecção de peças e acabamento não muito precisos, comprometendo um pouco a estética e a locomoção do robô, (iii) Soldagem da carapaça do robô manual não deixando sua estrutura perfeitamente simétrica.

Com base nas etapas e testes efetuados, é altamente recomendável a construção desse trabalho ou outros similares devido à introdução de novas tendências e métodos na construção e execução de projetos de robótica. Pode-se afirmar que é fundamental para qualquer pessoa ao ingressar nesta área a elaboração de projetos semelhantes, pois além de altamente avaliativo capacita o indivíduo com os requisitos mínimos para projetos e pesquisas mais avançadas pelo fato de envolver diversas áreas como física, princípios de telecomunicações, programação de computadores, desenho técnico, cálculo eletrônica e ciência de materiais. Essas características, aliadas ao desenvolvimento prático de habilidades pessoais como organização, raciocínio lógico, cooperativismo, senso de liderança e a criatividade na resolução de problemas, fazem da robótica um excelente elemento educacional e uma inovadora ferramenta pedagógica para todas as faixas etárias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Craigh, John J. (2013). Robótica. Pearson. 2a Edição. São Paulo – SP. Brasil.

Diy Electronics. Disponível em http://electronicsdiy.com/electronic_schematic.php?id=851. Acesso em 20 de Janeiro de 2013.

Friedland, Bernard (2005). Control System Design an

Introduction to State-Space Methods. Dover Publications, INC, Mineola. New York – NY. EUA.

Loja de Produtos Eletrônicos. Disponível em http://www.arnerobotics.com.br/eletronica/robotica/ins_e_to.htm.

Pazos, Fernando (2013). Automação de Sistemas e Robótica. Axcel. São Paulo – SP.

Rosário, João M. (2005). Princípios de Mecatrônica. Pearson/Prentice Hall, São Paulo – SP, Brasil.

Super Interessante. O Futuro – como ele será: robôs. Disponível em super.abril.com.br/ciencia/futuro-comoele-sera-robos-704123.shtml. Acesso em 28 de Novembro de 2012.

UEM - Departamento de Informática. Impactos Sociais da Robótica. Disponível em www.din.uem.br/ia/robotica/asociais.htm. Acesso em 21 de novembro de 2012.

Tutorial – Robô Inseto. Disponível em http://www.maxwellbohr.com.br/downloads/robotica/mec1000_kdr5000/projeto_-_robo_inseto.pdf. Acesso em 15 de junho de 2014.

Warren, John-David, Adams, Josh e Molle Harald (2011). Arduino Robotics. Apress, EUA, ISBN13: 978-1-4302-3183-7

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

ROBÔ DE COMPETIÇÃO CATEGORIA SEGUIDOR DE LINHA UTILIZANDO ALGORITMO PID E PLATAFORMA ARDUINO

Francisco Marcelino Almeida de Araujo, Flávio Alves dos Santos, Gabriel Sabino Oliveira, Luan Marinho Moraes Pereira, Pablo Henrique Ribeiro Bezerra

marcelino@labiras.cc, flaviocpm15@gmail.com, gabriel_sabinooliveira@hotmail.com, luanmarinho94@hotmail.com, eng.pabloh@hotmail.com

Instituto Federal do Piauí
Teresina, Piauí

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Robôs Seguidores de Linha são robôs autônomos que tem a finalidade de seguir um trajeto descrito por uma linha desenhada sobre uma superfície de cor contrastante com a cor da linha. Em competições, vence o robô que finaliza o percurso em menor tempo seguindo o trajeto completamente. Com base nisso, foi desenvolvido um robô seguidor de linha e seu software utilizando a plataforma Arduino e controle com algoritmo PID, visando obter um melhor desempenho e mais precisão comparado ao método ON/OFF, que é muito impreciso quando a velocidade do robô é alta e as curvas são acentuadas. No sensoriamento da linha foi utilizada uma barra de sensores de refletância por infravermelho (IR). O software foi desenvolvido na linguagem C. Os parâmetros referentes ao PID foram ajustados através do método de tentativa e erro. Os testes foram feitos utilizando a técnica ON/OFF no robô, em seguida, foi utilizado o controle PID, levando em consideração o desempenho e o tempo para fazer todo um percurso, que foi projetado para os testes. Nos resultados, o controle PID mostrou-se mais eficiente, obtendo melhores resultados, além de a pesquisa poder servir de base para estudantes dos cursos técnicos e das engenharias, para entender como funcionam as técnicas de controle de processos na prática.

Palavras Chaves: Robôs Seguidores de Linha, Controle PID, Arduino, Competição de Robótica.

Abstract: Line follower robots are autonomous robots that have the finality of follow a way described by a line drawn on a surface of contrasting color with the line color. At competitions, wins the robot that finishes the route in less time, following the route completely. On this basis, was developed a line follower robot and your software using the Arduino platform and control by PID algorithm, in order to obtain a better performance and more precision compared to ON/OFF method, that is very inaccurate when the velocity is high and the bends are accentuated. In the sensing of the line was used a reflectance sensors array that uses infrared (IR). The software was developed in C language. The PID parameters were adjusted by trial and error method. The tests were made using the ON/OFF technique in the robot, then was used the PID control, considering the performance and the time to complete an entire route, that was projected to the tests. In results, the PID control proved to be more efficient; getting better results, beyond the research can serve as a basis for students of technical curses and engineering, to

understand how to work the process control techniques in practice.

Keywords: Line Follower Robots, PID Control, Arduino, Robotics Competition.

1 INTRODUÇÃO

O termo robótica refere-se ao estudo e utilização de robôs para diversas aplicações. Isaac Asimov, cientista e escritor, usou o termo pela primeira vez em 1942 em uma de suas obras chamada de “Runaround”. A criação de robôs surgiu da necessidade do homem de automatizar atividades industriais. Como consequência benéfica da revolução industrial surgiram máquinas cada vez melhores capazes de realizar e reproduzir diversas tarefas, de forma autônoma ou não [CITI, 2014].

Desde então, uso de robótica na indústria se tornou comum. Robôs têm sido úteis até mesmo para execução de atividades simples rotineiras das pessoas, ou até mesmo atividades que exijam certo grau de risco para as pessoas fazerem. Hoje, robôs são integrados de diversos sensores que permitem monitorar atividades e o meio em que o mesmo se encontra além de realimentar sistemas proporcionando a execução de tarefas de forma autônoma. Desta forma, pelo fato dos robôs executarem tarefas importantes, tem-se buscado cada vez mais desenvolver robôs com processamentos mais rápidos e cada vez mais precisos [IEEE SPECTRUM, 2010].

Hoje já existem diversas formas e artifícios para melhorar o desempenho e o tempo de realização das atividades. Uma das formas bem conhecidas no ramo industrial é através do algoritmo PID (Proporcional-Integral-Derivativo). “O sucesso dos controladores PID também é reforçado pelo fato de que muitas vezes representam o componente fundamental para os sistemas de controle mais sofisticados que podem ser implementados quando a lei básica de controle não é suficiente para obter os desempenhos requeridos [VISIOLI, 2006]”.

Este artigo visa apresentar o desenvolvimento de um robô de competição na categoria seguidor de linha, utilizando a plataforma Arduino e algoritmo PID, aplicando o método das tentativas e erros para ajuste dos valores das constantes do controle PID.

2 ARDUINO

Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica de código aberto, ele pode sentir o ambiente recebendo uma entrada de uma variedade de sensores e pode atuar ao seu redor através do controle de luzes, motores, e outros atuadores [ARDUINO, 2014].

Ele comporta um microcontrolador e um conversor USB/Serial para ser possível comunicar o microcontrolador a um computador. Existem diversas versões da placa, mas a mais conhecida é o Arduino UNO R3. Estas placas possuem diversos pinos que podem ser utilizados como entrada ou saída de sinais (digitais ou analógicos), esses pinos permitem a comunicação com dispositivos externos como leds, LCDs (Liquid Crystal Display), sensores, relés, pontes “H”, pequenos motores, e demais dispositivos que podem indicar um status ou simplesmente atuar, modificando o processo.

O microcontrolador da placa UNO R3 é o ATmega328P de 8bits, com 32 kbytes de memória flash, 2 kbytes de RAM (Random Access Memory). Pelo fato do Arduino UNO R3 possuir apenas 6 entradas com conversor analógico digital e o projeto deste artigo requerer 8 entradas deste tipo, optou-se pelo uso de uma placa Arduino Mega 2560 R3. Este por sua vez, usa o microcontrolador ATmega2560 de 8 bits, com 256 kbytes de memória Flash, 8 kbytes de RAM, além de possuir 54 pinos digitais que podem ser usados como entrada ou saída (sendo que 15 possuem o recurso PWM) e 16 entradas analógicas [ATMEL CORPORATION, 2014].

O Arduino possui IDE (Integrated Development Environment) própria. O ambiente de código livre Arduino torna fácil escrever código e enviá-lo à placa I / O. A IDE é executável em Windows, Mac OS X, e Linux. O ambiente é escrito em Java e baseado em Processing, avr-gcc e outros softwares de código livre [ARDUINO, 2014].

2.1 IDE ARDUINO

A linguagem de programação Arduino se baseia em Wiring, que por sua vez simplifica o uso da linguagem C/C++ no programa. Por ser código livre, hoje já existem na internet, gratuitamente, várias de bibliotecas escritas em C++ que podem ser incluídas no código fonte, de qualquer um que esteja programando, para diversas tarefas [ARDUINO, 2014].

2.2 ESTRUTURA DA LINGUAGEM

A linguagem é bem simples, e é compostas por duas funções principais, a função setup() e a função loop(). Não somente estas funções, a linguagem também pode compor outras funções criadas pelo programador. Quando iniciado o Arduino, as funções são executadas linha por linha.

A função setup() além de ser a primeira função a ser executada ao iniciar o programa, é executada apenas uma vez quando o Arduino é ligado ou quando for reiniciado. É nessa função que são configurados os pinos, além de iniciar/ativar a comunicação serial.

A função loop() é a segunda função a ser executada, nela as instruções são executadas infinitamente, ou seja, ao executar a última linha dentro da função, o programa volta ao início do loop e é executado novamente. É no loop que são chamadas as funções de leitura de pinos, atuação dos pinos e porta serial, também é a parte do código onde é programada toda a lógica do processo.

3 CONTROLE PID

O PID é o algoritmo de controle mais usado na indústria e tem sido utilizado em todo o mundo para sistemas de controle industrial. 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 [NATIONAL INSTRUMENTS, 2011]. Para isto é necessário entender que no cotidiano existem variáveis que podem ser controladas e manipuladas, variáveis como pressão, vazão, temperatura, nível, são exemplos comuns. Para que estas variáveis possam ser mantidas sob controle dentro de um processo são utilizadas técnicas de controle que quando aplicadas buscam manter sempre constantes os valores desejados pelo usuário, por exemplo, um ar condicionado configurado para uma temperatura de 20°C possui um sistema de controle que monitora a temperatura ambiente e atua seu sistema de refrigeração para manter a temperatura de 20°C constante [FRANCHI, 2011].

O controle PID leva este nome por ser um sistema de controle Proporcional-Integrador-Derivativo, mais da metade dos controladores industriais utilizados atualmente empregam esquemas de controle PID ou PID modificado [OGATA, 2003]. O controlador PID recebe o valor de uma variável do processo, que é obtido através de um sensor e compara este valor com um set-point/referência configurado, para calcular o valor de erro. A partir do valor deste erro são calculados os valores proporcionais, integrativos e derivados que são somados na saída resultando numa resposta para elementos finais de controle, como válvulas, por exemplo. O processo funciona em malha fechada, ou seja, o controlador recebe o *feedback* constante do sensor responsável pela leitura da variável, observe a figura 1.

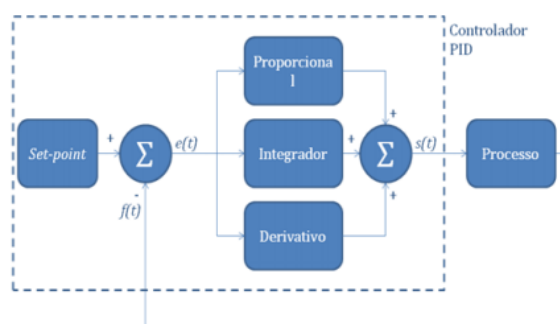


Figura 1 - Diagrama de blocos de um controlador PID em malha fechada.

No diagrama de blocos acima é mostrado o fluxo do controle PID em uma malha fechada, onde $e(t)$ é o erro calculado no tempo que é resultado do Set-point – $f(t)$, $s(t)$ é a saída do controlador PID que é o resultado da somatória dos valores proporcionais, integrador e derivativo, e $f(t)$ é o sinal de *feedback* constante [CONTROL TUTORIALS, 2012].

O cálculo é realizado da seguinte forma no controlador:

$$PID_{value} = K_p * \dot{P} + K_i * I + K_d * D$$

Onde:

K_p : ganho proporcional

K_i : ganho integrativo

K_d : ganho derivativo

P: correção proporcional ao erro. A correção a ser aplicada ao processo deve crescer na proporção que cresce o erro entre o valor real e o desejado. I: correção proporcional ao erro x tempo. Erros pequenos, mas que existem há muito tempo

requerem correção mais intensa. D: correção proporcional à taxa de variação do erro. Se o erro está variando muito rápido, esta taxa de variação deve ser reduzida para evitar oscilações [NOVOS, 2014].

O PID não é a solução para o controle de todo o tipo de processo. Uma vez que os requisitos de desempenho foram especificados, o próximo passo é analisar o sistema e selecionar um controle adequado. Na grande maioria das aplicações, um controle PID irá fornecer os resultados exigidos [NATIONAL INSTRUMENTS, 2011]. Quando sua aplicação é viável o controle PID é vantajoso por ser capaz de emitir um sinal de saída variável para o atuador, consequentemente a variável de processo será manipulada de forma mais precisa, suave e estável. Diferentemente do modo de controle ON/OFF, que liga e desliga o atuador, o PID pode modulá-lo de 0 a 100%. Considerando o exemplo anterior do ar condicionado, se seu sistema de controle for ON/OFF ele liga e desliga o compressor para manter a temperatura constante, o PID consegue gerar uma saída que pode ser usada por um inversor de frequência para realizar a modulação desse compressor de 0 a 100% da velocidade.

4 O TRABALHO PROPOSTO

O desafio do trabalho foi desenvolver um robô seguidor de linha que fosse capaz de seguir a linha sem sair do trajeto e que realizasse uma volta no percurso em menor tempo possível, o que fez com que o robô estivesse sendo sempre configurado para atingir níveis mais altos de desempenho. Para atingir níveis de desempenho satisfatórios trabalhou-se com a hipótese de que o robô sendo controlado por PID seria capaz de alcançar um melhor desempenho e que este método de controle faria com que o robô seguisse a linha de forma mais precisa e suave.

O robô seguidor de linha é um robô construído para participar de competições onde o ganhador é o robô que consegue percorrer um trajeto com uma linha branca desenhada em fundo preto, ou uma linha preta desenhada em fundo branco, sem se perder no percurso nem utilizar atalhos. O robô do projeto foi construído sobre uma placa de MDF, utilizada como chassi. Sobre este chassi foi instalado um par de motores com rodas acopladas, uma placa Arduino MEGA, os sensores de refletâncias, uma ponte H, uma roda boba, e a bateria.

O Arduino realiza o controle do processo, ele recebe a leitura dos sensores e executa o algoritmo PID para corrigir os erros, a saída é enviada para uma ponte H, que controla a velocidade e direção dos motores.

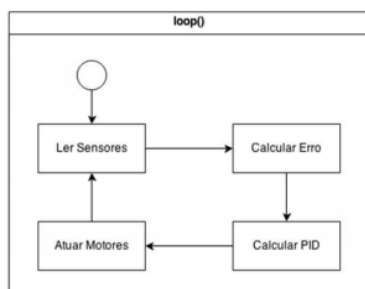


Figura 2 – Funcionamento do Loop().

Todas estas atividades foram realizadas por quatro estudantes de engenharia mecânica, elétrica e técnico em eletrotécnica, que dividiram os trabalhos em construção do chassi, configuração eletrônica, estudo do processo e programação. Primeiramente foi elaborado um protótipo do chassi e definido

todo o circuito eletrônico do robô, após estar feito, foi elaborado uma pista para executar os testes. O robô e a pista de testes produzida foram elaborados com base nas regras da competição de seguidores de linha da Robocore [ROBOCORE, 2014].

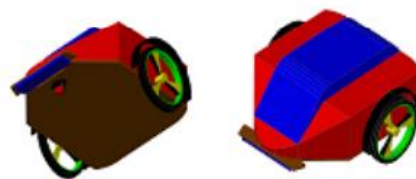


Figura 3 – Modelagem Conceitual da Versão Final do Robô.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

Aqui serão mostrados quais materiais foram utilizados para construção do robô, e como decorreram os testes para ajustar constantes de ganho do PID.

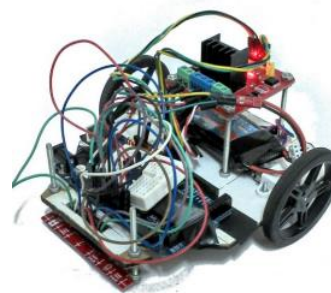


Figura 4 – Robô Seguidor de Linha Montado.

5.1 MATERIAIS

O corpo do robô foi feito com MDF (*Medium-Density Fiberboard*), possui 2 micro motores com redução 30:1, 1 par de rodas pololu 60x8mm e uma grande esfera transferidora, além de alguns parafusos. Para o sensoramento foi utilizado uma barra de sensores de refletância IR (QTR-8A – um conjunto de 8 sensores de saída analógica). E para controle foi utilizado um Arduino Mega 2560 R3 e uma ponte “H” L298.

Tabela 1 – Lista de Materiais

MATERIAIS	QUANTIDADES
ARDUINO MEGA 2560 R3	1 un.
PONTE H L298	1 un.
MDF(Medium-Density Fiberboard)	15cmx15cm
Micro Motores com Redução 30:1	2 un.
Par de Rodas 60x8mm	1 un.
Esfera Transferidora	1 un.
BARRA DE SENSORES QTR-8A	1 un.

5.2 MÉTODOS

Os testes foram realizados numa pista feita pelo grupo. Ela foi elaborada em CAD com um tamanho de 2,10x1,40m, a linha possui uma largura de 19,0mm ±1mm, e foi projetada em cor branca sobre um fundo preto, conforme as regras do campeonato *Winter Challeng* [ROBOCORE, 2014], sendo as cores da figura 5 representativas. A pista foi impressa em lona. Ela possui uma área que define a partida/chegada do robô, que é utilizada para marcar quando o robô completa voltas no percurso, também é composta por curvas de leves e

maiores acentuações com pequenas linhas de referência para indicar o início/fim da curva. Uma área circular é utilizada para o teste da capacidade de curva do robô, e linhas perpendiculares estão presentes para simular cruzamentos na pista.

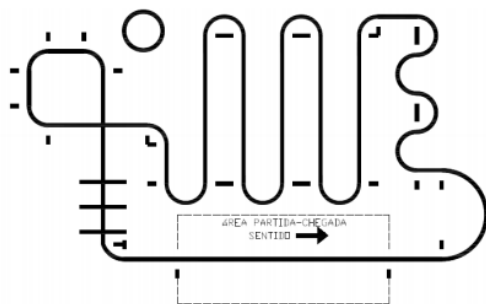


Figura 5 – Pista de testes.

Os primeiros testes do robô foram realizados sem o controle PID pelo método ON/OFF e com uma velocidade baixa, após os testes com a velocidade baixa foram realizados novos testes e em cada um destes a velocidade era aumentada. Após os testes pelo método ON/OFF, mudou-se o software com a implementação do algoritmo PID, inicialmente com as constantes K_p , K_i e K_d ajustadas para zero. Assim pelo método de tentativa e erro, foi ajustado o primeiramente o valor de K_p , depois K_d e por último K_i .

Os valores das constantes de ganho foram várias vezes redefinidas durante estes testes até que se encontrasse sintonia, e, por conseguinte, fazer o robô seguir a linha de maneira mais suave.

Em cada teste realizado era medido o tempo que o robô levava para completar uma volta completa no percurso. Uma verificação visual era realizada para checar como estava a estabilidade do robô seguindo a linha e para que pudessem ser corrigidos as oscilações e movimentos bruscos que faziam o robô sair da linha.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os primeiros testes sem PID, utilizando o método de controle ON/OFF, e com a velocidade baixa, foi visto que o robô oscilava muito e realizava movimentos muito bruscos tentando se estabilizar em meio a linha.

Quando a velocidade foi aumentada, ainda utilizando o método ON/OFF, verificou-se que o robô não conseguia fazer as curvas. Ele se desestabilizava e saía da linha. Quando o controle PID foi implementado com as constantes zeradas, constatou-se que o robô seguia um movimento próximo do retilíneo e não fazia curvas. Após isto, ajustou-se inicialmente K_p até que o robô começasse a seguir a linha (oscilando ou não). Após isto, o início-se o ajuste de K_d para que diminuísse a oscilações em meio a linha. E por fim, ajustou-se K_i para otimizar o controle, melhorando o tempo de resposta da saída.

Com todos os testes, foi comprovado experimentalmente que o controle PID é mais eficiente e eficaz que o método de controle ON/OFF, para o seguidor de linha, sendo que quando usava o controle ON/OFF o robô levava muito tempo para fazer o percurso (quando conseguia fazer totalmente) enquanto que com o controle PID, percorria a pista com muito mais velocidade e com oscilações bem pequenas.

7 CONCLUSÕES

Com base no que foi apresentado, é possível observar que o controle do seguidor de linha utilizando controle PID é bem

mais eficiente que utilizando o método de controle ON/OFF. Embora algumas adversidades como o material da pista, que refletia as ondas infravermelhas (IR) de maneira instável, o robô projetado conseguiu percorrer a pista elaborada muito bem.

O trabalho desenvolvido utilizando métodos de controle é ideal para estudantes dos cursos técnicos, engenharias e áreas da tecnologia, pois é uma forma de mostrar na prática como funcionam os algoritmos de controle e a forma como cada um se comporta. Um aperfeiçoamento do trabalho desenvolvido neste artigo pode ser a elaboração de um material didático para estudantes de automação, tomando como base de estudo tudo que foi desenvolvido no seguidor de linha, explicando um passo a passo de como pode ser construído um robô, e utilizá-lo como ferramenta de teste para cálculos e procedimentos matemáticos de controle.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARDUINO. Home Page. Disponível em: <<http://www.arduino.cc>>. Acesso em: 07/07/2014.
- ARDUINO. Introduction. Disponível em: <<http://arduino.cc/en/Guide/Introduction>>. Acesso em: 12/07/2014.
- ATMEL CORPORATION. ATmega328p. Disponível em: <<http://www.atmel.com/pt/br/devices/ATMEGA328P.aspx>>. Acesso em: 08/07/2014.
- ATMEL CORPORATION. ATmega2560. Disponível em: <<http://www.atmel.com/devices/atmega2560.aspx>>. Acesso em: 08/07/2014.
- CITE. História da Robótica. Disponível em: <http://www.citi.pt/educacao_final/trab_final_inteligencia_artificial/historia_da_robotica.html>. Acesso em: 07/07/2014.
- CONTROL TUTORIALS. Introduction: PID Controller Design. Disponível em: <<http://ctms.engin.umich.edu/CTMS/index.php?example=Introduction§ion=ControlPID>>. Acesso em: 10/07/2014.
- FRANCHI, Claiton Moro. Controle de Processo Industriais – Princípios e Aplicações. São Paulo: Érica, v. 1, 2011.
- IEEE SPECTRUM. World Robot Population Reaches 8,6 Million. Disponível em: <<http://spectrum.ieee.org/automaton/robotics/industrialrobots/041410-world-robot-population>>. Acesso em: 12/07/2014.
- NATIONAL INSTRUMENTS. Explicando a Teoria PID. Disponível em: <<http://www.ni.com/whitepaper/3782/pt/>>. Acesso em: 09/07/2014.
- NOVOS. Artigo Técnico – Introdução ao controle PID. Disponível em: <http://das.ufsc.br/~aarc/ensino/posgraduacao/DAS6613/PID_Novus.pdf>. Acesso em: 10/07/2014.
- OGATA, Katsuhiko; LEONARDI, Fabrizio. Engenharia de controle moderno. Prentice Hall, 2003.
- ROBOCORE. Eventos. Disponível em: <https://www.robocore.net/upload/attachments/robocore_e_regras_seguidor_de_linha_165.pdf>. Acesso em: 15/04/2014.
- VISIOLI, Antonio. Practical PID control. Springer, 2006.

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

ROBÔ PINTOR: UM ESTUDO PRÁTICO DA ROBÓTICA

Josualdo Junior Dias da Silva, Bárbara Helena Gomes, Francisco Helio da Cunha Junior
josualdodias@gmail.com, bhelenagomes@yahoo.com.br, heliojunior@bct.ect.ufrn.br

Universidade do Estado da Bahia
Alagoinhas, Bahia

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Este trabalho descreve o desenvolvimento e construção do robô pintor, desde análise da proposta até o funcionamento do dispositivo. Onde através da robótica, como disciplina, propõe um trabalho prático que envolve teoria e a prática da construção de mecanismos robóticos que satisfaçam as condições impostas. Etapas que consistem em analisar a proposto, revisar suas restrições, gerar e selecionar possíveis soluções e por fim construir o projeto. O processo de construção do robô se caracteriza pela idealização estrutural, criação de protótipos, busca por componentes adequados ao desenvolvimento da proposta, aquisição de componentes, montagem e teste.

Palavras Chaves: Robô Pintor, Robótica, Prática, Criação.

Abstract: *This paper describes the development and construction of the painter robot, since analysis of the proposal to the operation of the device. Where through robotics as a discipline proposes a practical work involving theory and practice of construction of robotic mechanisms that satisfy the conditions imposed. Steps of analyzing the proposed review its restrictions select and generate possible solutions and finally build the project. The process of building the robot is characterized by structural idealization, prototyping, to search for appropriate development the proposal, component procurement, assembly and test components.*

Keywords: *Painter Robot, Robotics, Practice, Creation.*

1 INTRODUÇÃO

A robótica é tida como a ciência dos sistemas que interagem com o mundo real, com pouco ou mesmo nenhuma intervenção humana, em diversas áreas do conhecimento (MARTINS, 2006). Os conhecimentos com o qual a robótica é capaz de interagir com o mundo real são a eletrônica, a mecânica e a informática. Essas áreas do conhecimento, juntas, possibilitam o desenvolvimento de robôs e trabalhos fantásticos dentro do campo da robótica e áreas mais amplas, como a mecatrônica.

Um robô é muito mais que um conjunto de mecanismos e eletrônica, capaz de trabalhar de maneira ininterrupta. Os robôs sugerem modernidade e avanço científico, gerando expectativas para o progresso tecnológico. Em virtude desse progresso tecnológico as disciplinas de Robótica nas universidades oferecem em sua ementa, temas que proporcionam a capacitação necessária para uso de robôs e desenvolvimento de sistemas robóticos em áreas específicas através de trabalhos individuais ou em grupo, como o do Robô

de duas articulações capaz de desenhar linhas de no mínimo quinze centímetros de comprimento.

O robô pintor, como a proposta desenvolvida é chamada, corresponde à vivência prática da disciplina de robótica dentro dos temas a qual sua proposta está firmada. Assim este trabalho descreve o desenvolvimento e construção do robô, desde análise da proposta até o funcionamento do dispositivo.

2 DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA

A proposta do trabalho consistiu no desenvolvimento de um Robô Serial de 2 (dois) graus de liberdade e que respeitasse algumas restrições:

- O robô deve ser capaz de desenhar uma linha no mínimo;
- O Controle deve ser feito por sensores externos ou internos;
- O robô deve ser programável ou pré-programado.

Tendo a proposta e restrições definidas, foi iniciada a organização do projeto seguindo premissas básicas para elaboração de qualquer projeto robótico/mecatrônico. Assim dividiram as tarefas em etapas que consistiam em analisar a proposto, revisar suas restrições, gerar e selecionar possíveis soluções e por fim construir o projeto.

2.1 Análise e Revisão da Proposta

Os robôs seriais são muito comuns nas indústrias, seja em linhas de montagem ou outro segmento industrial. Sua representação mais popular é no formato de braço robótico, cujo suas articulações em série, e cada conjunto tem um ou mais motores ou atuadores ligados a hastes que permitem que o braço se mova.

O número de movimentos que fazem as articulações por meio dos atuadores, pode ser chamado de Grau de Liberdade (GDL). O GDL ou *Degree of Freedom* (DOF) é o número de parâmetros independentes que são necessários para se definir a posição de um corpo no espaço em qualquer instante. Quando o movimento ocorre em apenas um eixo, a articulação tem um GDL e se o movimento ocorrer em mais de um eixo, essa possui dois GDL.

Em relação ao controle, sua função é de influenciar o comportamento de sistemas dinâmicos. A influência do controle acontece a partir de referências captadas por sensores e interpretadas por um sistema computacional. Os sensores são dispositivos eletrônicos capaz de detectar/captar ações ou estímulos externos e responder em consequência.

Em aplicações industriais os sensores atribuídos a controle dos

robôs tem como referência a posição e velocidade dos motores através de uma troca de informações entre sensor e controlador. Entretanto essas informações podem sofrer erros, de acordo a potência do motor e o comportamento da carga sustentada pelo motor.

2.2 Geração e Seleção de Soluções

Seguindo a proposta e a análise das condições impostas para a criação do robô, se chegou a uma perspectiva para a construção do projeto seguindo a lógica de robôs industriais em linhas de produção. Para projetar controladores, ponto relativo ao da proposta, para gerar o movimento de robôs é necessário conhecer o seu modelo matemático. Fez-se, através da cinemática direta, a determinação da posição e orientação do extremo final do robô.

Por meio do sistema de coordenadas que se toma como referência, conhecemos os valores das articulações e os parâmetros geométricos dos elementos do robô.

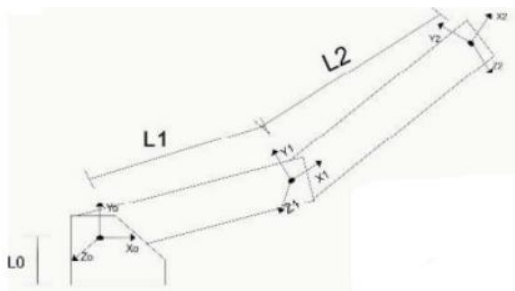


Figura 1 - Configuração do Robô

Obtivemos o modelo cinemático utilizando DenavitHartenberg (D-H).

	θ_i	d_i	a_i	α_i
1	θ_1	0	l_1	0
2	θ_2	0	l_2	0

Figura 2 - Tabela de Parâmetros de D-H

Os parâmetros de D-H são θ (ângulo), d (excentricidade), a (comprimento) e α (torção).

$$H_1^0 = \begin{pmatrix} C1 & -S1 & 0 & L1 & C1 \\ S1 & C1 & 0 & L1 & S1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \quad H_2^1 = \begin{pmatrix} C^2 & -S^2 & 0 & L^2 & C^2 \\ S^2 & C^2 & 0 & L^2 & S^2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Figura 3 – Matrizes Individuais

$$H_2^0(\theta_1, \theta_2) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 52 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Figura 4 – Matriz de Transformação Homogênea

Tendo o resultado da Cinemática Direta, onde se evidenciou as coordenadas referenciais para as articulações do robô, encontraram-se os valores que devem ser tomados das coordenadas articulares do mecanismo para que seu extremo se posicione e oriente segundo uma determinada localização espacial.

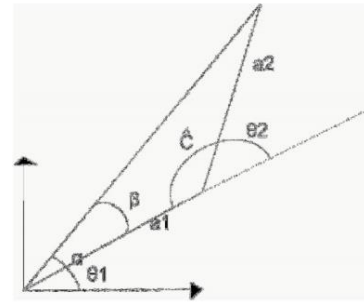


Figura 5 - Método Geométrico para robô de 2 GDL

Através do método geométrico se obteve os números de relações geométricas que intervêm nas coordenadas do extremo do robô, suas coordenadas articulares e as dimensões físicas dos seus elementos.

Com base no modelo matemático, verificou-se que o modelo idealizado, era viável dentro das restrições da proposta.

2.3 Construção do Projeto

O processo de construção do robô se caracteriza pela idealização estrutural, criação de protótipos, busca por componentes adequados ao desenvolvimento da proposta, aquisição de componentes, montagem e teste.

Primeiro fez-se um protótipo do robô em papelão, para tentar prever problemas e eventuais dificuldades. Foi uma montagem simples, com um material de fácil manuseio, mas que mostrou o resultado físico do que foi encontrado no modelo matemático, em termos dimensionais e de uma melhor maneira de desenvolver o robô.



Figura 6 - Protótipo em papelão do robô pintor

Definiu-se fazer o robô com posicionamento vertical, por apresentar uma programação mais simples e por cumprir o requisito que corresponde ao desenho da linha.

2.3.1 Materiais

O levantamento de materiais para o projeto constitui os principais componentes utilizados para a construção do robô pintor:

- Servomotor Standard 1501MG
- Servomotor Standard 3001HB - Diodo 1n4007
- Arduíno Uno R3 - Protoboard
- Circuito Integrado Regulador L7806 CV
- Circuito Integrado Regulador L7805 CV
- Capacitor Ceramico Multicapa X7R 100nf/50V

- Capacitor Lítio H324(M) 100nf/25V
- Plástico Ecoglass Branco 1x0,5m 5mm
- Barra Rosqueada 4m - Porca 4m
- Roela
- Fonte De Alimentacao ATX
- Jumpers
- Parafusos 2m



Figura 7 - Servomotor Standard 1501MG

O servomotor é um dispositivo similar a um motor de corrente contínua que tem a capacidade de localizar-se em qualquer posição dentro da sua categoria de operação, e se mantém estável em determinada posição. Pode ser controlado tanto em velocidade como pelo posicionamento.



Figura 8 - Arduíno Uno R3

Para o controle computacional do robô foi utilizado o Arduíno 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: Arduíno 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

Interfaz de Programação: USB via ATmega16U2

O diodo é um componente eletrônico de dois terminais que permite a circulação da corrente elétrica através de apenas um sentido. E o regulador de tensão é um dispositivo eletrônico utilizado para manter o nível de voltagem constante. Foi

aplicado também dois condensadores para armazenamento de carga.

Para a estrutura do robô optou-se por utilizar um plástico reforçado, que é um material mais leve para a montagem do robô e de fácil manuseio ao dividi-lo entre as partes.

2.3.2 Mecânica

A ideia foi criar um robô como o de modelo SCARA, que é um robô com duas articulações, com uma se controla a posição em relação ao plano X-Y e com a outra coordenada Z. Com esses dois movimentos rotacionais, pôde trabalhar muito bem para desenhar a linha, além de, por outra lado a ideia do projeto é que seja um robô serial, e o do modelo SCARA se perfeitamente com as características.

O sistema mecânico do robô está baseado no movimento atuador do servomotor. As partes do robô estão unidas por meio de articulações de rotação. Essas rotações são originadas pelos eixos dos servomotores que foram escolhidos conforme uma verificação feita sobre as forças necessárias para desempenhar a tarefa de mover perfeitamente as partes do robô. Na base foi utilizado o Servomotor Standard 3001HB que suporta 17Kg /cm de torque de parada. Na segunda articulação é utilizado um Servomotor Standard 1501MG de 4,4Kg/cm.

Outros dados mecânicas:

- a) Servo da primera articulação: $T = 150 \cdot 12 + 100 \cdot 38 = 5600J$
- b) Servo da segunda articulação: $T = 100N \cdot 14cm = 1400J$
- c) Tamanho das partes: 30 cm x 6 cm
- d) Peso da Base: 170g
- e) Peso das partes:
 - 1ª parte: 150g
 - 2ª parte: 100g

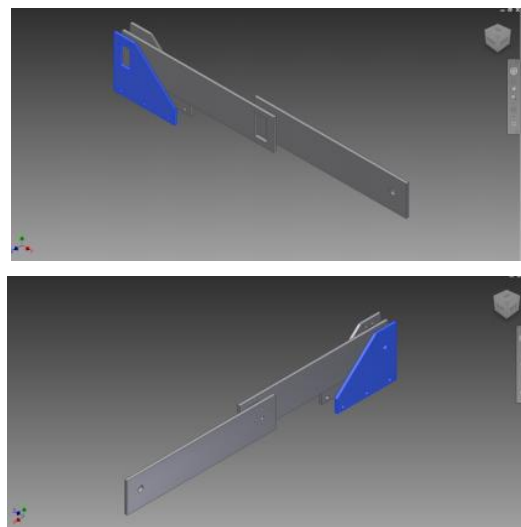


Figura 9 - A concepção gráfica em Autodesk Inventor

2.3.3 Eletrônica

O Robô utiliza 3 circuitos independentes, porém alimentados pela mesma fonte de corrente contínua com 12V. Trabalhou com:

- a) 1 Regulador de Tensão TL7806
- b) 1 Regulador de Tensão TL7805

- c) 2 Capacitores Cerâmicos de 100 μF
- d) 1 Capacitor Lítio 100 μF (H324(M))
- e) 1 diodo 1N4007

A razão deste circuito é o fornecimento de corrente elétrica aos servomotores e Arduino, correspondendo ao suportado por esses componentes através de uma única fonte de alimentação.

Nos circuitos dos reguladores de tensão utilizamos condensadores cerâmicos de 100 μF .

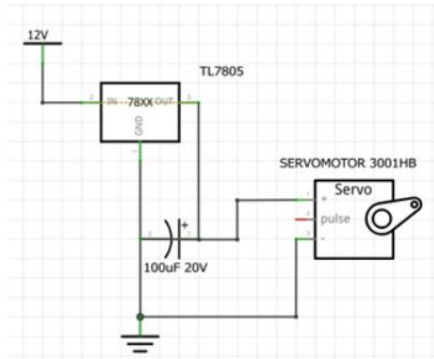


Figura 10 - Circuito com TL7805

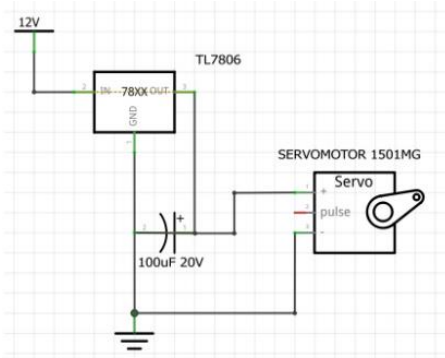


Figura 11 - Circuito com TL7806

Em termos gerais é um circuito simples, onde uma fonte de alimentação utiliza um Circuito Integrado (CI), da série TL 78XX, a uma tensão de entrada com 12 V, junto a um capacitor, para que seja armazenada uma tensão de saída y que haja uma melhora na estabilidade da tensão do regulador, que por sua vez é conectado ao servomotor.

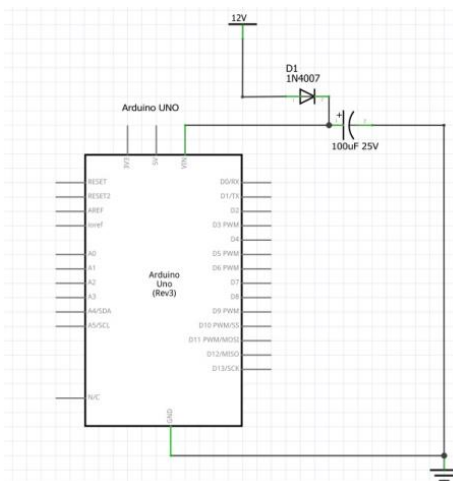


Figura 12 - Circuito com Filtro de Capacitor

No circuito de alimentação do Arduino temos uma associação do diodo com o capacitor. O que podemos chamar de filtro de

capacitor, mesmo a entrada de corrente já sendo corrente contínua. A função desse circuito é proteger o Arduino de sobrecargas, e também de estabilizar a corrente que é prevista.

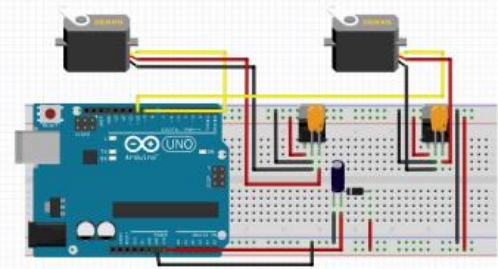


Figura 13 - Esquema Eletrônico Completo do Projeto

2.3.4 Programação

Para a programação do robô, além do ambiente de desenvolvimento do Arduino, utilizou o controle computacional pois permite os cá cinemática direta e inversa do robô através de um diagrama de blocos do modelo dinâmico de um robô com 2 GD existir uma retroalimentação no sistema é possível analisar e observar a validação do sistema.

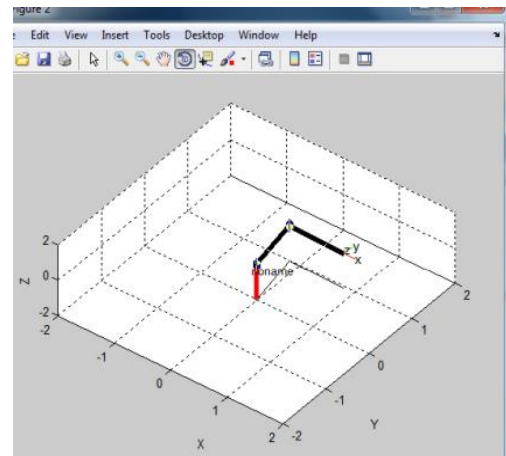


Figura 14 - Robô de 2 GDL conforme cálculo de sua cinemática direta

Uma vez observado o robô funcional na simulação, foi possível recolher as coordenadas do seu extremo e inseri-los no código fonte do Arduino através de sua Interface de Desenvolvimento.

```

sketch_may25a | Arduino 1.5.5-r2
Arquivo Editor Sketch Ferramentas Ajuda
Carregar
sketch_may25a$
#include <Servo.h>

Servo servoLeft; // Define left servo
Servo servoRight;
void setup() {
  servoLeft.attach(10); // Set left servo to digital pin 10 // Set right servo to digital pin 9
  servoRight.attach(9); //Set Right servo to digital pin 9
}

void loop() {
  // Example: move forward
  forward();
  delay(1000); // Wait 2000 milliseconds (2 seconds)
  reverse(); //move reverse
  delay(1000); // Wait 2000 milliseconds (2 seconds)
}

// Motion routines for forward, reverse, turns, and stop
void forward() {
  for (int i =0;i<25;i=i+1){
    servoLeft.write(v1[i]);
    servoRight.write(v2[i]);
    delay(1000);
  }
}
    
```

Figura 15 - Interface de Desenvolvimento Arduino com código fonte

3 MONTAGEM DO ROBÔ

Tendo todos os componentes disponíveis e funcionais, se iniciou a montagem do Robô Pintor.

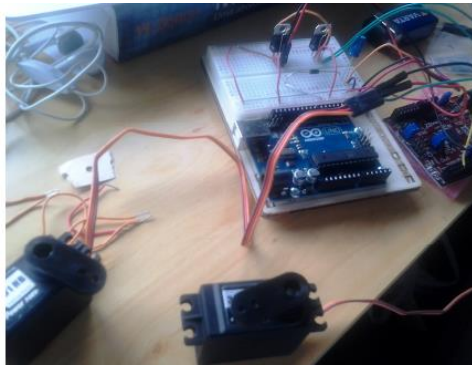


Figura 16 - Montagem da parte Eletrônica do Robô Pintor



Figura 17 - Montagem da parte Mecânica



Figura 18 - Robô Pintor em seu primeiro teste real

4 RESULTADOS E TRABALHOS FUTUROS

O robô foi concluído e testado, verificando que atendeu a todas as restrições impostas na execução do trabalho, onde a prática do estudo da robótica mostrou-se necessária em seus aspectos teóricos. O emprego da Mecânica, Eletrônica e Informática, mostraram-se primordiais para a conclusão do projeto.

O que pode se propor como trabalho futuro é a inserção de mais um servomotor, que assumiria uma nova base e um total de 3 GDL ao todo. Isso ampliaria a área de trabalho do robô e novas áreas atuação. Faz-se necessário uma melhora no

código fonte, para então implementar-se de um controle de erros.

5 CONCLUSÕES

A proposta de desenvolver um robô serial, onde fosse possível a regulação de suas funções no espaço de trabalho e cumprindo todos os requisitos propostos. 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.

Com o auxílio de ferramentas potentes como o *Matlab*, *Autodesk Inventor* e o *Arduíno*, provou-se diferentes maneiras de construir tal proposta. O estudo prático da robótica por meio de trabalhos que envolva muito mais que simples preceitos básicos, mostrou-se de grande eficiência a formação do conhecimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arduíno (2014). Site oficial: www.Arduíno.cc, acessado em 17/05/2014.
- Barrientos, A. Peñín, L.F. Balaguer C., Aracil R. (2007) Fundamentos de Robótica. 2º Ed. McGraw-Hill. Madrid - Espanha.
- Bolton, W. (2010) Mecatrônica: uma abordagem multidisciplinar. 4º Ed. Bookman. Porto Alegre – RS
- Levine, William S., ed. (1996). The Control Handbook. Nova Iorque. CRC Press.
- Martins, A. (2006) O que é Robótica. Editora Brasiliense, São Paulo - SP.
- SECCHI, H. (2008) Una Introducción a los Robots Móviles. Monografia premiada no concurso da Associação Argentina de Controle Automático – AADECA.
- Shigley, JE. ; Uicker, JJ., (1995), Theory of Machines and Mechanisms. McGraw Hill- Nova Iorque.

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

ROBÔS ASSISTIVOS COMO RECURSO TERAPÊUTICO EM IDOSOS COM DOENÇA DE ALZHEIMER

Elisangela Gisele do Carmo, José Luiz Riani Costa, Marisa Silvana Zazzetta

elisgisele16@gmail.com, riani@rc.unesp.br, marisam@ufscar.br

Universidade Estadual Paulista UNESP - Campus Rio Claro
Rio Claro, São Paulo

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Este trabalho tem por objetivo apresentar uma revisão de literatura sobre robôs sociais existentes no mundo, que atuam como estimulação cognitiva e social. O estudo foi apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso da Graduação em Gerontologia na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) no ano de 2012. Utilizou-se o método de revisão integrativa, com busca em bases de dados científicos disponíveis online, com descritores controlados e não controlados. A ferramenta StArt (*State of the Art through Systematic Review*) foi utilizada para a revisão dos estudos. Identificou-se, 24 artigos e os principais robôs foram apresentados no intuito de discutir suas funcionalidades e características que podem ajudar os idosos com DA, proporcionando estimulação social e cognitiva. Além disso, o estudo pretende mostrar as questões que envolvem este tipo de recurso em idosos com DA.

Palavras Chaves: Robô social. Robô de reabilitação assistida. Robô de Terapia assistida. Doença de Alzheimer.

Abstract: *This work aims to presenting a review of existing literature on social robots in the world that act as cognitive and social stimulation. The study was presented as a work of completing the Undergraduate Program in Gerontology from the Federal University of São Carlos (UFSCar) in 2012. Was used the method of integrative review, to search in online databases available scientific data with controlled descriptors and uncontrolled. The StArt (State of the Art through Systematic Review) tool was used for a review of studies. We identified 24 articles and the main robots were presented in order to discuss their functionality, characteristics that can help seniors with AD, provided social and cognitive stimulation. Furthermore, the study aims to show the issues surrounding this type of feature in AD patients.*

Keywords: *Social robot. Robot assisted rehabilitation. Robot assisted therapy. Alzheimer's disease.*

1 INTRODUÇÃO

O Censo demográfico realizado em 2010 mostrou que do total de 190 milhões de habitantes no Brasil, seis milhões são da faixa etária de 60 a 64 anos e três milhões com 80 anos ou mais [IBGE, 2010]. Esse cenário demográfico mostra um perfil com grande parcela de idosos e, conseqüentemente, a ocorrência de patologias que acometem essa população.

A capacidade funcional e cognitiva nos idosos tende a apresentar cerca de 20% a mais de limitações [Tapia, Corchado, 2009]. Além disso, as doenças crônicas e degenerativas, como a Doença de Alzheimer (DA), correspondem a 60% de prevalência, sendo, portanto, uma doença considerada uma epidemia mundial, de alto impacto social, econômico e que afetará os cofres públicos [Chaves et al., 2011].

No Brasil, estima-se que a população acima de 65 anos com demência corresponde a cerca de 7,1%, e que a DA seja 55% dos casos [Herrera et al, 2002]. No Estado de São Paulo, estudo realizado mostrou que a incidência de DA nos idosos correspondeu a 7,7% por 1.000 pessoas [Nitrini et al., 2004].

Estimativas mostram que no mundo, cerca de 18 milhões de pessoas tem a DA. Em países desenvolvidos, a doença afeta 1,5% dos idosos com 65 anos e alcança 30% aos 80 anos. A doença é a quarta causa de morte de idosos nos Estados Unidos, seguido pelo infarto, derrame e câncer. Os gastos governamentais nos países desenvolvidos com a doença atinge em torno de 100 bilhões de dólares [Arahamian, Martinelli e Yassuda, 2009; Benveniste, Jouvet e Péquignot, 2010].

2 A DOENÇA DE ALZHEIMER

A DA foi descrita pelo médico psiquiatra alemão, Alois Alzheimer, em 1907, e que teve seu nome homenageado na doença. Alois identificou alterações de memória, comportamentais e dificuldade de realização das atividades básicas da vida diária (ABVD) em sua paciente, Dona August D. Verificou ao analisar o cérebro de Dona August, após seu falecimento, alterações anatômicas que diferenciava do cérebro de uma pessoa que não apresentasse tais sintomas [Lima, 2006; Bertolucci, 2006].

A doença é neurodegenerativa e sem cura, tendo por características um início insidioso e, que evolui de forma progressiva, deteriorando gradualmente o cérebro, danificando partes cerebrais responsáveis por habilidades cognitivas e funcionais [Kelly, 2003]. Sua evolução dura cerca de 10 a 12 anos [Bertolucci, 2006].

2.1 Sinais e Sintomas

Os principais sinais e sintomas da doença são: a perda de

memória que compromete as Atividades de Vida Diária (AVD), como preparar refeições, lidar com dinheiro e pagar contas ou atividades de autocuidado, como tomar banho; dificuldade de planejamento e resolução de problemas; desorientação temporoespacial; dificuldade de soletrar palavras e escrevê-las (afasia); colocar objetos em locais inadequados; julgamento pobre e diminuído, afastamento social e do trabalho; personalidade e estados de humor alterados [Alzheimer Association National, 2009].

2.1.1 Fases da Doença

- Doença de Alzheimer Leve: em que ocorre a perda de memória recente e de nomes de pessoas conhecidas e de familiares, sendo incapazes de resolver contas matemáticas muito complexas e perda lenta da capacidade de organizar e resolver problemas [National Institute On Aging, 2009].

- Doença de Alzheimer Moderada: A memória é mais acometida e as pessoas tem dificuldade na realização das ABVD, como tomar banho e vestir-se e, mais acentuada as Atividades Instrumentais de Vida Diária (AIVD) como pagar contas, fazer compras, lidar com dinheiro e preparar alimentos, além de planejamento e organização. Esquecimento de nomes, locais são constantes e tendem a esquecer onde estão e sair vagando pelas ruas. Os sintomas neuropsiquiátricos são mais prevalentes, como agressividade, apatia, delírios psicóticos de perdas de coisas pessoais e a 'síndrome do por do sol', em que tendem a ficar inquietos e ansiosos [National Institute On Aging, 2009].

- Doença de Alzheimer Grave: Este é o último estágio da doença até o falecimento da pessoa. Nesta fase, os idosos não conseguem realizar as ABVD e as AIVD e precisam de constante. Não conseguem mais reconhecer familiares e amigos, não falam corretamente, tem dificuldade para engolir e se recusam a alimentar-se, além de terem dificuldade em caminhar e sentar [National Institute On Aging, 2009].

2.1.2 Importância do Tema

A robótica de assistência é uma área interdisciplinar, cada vez mais popular entre os pesquisadores.

Inúmeras soluções tecnológicas estão sendo projetadas como tratamento alternativo e não farmacológico, para auxiliar no cotidiano de idosos acometidos por DA, para minimizar os sintomas que surgem com a progressão da doença. A importância deste tema é relevante, já que, em um futuro próximo mecanismos tecnológicos serão parte de nosso cotidiano e, poderão colaborar no enfrentamento da doença, como apoio principalmente, as pessoas que cuidam de um idoso com DA.

No presente artigo serão apresentados somente os robôs sociais que tem a tarefa de estimulação cognitiva e que servem de estimulação social, sendo companheiros.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta a Doença de Alzheimer. A seção 3, o Trabalho Proposto, a seção 4, descreve os materiais e métodos. Os resultados e discussão são apresentados na seção 5, e as conclusões são apresentadas na seção 6.

3 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho foi desenvolvido no período do Curso de graduação em Gerontologia da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), como trabalho de conclusão de curso (TCC) em 2012. A pesquisa propôs mostrar através da revisão de literatura, as tecnologias existentes que podem atender as demandas de idosos com DA. Outro ponto foi demonstrar como a tecnologia pode influenciar os idosos que as utilizam no mundo e, como seria esse impacto se as tecnologias já estivessem disponíveis no Brasil.

Ademais, as questões éticas foram discutidas na utilização dessas tecnologias e os custos que se apresentam na aquisição das mesmas. Para o desenvolvimento deste trabalho, o autor teve a orientação e colaboração de ambos os professores, nas diversas fases do trabalho como o desenvolvimento do mesmo no período da graduação e, após, com orientação para elaboração de artigos sobre a temática, a serem submetidos para publicação.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizou-se o método de revisão integrativa para realização deste estudo. A revisão integrativa é uma metodologia ampla e que inclui estudos 'experimentais e não experimentais', compreendendo definir conceitos, teorias, evidências e metodologia de um determinado problema [Souza, Silva, Carvalho, 2010].

Consiste de seis fases, sendo que, na primeira fase a pergunta norteadora é elaborada; na segunda fase, ocorre a busca ou amostragem de literatura; na terceira fase é feita a extração dos dados dos estudos coletados com o uso de instrumentos específicos; na quarta fase é feita a análise dos estudos; na quinta fase, a discussão e, na sexta fase a apresentação da revisão [Souza, Silva, Carvalho, 2010].

Foram acessados para a coleta de dados os seguintes portais científicos: Scielo; BIREME; MEDLINE/PubMed; LILACS; The Cochrane Library; IEEE Xplore; Web of Science; EBSCOhost; Elsevier; SAGE Journals; Atheneu; Springer; IOS; Periódicos da CAPES; The ACM Digital Library; Oxford Journals e Google Acadêmico.

Para a busca nas bases de dados, foram utilizados descritores de saúde controlados, pesquisados nos portais de terminologias em saúde: Descritores Ciências da Saúde (DeCS) [Biblioteca Virtual de Saúde,s/d] e Medical Subject Headings (MeSH)[National Center For Biotechnology Information,s/d]: *Tecnology for Alzheimer; Gerontotechnology; Assisted Living Facilities*; Equipamentos de Assistência; *Robotics*. E não controlados: *Robótica para Alzheimer; Impact Robot Alzheimer Care*. Foram selecionados artigos de acesso livre e acesso restrito. O período de coleta de dados ocorreu entre o mês de março de 2010 a dezembro de 2012, com atualização em 2013. Após a coleta de artigos, os mesmos foram anexados e analisados pela ferramenta StArt (*State of the Art through Systematic Review*) [Laboratório de Pesquisa em Engenharia de Software,s/d], versão 1.05.

A StArt é uma ferramenta computacional para revisão sistemática elaborada pelo Laboratório de Pesquisa em Engenharia de Software (LaPES), do Departamento de

Computação da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), sendo disponibilizada gratuitamente para download no site da UFSCar e, no idioma inglês. Constituí-se de três fases: Planejamento-Planning (*Protocol*), que define o Protocolo com as informações do estudo; *Execution (Studies Identification, Selection, Extraction)* composto de três etapas, definidos no Protocolo (*Studies Identificação*); *Selection*-critérios de inclusão e de exclusão (Citar Alzheimer; Citar tecnologia assistiva; Citar impacto social; Citar qualquer outra tecnologia); *Extraction*- extração dos dados e, a fase *Summarization*-dados extraídos (*Graphics, Visualization, Review Finalization*) [Zamboni, 2012]. O *Generate Report* é uma visualização final da revisão, no formato Excel®.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 125 publicações, sendo refinadas pela StArt para 61 publicações e, destes, os que eram somente do setor de robótica corresponderam à 24 publicações, conforme figura 1. Os artigos escolhidos para esta revisão concentra a maior produção na área, entre 2008 e após esta data, demonstrando a preocupação dos pesquisadores com o aumento da DA no mundo. Relatórios sobre a doença e documentos governamentais e de organizações foram lançados nesta época comprovando este fato, como por exemplo: O Relatório Sobre a Doença de Alzheimer no Mundo de 2009 e o *Plan National France Alzheimer 2008-2012*.

A revisão encontrou inúmeros robôs assistivos, no entanto, somente foram escolhidos os robôs que podem atuar como tratamento terapêutico na cognição de idosos com DA.

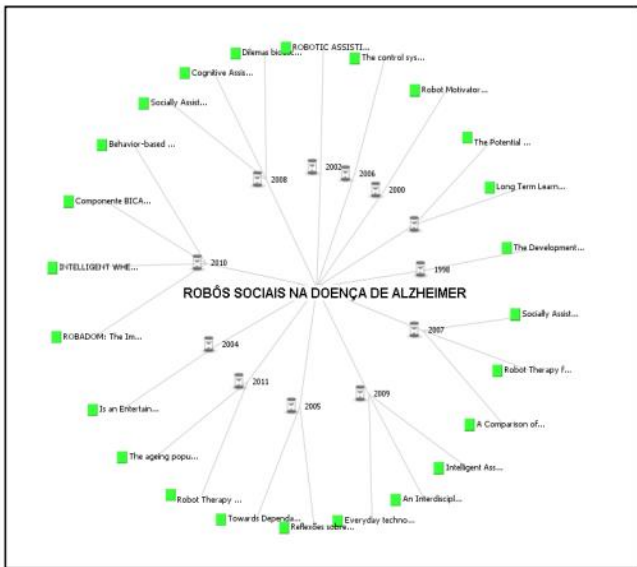


Figura 1 – Artigos selecionados pela StArt, 2012.

Dentre os robôs encontrados, os que mais famosos desta categoria foram: NAO, ASIMO, PARO. KISMET, ICAT, EMU, HUBO, AIBO, QRIO, HOAP, ROBONOVA, MARU, WAKAMARU, APRIATTENDA, APRISHARPEAR E APRIALPHA.

- NAO: O mais famoso da categoria desenvolvido em 2007, pela empresa francesa *Aldebaran Robotics*. NAO tem 58 cm de altura, autônomo, caminha, move objetos e interage com humanos através de conversas, danças, cantando e em jogos, podendo ser um companheiro ao idoso com DA. NAO

também pode prestar cuidados que sejam menos complexos ao idoso [Aldebaran Robotics, s/d]



Figura 2 – Robô NAO

- ASIMO: Outro robô famoso desenvolvido pela empresa japonesa *Honda Motors*. Também é autônomo e, assim como NAO é um robô que além de prestar cuidados, pode ser companhia para idosos, pois interage com os mesmos, através de fala, linguagem de sinais (libras), canta, dança e joga [Honda, s/d].



Figura 3- Robô ASIMO

- PARO: A foca bebê é amplamente utilizada como terapia animal robô, pois interage com idosos como se fosse um animal real, reagindo à emoções do idoso. Os Centros dia do Japão utilizam o PARO com resultados positivos em idosos com DA, sendo considerado pelo Guinness World Records o robô mais terapêutico existente. No entanto, o custo deste robô é extremamente alto [Wada et al., 2007], ainda mais, se pensarmos no perfil socioeconômico da grande maioria dos idosos brasileiros.



Figura 4- Robô PARO

- KISMET: O robô desenvolvido pelo MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) em 1998, composto apenas de cabeça, mas com comunicação que possibilita troca de emoções e afetos com o usuário [MIT, s/d].

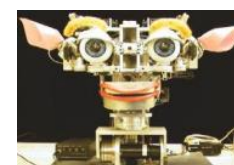


Figura 5- Robô KISMET

- ICAT: Um robô do laboratório da *HomeLab*, da empresa *Philips Research de Eindhoven*, na Holanda e que faz parte dos projetos de casas inteligentes do mesmo país. Estimula

socialmente, através de conversas e, cognitivamente, com jogos [Philips Research, s/d].



Figura 6- Robô iCat

- EMUU: Um protótipo desenvolvido entre a *Philips Research, Eindhoven University of Technology (TU/e)* na Holanda e o Instituto de Pesquisa de Telecomunicações Avançadas *International (ATR)*, no Japão. O robô, assim como o iCat possui funções interativas de expressar emoções e gestos humanos e promover um elo, entre o usuário e o ambiente da casa inteligente, para haver melhor interação entre a mesma e o residente [Philips Research, s/d].



Figura 7- Robô eMuu

- KHR-3 (*KAIST Humanoid Robot-3*) modelo HUBO2: O Instituto Avançado de Ciência e Tecnologia da Coreia (KAIST) desenvolveu em 2004 este robô humanoide, que teve uma versão com cabeça de Einstein, no aniversário dos 100 anos da Teoria da Relatividade. Este robô expressa emoções e movimentos humanos, além de conversar e dançar [KAIST, s/d].



Figura 8- Robô KHR-3/HUBO2

- QRIO: Robô social da empresa Sony, com capacidade avançada de memória como lembrar rostos e vozes das pessoas, mesmo estando longe das mesmas, conseguindo interagir através da dança, conversas e também jogos [Sony, s/d].



Figura 9- Robô Qrio

- HOAP: Robô desenvolvido pela empresa Fujitsu, sendo composto de uma família de três robôs, todos com características de interação social e, que se diferencia dos

outros robôs apresentados, pelo fato de fazer ‘malabarismos’, como correr, pular e girar [Fujitsu, 2001].



Figura 10- Robô HOAP

- ROBONOVA: O robô humanoide da empresa *Hitec Robotics*. É utilizado tanto para entretenimentos das pessoas e, também para área educacional, pelas faculdades em disciplinas da área de engenharia para estudos no setor, chamado de robô de *Edutainment* [Hitec, s/d].



Figura 11- Robô ROBONOVA

- MAHRU: Outro robô humanoide desenvolvido pelo Instituto Coreano de Ciência e Tecnologia (KIST) e pela *Samsung Electronics*, e que possui habilidades avançadas como pegar objetos e alimentos, com interação de expressões emocionais, respondendo a comandos de voz entre outras funções que fazem do robô, um companheiro [KIST, s/d].



Figura 12- Robô MAHRU

- WAKAMARU: A empresa *Mitsubishi Heavy Industries* desenvolveu em 2005 o robô que era o primeiro a ser projetado para viver em ambiente doméstico. O robô é autônomo e consegue interagir com as pessoas de diversas formas, além de memorizar até 10 rostos humanos [Mitsubishi, 2006].



Figura 13- Robô WAKAMARU

• APRIATTENDA, APRISHARPEAR E APRIALPHA: Os três robôs desenvolvidos pela empresa japonesa Toshiba Corporation são robôs que servem de companhia e, que realizam pequenas tarefas domésticas, podendo controlar aparelhos domésticos, reconhecendo vozes e interagir com os mesmos [Toshiba, 2005].



Figura 14- Robôs *ApriAttenda, Apri Shar Pear E ApriAlpha*

Os efeitos esperados na utilização destes robôs no cotidiano dos idosos com DA são a nível psicológico, fisiológico e social.

Enfatizando, que, dentre os projetos apresentados, estes podem funcionar com idosos no estágio leve a moderado da doença, já que, nestes estágios, as funções motoras e cognitivas ainda podem estar preservadas. Para o estágio grave, todas as tecnologias ainda precisam passar por mais estudos e testes. Estes robôs mesmo sendo autônomos necessitam de programação prévia, treinamento para realização das atividades e também de manutenção, como recarregar baterias e problemas técnicos, que por ventura, venham a apresentar, assim torna-se necessário a presença de familiares e cuidadores na supervisão do uso destes robôs junto ao idoso com DA.

Ademais, a presença dos cuidadores ou familiares é algo imprescindível na vida do idoso com demência, pois o afeto e o carinho humano não podem ser substituídos pela presença somente de um robô.

6 CONCLUSÕES

O uso da robótica assistiva como recurso terapêutico no tratamento não farmacológico de idosos com DA, traz uma melhor qualidade de vida a estes idosos, assim como, minimiza o impacto da sobrecarga dos cuidados nos cuidadores e familiares. Assim, preparar os cuidadores torna-se importante para o correto funcionamento destas tecnologias. A presença do cuidador é fator chave e não pode ser substituída.

O significado das tecnologias na vida dos idosos é também uma questão ética que deve ser discutida também nos setores acadêmicos de pesquisa, pois não basta desenvolver e fabricar robôs em larga escala, mas adaptar a sociedade para aceitação, diminuindo preconceitos e, também esclarecer que a concordância do idoso em aceitar ou não uma tecnologia, enquanto tenha autonomia para tal, é um direito que legitima a ética.

Na Europa, diferentemente da Ásia, os idosos e suas famílias ainda tem resistência no uso e aceitação deste tipo de tecnologia e há um esforço tanto no sentido de implementação destas tecnologias nos países pelos governos, como investimento nas pesquisas realizadas, como o *Ambient Assisted Living Joint Programme* (AAL). No Brasil existem pesquisas na área de robótica, porém com foco no setor industrial. Pode-se dizer que a questão econômica e cultural

no Brasil desafia a implementação deste tipo de tecnologia nos lares dos idosos.

Espera-se que este trabalho contribua em mostrar os benefícios dos robôs assistivos aos idosos com DA e, também a aplicação dos mesmos, a fim de, consolidar novas abordagens tecnológicas no cenário futuro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aldebaran Robotics. Robot NAO. Disponível em: <http://www.aldebaran.com/en/humanoid-robot/nao-robot>. Acesso em: junho de 2012.

Alzheimer Association National-USA (2009). 10 Early Signs and Symptoms of Alzheimer's. Disponível em: http://www.alz.org/alzheimers_disease_10_signs_of_alzheimers.asp. Acesso em: Julho de 2012.

Alzheimer's Disease International. Relatório Sobre a Doença de Alzheimer no Mundo de 2009. Resumo Executivo. 2009. Disponível em: www.alz.co.uk/research/files/WorldAlzheimerReportPortuguese.pdf. Acesso em: outubro de 2011.

Aprahamian, I.; Martinelli, J.E.; Yassuda, M.S (2009). Doença de Alzheimer: Revisão da Epidemiologia e Diagnostic. *Rev Bras Clin Med*, 7:27-35.

Bertolucci, P.H.F. Doença de Alzheimer: Manual do Cuidador. (2006) Laboratórios Biosintética Ltda. 20 p.

Biblioteca Virtual de Saúde-BVS. Descritores em Ciências da Saúde. Consulta ao DeCS. Disponível em: http://decs.bvs.br/cgi-bin/wxis1660.exe/decsserver/?IsisScript=../cgi-bin/decsserver/decsserver.xis&interface_language=p&previous_page=homepage&previous_task=NULL&task=start >Acesso em: maio de 2011.

Chaves, M.L.F; Godinho, C.C.; Porto, C.S.; Mansur, L.; Carthery-Goulart, M.T.; Yassuda, M.S.; Beato, R.. Doença de Alzheimer: Avaliação Cognitiva, Comportamental e Funcional. (2011) *Dement Neuropsychol*, June; 5 (Suppl 1):21- 33.

Fujitsu Automation. Robô, HOAP-1. (2001). Disponível em: <https://pr.fujitsu.com/en/news/2001/09/10.html> > Acesso em: maio de 2012.

Herrera E, Caramelli P, Silveira AS, Nitrini R. Epidemiologic survey of dementia in a community-dwelling Brazilian population. (2002) *Alzheimer Dis Assoc Disord*; 16(2):103-8.

Honda Motor. Robô ASIMO. Disponível em: <http://asimo.honda.com/> > Acesso em: junho 2013.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Coordenação de População e Indicadores Sociais - COPIS. NOTA: Estimativas da População Residente com Data de Referência 10 de julho de 2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=sp&tema=estimativa2011> > Acesso em: junho de 2012.

Kelly, C.; (COL): Burnett, F.; Kirchner, V.; Vernon,

- M.;Walker, Z.(2003) Revisão: ENGELHARDT, E. INDC/UFRJ-IPUB/UFRJ. Manual da Doença de Alzheimer. Os Avanços na Compreensão e no Tratamento da Doença de Alzheimer e de Outras Demências. Atlas Medical Publishing Ltd., Novartis. 99p.
- Korea Institute of Science and Technology (KIST). Robô Mahru. Disponível em: http://humanoid.kist.re.kr/new/eng/mahruahra/info_01.php. Acesso em: junho de 2012.
- Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST). Robô KHR 3-HUBO2. Disponível em: http://hubolab.kaist.ac.kr/p_hubo2p Acesso em: setembro de 2013.
- Laboratório de Pesquisa em Engenharia de Software – LaPES.StArt (State of the Art through Systematic Review). Universidade Federal de São Carlos. Disponível em: http://lapes.dc.ufscar.br/tools/start_tool Acesso em: janeiro de 2012.
- Lima, J.S. Envelhecimento, Demência e Doença de Alzheimer: o Que a Psicologia Tem a Ver com Isso? (2006) Revista de Ciências Humanas, Florianópolis, EDUFSC, n. 40, p. 469-489.
- Massachusetts Institute of Technology-MIT. Robô Kismet. Disponível em: <http://www.ai.mit.edu/projects/sociable/baby-bits.html>. Acesso em: maio de 2012.
- Mitsubishi Heavy Industries. Robô Wakamaru. (2006) Disponível em: <http://www.mitsubishi.com/mpac/e/monitor/back/0602/story.html>>Acesso em: maio 2012.
- National Center For Biotechnology Information-NCBI. MeshMeSH (Medical Subject Headings) is the NLM controlled vocabulary thesaurus used for indexing articles for PubMed. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh> > Acesso em: maio de 2011.
- National Institute On Aging. Caring for a Person with Alzheimer’s Disease: Your Easy-to-Use Guide From the National Institute Aging.(2009).Departament of Health e Human Services USA. National Institutes of Health. Publication NIH.136 p.
- Nitrini R, Caramelli P, Herrera E, Bahia VS, Caixeta LF, Radanovic M, et al. Incidence of dementia in a communitydwelling Brazilian population.(2004). Alzheimer Dis Assoc Disord.;18(4):241-6
- Philips Research. Eindhoven University of Technology (TU/e). Advanced Telecommunication Research Institute International (ATR). Social Robotics track at the Department of Industrial Design at the TU/e. Robô eMuu. Disponível em: <http://www.robodb.org/roboddbeta/index.php?title=Robot:EMuu>> Acesso em: junho 2012.
- Philips Research – Technologies. Robô iCat. Disponível em: www.research.philips.com/technologies/projects/robotics/>Acesso em: junho de 2012.
- République Française. Plan Alzheimer et maladies apparentées-2008-2012.Disponível em: <http://www.planalzheimer.gouv.fr/>>.Acesso em: novembro de 2011.
- Robô ROBONOVA. Robots. Hi-Tech Robotic Systemz. Disponível em: <http://www.theoldrobots.com/SmallRobot9.html>> Acesso em: junho de 2012
- Sony Corporation. Robô QRIO. Disponível em:<<http://www.sony.net/SonyInfo/CorporateInfo/History/sonyhistory-j.html>> Acesso em: agosto de 2012.
- Souza, M.T.; Silva, M.D.; Carvalho, R. Revisão Integrativa: O Que é e Como Fazer.(2010). Einstein. 8(1Pt1):102-6.
- Tapia, D.I.; Corchado, J.M. An Ambient Intelligence Based Multi-Agent System for Alzheimer Health Care.(2009) International Journal of Ambient Computing and Intelligence (IJACI), Volume 1, 15-26.
- Toshiba Corporation. Robôs ApriAttenda, Apri Shar Pear e ApriAlpha (2005). Disponível em:<http://www.toshiba.co.jp/about/press/2005_05/pr2001.htm>Acesso em: junho de 2012.
- Wada, K.; Shibata, T.; Musha, T.; Kimura, S. Robot Therapy for Prevention of Dementia at Home - Results of Preliminary Experiment.(2007). Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.19, No.6, pp. 691-697
- Zamboni, A.B.; Di Thommazo, A; Hernandes, E.C.M.,; Fabbri S. C. P. F. Using GQM and TAM to Evaluate StArt - a Tool that Supports Systematic Review.(2012) CLEIej, Montevideo, v. 15, n. 1.

ROBOTBULLS ROBOTICS - DESCRIÇÃO DA EQUIPE 2014

Alexandre Baratella Lugli, Camila Sales Pinto, Caroline Gabriele da Fonseca Macedo, Felipe Gustavo de Freitas Rocha, Gabriel Tenório da Fonseca, Haroldo Manoel Dornelas, José Lucas de Lima Pereira, Juliana de Almeida Mendes, Luis Filipe de Oliveira Carvalho, Mariana de Souza Lima Padinha, Monique Fleming Costa Paduan, Nathalia Silva Almeida, Tiago Magalhães dos Reis

baratella@inatel.br, camilasales@gea.inatel.br, cmacedo@gea.inatel.br, felipegustavo_srs@hotmail.com, gabriell_srs@hotmail.com, haroldodornelas@get.inatel.br, jlpereira@gea.inatel.br, julianamendes@gea.inatel.br, luisfilipe@gea.inatel.br, marianapadilha@gea.inatel.br, mpaduan@gea.inatel.br, nathaliaalmeida@gea.inatel.br, tiago.magalhaes@gee.inatel.br

INSTITUTO NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES
Santa Rita do Sapucaí, Minas Gerais

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: Esse trabalho descreve a evolução e programação dos jogadores do futebol de robô, modalidade 2D, virtual, visando a participação em um congresso. O objetivo é apresentar a equipe *RobotBulls*, do INATEL, além da programação dos elementos do jogo e alguns comandos utilizados para a realização do desenvolvimento do trabalho. Além do desenvolvimento do futebol de robô a equipe também está desenvolvendo um veículo autônomo seguidor de linha que será descrito nesse artigo.

Palavras Chaves: Futebol de robô, programação, seguidor de linha, simulação.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

A equipe *Robotbulls* foi idealizada pelos alunos do curso de Engenharia de Controle e Automação Industrial do Instituto Nacional de Telecomunicações – INATEL, durante o ano de 2013. O objetivo da equipe é promover o estudo e pesquisa da robótica para o aprimoramento do conhecimento, auxílio no desenvolvimento de soluções inovadoras e de novas tecnologias.

O objetivo do trabalho é estudar, aplicar desenvolver as técnicas de programação, a fim de desenvolver robôs físicos e virtuais para participação em eventos de pesquisa e desenvolvimento, motivando a busca por soluções inovadoras.

O trabalho é direcionado para o desenvolvimento de uma aplicação de futebol de robôs, modalidade de simulação 2D (2 dimensões), utilizando como base as técnicas de programação, visando a implementação das possíveis jogadas que cada jogador poderá executar no campo. O objetivo é que o jogador consiga prever uma possível jogada do adversário e ter uma atitude prévia, com relação a isso. Os jogadores programados são: goleiro, defensores, meio campistas, atacantes e técnico, de acordo com as regras e regulamentações disponíveis em [1].

Além disso, a outra linha de pesquisa da equipe atua no desenvolvimento de um veículo autônomo inteligente, sem interferência ou ação humana, capaz de realizar percursos retos ou curvos. O robô opera com diversos sensores e controladores a fim de realizar a tarefa imposta a ele. Segundo [5]: “A *RoboCup* é uma organização internacional criada para promover a Inteligência Artificial (IA) e a robótica. É uma tentativa de acelerar as pesquisas de IA e inteligência robótica, provendo assim um problema padrão onde uma grande quantidade de tecnologias podem ser desenvolvidas, integradas e examinadas. A *RoboCup* escolheu o jogo de futebol como o principal tópico de pesquisa, procurando inovações que podem ser aplicadas em problemas sociais significantes e na indústria. O objetivo principal do projeto *RoboCup* é que até 2050, seja desenvolvido um time de robôs humanoides totalmente autônomos e que podem ganhar dos melhores jogadores do mundo.”

A Figura 1 ilustra a formação da equipe e os atuais elementos que a compõe.

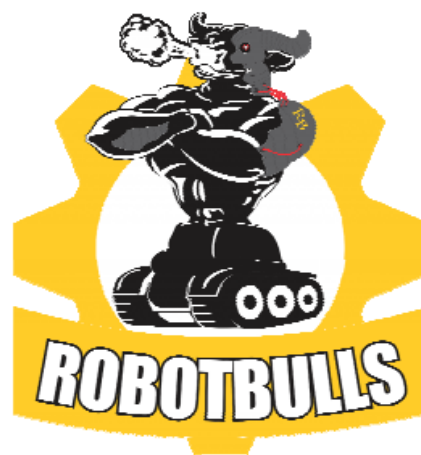


Figure 1. Equipe Robotbulls.

A Figura 2 ilustra, de forma simples, a disposição dos jogadores de um time base. É possível notar a disposição deles em campo no formato 2D.



Figure 2. Jogadores no campo de simulação 2D.

2 DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

A. Futebol de robô

Para a realização da programação do ambiente virtual da categoria 2D, é necessário a utilização do sistema operacional Linux. O *Linux* é um sistema operacional, programa responsável pelo funcionamento do computador, que faz a comunicação entre hardware (impressora, monitor, mouse, teclado) e software (aplicativos em geral). O conjunto de um *kernel* e demais programas responsáveis pela comunicação com este é o que se denomina sistema operacional. O *kernel* é o centro de processamento do Linux. [2]

É o substituto de uma das distribuições mais antigas, o famoso *Red Hat Linux*, surgido em 1995 e, então, em sua versão 9, lançada em março daquele mesmo ano. [2]

Existem inúmeras distribuições do Linux, mas algumas de suas principais são: *Ubuntu*, *Red Hat*, *Slackware*, *Debian*, *Conectiva*, *SuSE*, *Fedora*, *Kurumin*, *Mandriva*, *KNOPPI* e *Yellow Dog Linux*. [2]

A *Red Hat*, empresa americana responsável, dentre outras coisas, pelo desenvolvimento dos pacotes do Linux, optou, em 2003, pelo modelo de desenvolvimento e utilização aberta, servindo a um sistema comercializado, sendo chamado de *Fedora*. Por conta de sua prestigiosa ascendência, o *Fedora* é largamente utilizado, contando também com um grande número desenvolvedores. [2]

Ou seja, o *Fedora* é um aplicativo computacional inserido dentro do sistema operacional Linux. [2]

A categoria de futebol de robô 2D utiliza, como base de programação dos elementos, o aplicativo computacional *Fedora*. [2]

A1. Elementos do Jogo

Para se realizar um jogo é necessário ter, no mínimo, os seguintes elementos: goleiro, jogadores, técnico e o campo.

Cada jogador possui a visão do jogo, conforme ilustrado na Figura 3, que pode ser alterada e programada pelo desenvolvedor.



Figure 3. Visão dos jogadores na categoria 2D.

O corpo do jogador também pode ser visualizado na Figura 4.

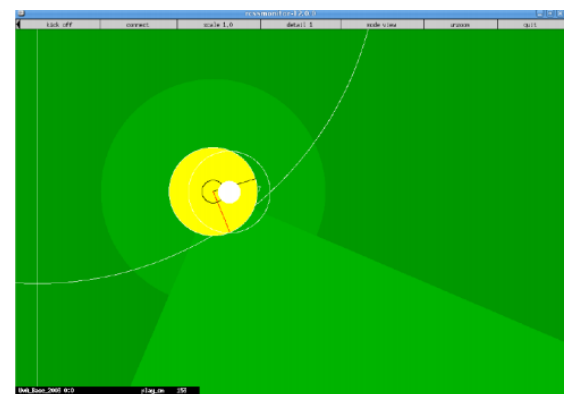


Figure 4. Corpo do jogador na categoria 2D.

A2. Estratégias e Programação

A programação de cada elemento pode ser efetuada utilizando lógica *if-else* simples ou encadeada ou outras técnicas de programação, como inteligência artificial (lógica *Fuzzy*, por exemplo), para se determinar a posição em que o jogador deve estar ou chutar a bola. [3] A seguir ilustra-se parte do código de programação básica de um dos jogadores do time. Onde se evidencia a lógica contendo a posição do jogador e os testes para a realização do chute da bola.

```

"if ( agent->world().time().cycle()
  > agent->world().self().catchTime().cycle() +
  ServerParam::i().catchBanCycle()
  && agent->world().ball().distFromSelf() <
  ServerParam::i().catchableArea() - 0.05
  && our_penalty.contains( agent->world().ball().pos() ) )
{
  dlog.addText( Logger::ROLE,
    __FILE__": catchable. ball dist=%1f,

my_catchable=%1f",
    agent->world().ball().distFromSelf(),
    ServerParam::i().catchableArea() );
  agent->doCatch();
  agent->setNeckAction( new Neck_TurnToBall() );
}
else if ( agent->world().self().isKickable() )
{
  doKick( agent );
}
else
{
  doMove( agent );
}
"
```

Além da lógica *if-else*, também é possível utilizar a técnica de

inteligência artificial chamada de Lógica *Fuzzy*.

O sistema lógico apresentado pela Lógica *Fuzzy* quando aplicado vai além do raciocínio booleano, que não admite valores lógicos intermediários entre o FALSO (0) e o VERDADEIRO (1); por exemplo, o valor médio “TALVEZ” (0,5). Isto significa que um valor lógico difuso é um valor qualquer no intervalo de valores entre 0 e 1.[6]

O que diferencia a Lógica *Fuzzy* da lógica booleana é a capacidade desta de se aproximar do mundo real onde não existem somente respostas extremas. A Lógica *Fuzzy* fornece espaço ao meio termo apresentando ainda a possibilidade de mensurar o grau de aproximação da solução exata e assim inferir algo que seja necessário. [6]

Quando um determinado problema apresenta um grande grau de incerteza é 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 amplamente recomendada, 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.[6]

Um dos grandes objetivos inerentes à Lógica *Fuzzy* é se aproximar em sua lógica, da forma com que o raciocínio humano relaciona as informações buscando respostas aproximadas aos problemas, por isso o grande foco desta lógica é a solução de problemas cujas informações recentes sejam incertas.

Na Figura 5 é apresentada a representação de um sistema difuso, contendo os seus principais componentes.

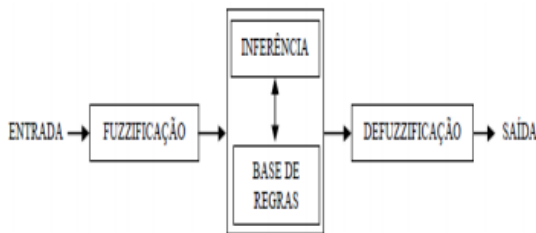


Figura 5. Componentes de um sistema baseado em Lógica *Fuzzy*.

[7] A fuzzificação do Sistema Lógico *Fuzzy* consiste análise do problema e os dados de entrada são transformados em variáveis linguísticas. O processo de inferência consiste na elaboração de regras definidas para a execução da lógica. A defuzzificação é a etapa em que os valores *Fuzzy* são convertidos em números reais tendo assim um conjunto de saída matematicamente definido. [7]

A3. Controle de versão

Além da programação em si, é muito importante para desenvolvedores ter um controle de versão de programas à medida que a programação está sendo realizada. Um dos métodos mais comuns e eficazes é a utilização do aplicativo computacional Assembla.

O Assembla é um aplicativo computacional capaz de se

realizar o cadastro e o controle de versão dos softwares desenvolvidos para o time. A Figura 6 ilustra a página principal do aplicativo computacional. [4]

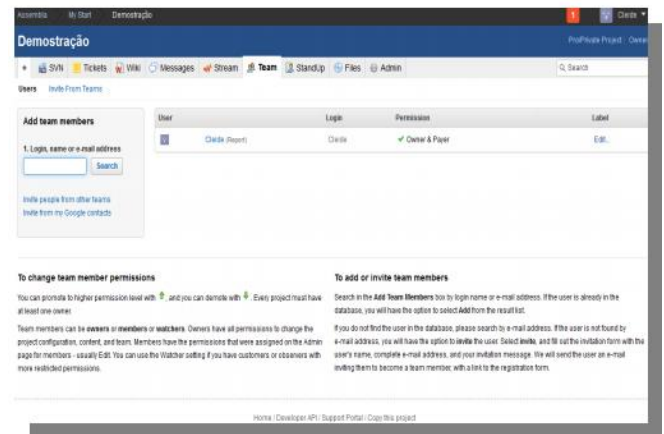


Figura 6. Controle de versão - Assembla. [4]

B. Veículo autônomo seguidor de linha

O veículo autônomo inteligente seguidor de linha consiste em um robô capaz de desenvolver um percurso, em linha reta ou curva, de forma inteligente, sem a ação ou interferência humana. O objetivo é cumprir um determinado percurso no menor tempo possível.

O robô é composto por uma base de plástico, sensores de posição, motores de passo e um controlador programável para realizar as funções e lógicas de processamento do percurso.

O controlador utilizado está baseado na plataforma Arduino. O Arduino é uma placa inspirada no micro controlador ATmega2560. Contém 54 entradas/saídas digitais, onde 14 podem ser utilizadas como saídas PWM (*Pulse Width Module*), 16 como entradas analógicas e 4 como portas seriais. [8]

A Figura 7 ilustra a imagem do robô inteligente, evidenciando a placa controladora, os sensores e os drivers para controle dos motores.



Figura 7. Robô inteligente seguidor de linha.

A Figura 8 ilustra um diagrama em blocos básico da estrutura de controle do robô. É possível verificar que os sensores enviem as informações de posição, em tempo real, ao controlador Arduino, atuando sobre os motores de passo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

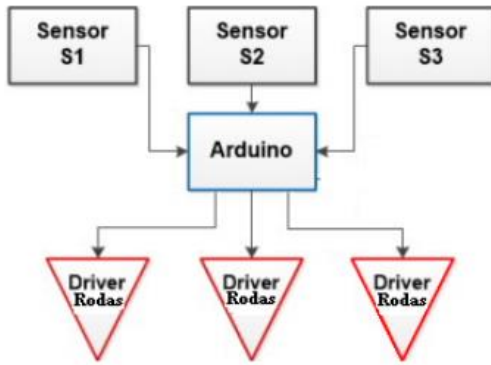


Figura 8. Diagrama em blocos de controle do robô.

3 RESULTADOS PARCIAIS

Até o momento, os testes de validação foram realizados utilizando o aplicativo desenvolvido pela equipe e o time base padrão para testes de sistemas. Os resultados parciais do futebol de robô, categoria 2D, estão ilustrados na Tabela I.

Tabela I. Resultados parciais da categoria 2D.

Data	Hora	Jogo	Placar	Resultado
16/06/2014	09:28	RobotBulls x Base	2 x 1	Venceu
16/06/2014	09:43	RobotBulls x Base	6 x 1	Venceu
16/06/2014	09:58	RobotBulls x Base	3 x 2	Venceu
16/06/2014	10:52	RobotBulls x Base	3 x 1	Venceu
16/06/2014	14:19	RobotBulls x Base	3 x 0	Venceu
16/06/2014	15:15	RobotBulls x Base	3 x 0	Venceu
16/06/2014	15:18	RobotBulls x Base	6 x 1	Venceu
16/06/2014	16:35	RobotBulls x Base	5 x 1	Venceu
16/06/2014	16:40	RobotBulls x Base	2 x 1	Venceu
17/06/2014	11:47	RobotBulls x RoboBulls.0	2 x 2	Empate
18/06/2014	09:20	RobotBulls x Base	1 x 1	Empate
18/06/2014	16:17	RB_433_1 x Base	4 x 2	Venceu
18/06/2014	16:24	RB_433_1 x Base	0 x 5	Derrota
18/06/2014	17:05	RB_POSICOES x base	5 x 3	Venceu
18/06/2014	17:12	RB_POSICOES x RB_433_1	1 x 2	Derrota
20/06/2014	14:10	RB_POSICOES x RB_433_1	1 x 2	Derrota
20/06/2014	15:25	RB_POSICOES x base	2 x 1	Venceu
20/06/2014	15:32	RB_POSICOES x base	5 x 3	Venceu
30/06/2014	16:54	433novo x time base	5 x 2	Venceu
30/06/2014	17:07	532novo x time base	2 x 2	Empate
30/06/2014	17:18	433novo x time base	3 x 0	Derrota
30/06/2014	17:26	433novo x time base	2 x 1	Venceu

4 CONCLUSÃO

Os sistemas de robôs estão em grande ascensão atualmente, devido às inúmeras aplicações que podem ser realizadas. O futebol de robô possibilita a implementação de conceitos computacionais visionários e aplicações de técnicas de sistemas inteligentes, a fim de otimizar a jogada e operação dos elementos de campo. Assim, é de suma importância ter a correta posição dos jogadores dentro do campo, ter uma lógica de programação consistente e poder prever as jogadas do time adversário com precisão e rapidez.

Seria possível, ainda, utilizar as técnicas de inteligência artificial, como Lógica *Fuzzy*, visando a otimização e previsão das jogadas realizadas pelos jogadores.

- [1] Site da internet disponível em: www.cbrobotica.org, acessado em 21 de Maio de 2014.
- [2] HEIN, T; et al. Manual Completo do Linux: Guia do administrador. 2º Edição, Prentice Hall, São Paulo, 684p.
- [3] Nakashima, T.; et al. The Effect of Using Match History on the Evolutionary of RoboCup Soccer Team Strategies, Symposium on Computational Intelligence and Games, 2006.
- [4] Site da internet disponível em: www.assembla.com, acessado em 09 de Junho de 2014.
- [5] UAIsoccer de futebol de robôs. Apresentação do time UAIsoccer de futebol de robôs. Relatório técnico, 2009, 8p.
- [6] COX, E. The fuzzy systems handbook: a practitioner's guide to building, using, and maintaining fuzzy systems. New York: AP Professional, 1994.
- [7] PINHO, F. A. Uma contribuição para a resolução de problemas de programação de operações em sistemas de produção intermitentes flow-shop: A consideração de incertezas. 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 1999.
- [8] Site da internet. Arduino. Disponível em: <http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardMega2560>. Acesso em: 23 de Junho de 2014. Acesso em: 23 de Junho de 2014

ROBÓTICA EDUCACIONAL: O DESAFIO COMO MOTIVAÇÃO PARA A APRENDIZAGEM

Suselaine da Fonseca Silva, Suselaine da Fonseca Silva, Jéssica Ramos da Silva

amirsuse@ibest.com.br, abdala@facom.ufu.br, jehg12@gmail.com

Universidade Federal de Uberlândia
Uberlândia, Minas Gerais

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Em plena era da Informação, nota-se que o desenvolvimento humano ainda segue as mesmas etapas vivenciadas pelos antepassados. A capacidade de superar obstáculos possibilitou ao homem evoluir, passando da idade da pedra para a era do ciberespaço. A busca pelo novo é a alavanca propulsora que permite tal superação. As escolas, e todos aqueles que são de fato educadores, precisam explorar mais essa habilidade natural a favor da educação. Esse artigo tem por objetivo apresentar em síntese os resultados obtidos na inserção da Robótica Educacional como ferramenta de estímulo ao aprendizado de alunos do Ensino Fundamental em uma escola da rede particular de ensino de Uberlândia/MG.

Palavras Chaves: Robótica, Educação, Desafio, Aprendizagem.

Abstract: *In the Information age, it is remarkable that the human development still follows the same steps lived by the ancients. The ability of overcoming obstacles enabled men to evolve, from the stone to the cyberspace age. The search for the new, is the driving force that allows such overcoming. Schools and all those who are, in fact, educators, need to further explore this natural ability in favor of the education. This paper aims to present, in brief, the results of the insertion of Educational Robotics as an encouragement tool to elementary students learning in one of the private schools of Uberlândia/MG.*

Keywords: Robotics, Education, Challenge, Learning.

1 INTRODUÇÃO

Nada é tão comum ao ser humano quanto enfrentar situações do cotidiano que impliquem na superação de limites. Desde a concepção até o fim de sua vida, de alguma maneira o homem vive para transpor barreiras que o levem ao aprendizado. Mesmo sob a dependência dos cuidados de um adulto um bebê terá sua infância marcada por momentos que o desafiem a crescer e a se tornar independente. A criança vivencia várias etapas em seu desenvolvimento e uma delas ocorre quando aprende a engatinhar, vencendo o desafio de firmar seus braços e pernas sincronizando seus movimentos pelo chão. Depois vem o desafio de se equilibrar sobre as pernas e andar sem o apoio das mãos. Cada fase da vida leva o indivíduo a um nível diferente de desenvolvimento. Em uma abordagem construtivista do desenvolvimento cognitivo, Brooks &

Brooks (1997) relatam que [...] a aprendizagem é vista como um processo autorregulado de resolver conflitos cognitivos que frequentemente se tornam aparentes através da experiência concreta, discurso colaborativo e reflexão. (p. 9).

Esta sensação de vivenciar os conflitos e transpor desafios é inigualável e deve ser usada a favor daqueles que fazem parte do processo de ensino-aprendizagem. Neste contexto, cada desafio que é transpassado possibilita o desenvolvimento da capacidade de assimilação, avaliação e reorganização do pensamento. Sendo assim, lidar com desafios não deveria ser um processo doloroso, pois superar limites é algo inerente à espécie humana. Além do ciclo natural que permite ao homem o desenvolvimento de novas habilidades no decorrer de sua existência, outra peça fundamental que se apresenta para auxiliá-lo no processo de aprendizagem é a escola, onde o indivíduo é inserido para transpor o desafio de aprender. Para Freire, A educação é uma forma de intervenção no mundo, mundo este onde o homem vive, age e convive em sociedade, não é um ser isolado, participa de um processo onde influencia e é influenciado pelo grupo, pela sociedade, pela cultura. (1998, p.37)

Esse pressuposto leva a entender que a educação não pode ser algo estático, onde o professor ensina e o aluno aprende, mas que a interação com o meio e com os desafios nele gerados, possibilitam uma aprendizagem muito mais significativa.

Em seu livro A teoria das Inteligências Libertadoras, Antunes (2000) alerta que a educação desse século precisa saber preparar os alunos para conviver numa sociedade em transformação, incentivando-os a construir seu conhecimento e tornando-os sujeitos ativos nesse processo. Na verdade, ser sujeito no processo de aprendizagem implica em tentar transpor os desafios gerados no decorrer de cada etapa. Trata-se de uma troca de valores, onde a resposta pronta e acabada passa a dar lugar à construção do saber. Esse é o desafio da escola desse século nessa nova concepção de ensino. O presente artigo busca retomar essa discussão apresentando o projeto de Robótica desenvolvido como uma ferramenta de êxito no envolvimento do aluno com o conhecimento. As seções 2 e 3 pretendem trazer à tona a realidade vivenciada pelas escolas e a idealização das mudanças que necessitam ser produzidas no contexto educacional para que se alcance os objetivos propostos. Também aponta a Robótica Educacional como um recurso bastante produtivo e que pode auxiliar o processo de ensino aprendizagem, inclusive melhorando os resultados já obtidos. A seção 4 apresenta a experiência

vivenciada pela implantação do projeto de Robótica em uma escola da rede particular de ensino e a análise desse processo de implantação. As conclusões relacionadas a este trabalho são elencadas na seção 6, finalizando este artigo e sua discussão.

2 DO REAL AO IDEAL

Se trabalhar com superação de desafios e limites é algo comum para o homem, por que o nosso sistema de ensino ainda tenta engessar a criatividade e a capacidade de compreensão de seus alunos? Para alguns, a resposta pronta, sem argumentação é a que dá menos trabalho ao educador. Isso torna a aprendizagem unilateral, partindo do professor e indo ao aluno, sem que esse possa questionar a validade e eficácia do que aprendeu. A falta de interação entre o aluno e o objeto do conhecimento é a realidade que se faz presente na maioria das salas de aula. Se para Piaget (1999) a inteligência é algo dinâmico, decorrente da construção de estruturas de conhecimento que se alojam no cérebro, então se pode entender que a falta de motivação a esse processo pode estagná-lo e desestimular o aluno a novas aprendizagens. Sem motivação tudo o que se faz é mecânico e sem sentido. Segundo Mansur (2000, p. 21),

O aluno precisa, além de conhecer os propósitos da atividade, participar de seu planejamento, de sua realização, compreendendo o que está fazendo e se responsabilizando por isso, vindo a modificá-la, se preciso. A tarefa deve representar um desafio, possível de ser alcançado, e que poderá contar com a ajuda do professor. Se isso não ocorre, o desafio não existe. Se ele não pode ser superado, a aprendizagem torna-se fator de desânimo e desestímulo. À medida que o aluno aprende, se sente mais valorizado, aumenta sua autoestima, passa a confiar mais em si mesmo, melhorando o autoconceito e se dispondo a novas aprendizagens.

Essa é a concepção que norteia a essência da escola ideal (ou desejável), como sendo aquela que deveria servir aos anseios de uma aprendizagem verdadeiramente eficaz. Em contrapartida, o que vivenciamos na atualidade e até respaldamos com nossas ações pedagógicas é o que pode ser chamada de escola real (ou da prática atual), aquela que direciona o aluno ao aprendizado mecânico e sem nenhum sentido. Permitir que o aluno participe, questione, analise e realize experiências significativas à aprendizagem, retornar às origens do faz de conta, onde a imaginação cria seu próprio mundo e nenhum obstáculo é demasiadamente grande para não ser superado é o que deve permear as ações daquele que propõe uma educação de qualidade. Confirmando essa carência educacional, Papert afirma que, A habilidade mais importante na determinação do padrão de vida de uma pessoa já se tornou 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. (1994, p. 5)

Esse lidar com o inesperado remonta à necessidade de superação constante do ser que está interligado com o Universo em um processo evolutivo. Se esse é o cidadão que queremos formar para o novo mundo, então há de se repensar a forma ou fôrma em que estamos colocando nossos alunos. Diante dessas percepções, a escola não deve se eximir da responsabilidade de promover mudanças em sua estrutura

pedagógica que ainda em tempos tão modernos nos remete à educação bancária duramente criticada por Paulo Freire em seu livro *Pedagogia do Oprimido* publicado pela primeira vez no Brasil em 1974. Essa educação depositária não comporta os anseios e especificidades que o aprendiz desse novo milênio requer. Em suma, não é mais o real que queremos, buscamos o ideal na construção do conhecimento.

3 ROBÓTICA EDUCACIONAL – UMA FERRAMENTA A SERVIÇO DA EDUCAÇÃO

Se a escola real precisa se tornar ideal, nada melhor do que poder contar com algumas ferramentas que facilitem essa transição. De acordo com Papert (1993, p.146), quando o aluno constrói algo de concreto sua aprendizagem é facilitada e até melhorada, seja pela produção de uma maquete, ou pela programação em um computador. Ele é um dos precursores da ideia de que o meio pode ajudar o indivíduo a construir saberes, principalmente através de recursos tecnológicos. Entretanto, qualquer recurso utilizado para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, necessita de uma análise quanto aos objetivos que se deseja alcançar. O próprio Papert (1993) ressalta que A atitude construcionista tem como meta ensinar de forma a produzir a maior aprendizagem a partir do mínimo de ensino. O construcionismo defende a ideia de que as crianças aprendem de forma mais eficaz quando, por si mesmas, atingem o conhecimento específico de que precisam, com o auxílio do computador. (p. 135)

Essa visão não está limitada apenas ao uso do computador, mas se alia a qualquer outra tecnologia que subsidie a construção de tal conhecimento através da resolução de problemas e situações vivenciadas no ambiente escolar. A presente proposta relatada sobre o projeto de Robótica Educacional vai ao encontro dessa necessidade, proporcionando aos alunos momentos de construção de uma aprendizagem mais significativa e eficaz. Esse é um dos segmentos tecnológicos que mais tem crescido nos últimos anos, pois representa a conexão não apenas de peças de montagem, mas das diversas áreas do conhecimento em todos os seus âmbitos. Muitos entendem de forma errônea que a “aula de Robótica” é um momento aonde o aluno vai “brincar” com aqueles famosos blocos de construção coloridos. Mas ao contrário disso, uma aula com esses recursos pode ser tão enriquecedora quanto uma aula de campo ou uma prática de laboratório. No desenvolvimento do projeto, o sujeito age sobre o objeto e o meio em uma interação marcada por trocas recíprocas também com o seu semelhante, visto que todo trabalho é desenvolvido em grupos. Ao participar do projeto Robótica Educacional, os alunos constroem mecanismos que simulam elementos do cotidiano, analisam sua montagem e planejam sua programação no computador, a fim de dar ao objeto os movimentos desejados. Após a construção, eles observam os movimentos e fazem as interferências necessárias para aperfeiçoar o projeto através de tentativas e erros. Um novo desafio é lançado aos grupos que por sua vez trabalham em conjunto para solucioná-lo. Todo esse processo possibilita a compreensão de conceitos abstratos que vão se tornando concretos na medida em que os desafios vão sendo superados. Se o trabalho com situações-problema pode tornar a sala de aula um lugar de análise, reflexão e colaboração, o projeto de Robótica Educacional corrobora com esse processo. O desafio não está apenas em montar um mecanismo, mas sim em

conectar os conhecimentos já adquiridos pelos alunos nas aulas de ciências, matemática, geografia, história e até artes com a montagem, partindo para a solução de uma situação-problema, através da sinergia de ações. Não se trata apenas de uma aula “diferente”, mas de uma ferramenta que permite planejamento, construção, avaliação e ainda possibilita o processo criativo, o raciocínio lógico e a interdisciplinaridade em diferentes áreas do saber. Um dos pontos fortes desse projeto é o fato de que as possibilidades de interligação com a realidade são inúmeras, o que torna a aula atrativa e dinâmica. Não se trata de uma novidade que logo se tornará enfadonha, mas de uma inovação tecnológica a serviço da educação. As palavras de Freire atestam este fato afirmando que Vista criticamente, a tecnologia não é outra coisa senão a expressão natural do processo criador em que os seres humanos se engajam no momento em que forjam o seu primeiro instrumento com que melhor transformam o mundo (1977, p. 83).

Essa transformação do mundo começa com atitudes intrapessoais e se estende às atitudes interpessoais. Como fruto da imaginação humana, a tecnologia vem para agregar e estabelecer conexões entre o sujeito e o objeto nas relações de aprendizagem.

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. O objetivo principal dessa ferramenta é, portanto, auxiliar o aluno no estudo de conceitos diversos, visto que da mesma forma como conecta as “peças” ele também conecta os saberes promovendo a interdisciplinaridade. Além disso, a interação entre os alunos estimula a criatividade e a inteligência.

Em suas argumentações sobre o assunto, Ferreira (1991) declara que, A robótica é considerada hoje a mola mestra de uma nova mutação dos meios de produção, isto devido a sua versatilidade, em oposição à automação fixa ou “hard”, atualmente dominante na indústria. Os robôs, graças ao seu sistema lógico ou informático, podem ser reprogramados e utilizados em uma grande variedade de tarefas. Mas, não é a reprogramação o fator mais importante na versatilidade desejada e sim a adaptação às variações no seu ambiente de trabalho, mediante um sistema adequado de percepção e tratamento de informação. (p.4)

As adaptações referidas nessa citação podem ser constatadas durante as aulas de Robótica, nas quais a interferência do aluno nas montagens e programações é essencial para a análise e assimilação da aprendizagem. Tais considerações são observadas a fim de respaldar as argumentações sobre as contribuições cognitivas do projeto. Outra pesquisadora do assunto, Zilli, afirma que,

A Robótica Educacional é um recurso tecnológico bastante interessante e rico no processo de ensino-aprendizagem, ela contempla o desenvolvimento pleno do aluno, pois propicia uma atividade dinâmica, permitindo a construção cultural e, enquanto cidadão tornando-o autônomo, independente e responsável. (2004, p.77)

Habilidades como a autonomia, independência e

responsabilidade são de suma importância dentro do processo de aprendizagem. A capacidade de se estabelecer conexões e resolver situações problemas deve ser entendida como essencial ao saber científico e essas características podem ser desenvolvidas utilizando a Robótica Educacional como ferramenta.

4 AS AULAS DE ROBÓTICA: RELATOS E ANÁLISES

Partindo de experiências já realizadas em mais de cinco anos de implantação do projeto de Robótica em uma escola da rede particular de ensino na cidade de Uberlândia/MG, pôde-se notar a satisfação dos alunos com relação a essas aulas, até mesmo pelo fato do entusiasmo com o qual eles participam de todas as etapas do projeto. A Robótica é oferecida regularmente como disciplina dentro da grade horária dos alunos desde a Educação Infantil até último ano do Ensino Fundamental II, tendo em sua estrutura cinquenta minutos de aula semanais para o cumprimento das atividades. No caso dos seguimentos da Educação Infantil e Ensino Fundamental I (1ª à 5ª séries), o professor regente assume as aulas sendo orientado por um coordenador que os auxilia nas dificuldades apresentadas durante o processo. Já no Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano) o professor de matemática foi escolhido pela direção da escola para ser também o mediador das aulas de Robótica, auxiliando os alunos desde o processo de montagem dos mecanismos, até a conexão entre o conteúdo ministrado em sala de aula e o funcionamento do robô. Todos os alunos participam das aulas sendo divididos em equipes de três ou quatro alunos que interagem entre si na construção, programação e análise das montagens. A aula perpassa por quatro etapas: montagem (construção do mecanismo), programação (que dá ação ao mecanismo), problematização (desafio lançado para modificar a montagem ou a programação) e apresentação dos resultados (relato da experiência de cada grupo). Toda semana é realizado um revezamento entre os alunos onde cada um se torna responsável por uma dessas etapas, proporcionando a estes a oportunidade de participar dessas funções.

A programação do robô inicialmente é um processo de difícil compreensão para os alunos, principalmente do sexto ano do ensino fundamental, pois na maioria das vezes é o seu primeiro contato com esse universo. O desafio de proporcionar ao robô os movimentos desejados pelo grupo aos poucos vai se transformando em motivação e assim, a função de programador torna-se uma tarefa agradável e desejada pelos alunos. Outra peculiaridade desse projeto é a sala onde as aulas acontecem. É uma sala ampla exclusiva para essa disciplina, com mesas grandes que comportam quatro alunos cada. As mesas possuem um computador instalado para que os grupos possam realizar as programações que são transferidas por cabo USB aos mecanismos montados. Os manuais de montagem, as caixas de peças e as revistas de contextualizações ficam guardadas em armários e cada grupo é responsável, ao final da aula, por guardar esses materiais, fazendo a contagem das peças e preenchendo o relatório da aula que é avaliado pelo professor.

A interligação entre as montagens e os conteúdos específicos das disciplinas é esquematizada através do planejamento mensal do professor da disciplina e os módulos das montagens das aulas de robótica. A comunicação entre os outros professores e o professor de Robótica é um fator que necessita ser trabalhado durante todo o ano letivo, a fim de se alcançar

os objetivos propostos. As disciplinas mais beneficiadas com o projeto são: Matemática, Ciências, Geografia, História e Artes. Os conteúdos estudados na disciplina de Língua Portuguesa aparecem durante a elaboração dos relatórios de cada aula que os grupos fazem como parte da avaliação do projeto de Robótica.

O caso de estudo, apresentado a seguir, auxiliará no entendimento das vantagens introduzidas pela metodologia aqui exposta. Nas aulas de Geografia o professor trabalha com os alunos do 6º ano assuntos relacionados ao Sistema Solar. Ele introduz o tema, media as discussões, os questionamentos dos alunos e propõe atividades que norteiem a aprendizagem. Em outro momento, durante a aula de Robótica os alunos montam um protótipo do Sistema Solar e programam o mecanismo com os movimentos de translação e rotação (Sol – Lua – Terra).

Após a montagem, o professor de Robótica apresenta um desafio aos grupos que vise melhorar o funcionamento do sistema montado. Cada grupo busca em conjunto a solução da situação-problema, fazendo as inferências necessárias na programação do mecanismo, visando cumprir a mudança proposta. No final da aula, o grupo apresenta a solução e faz suas considerações sobre a montagem e o desempenho do grupo durante o processo. Muitas vezes as soluções são inovadoras e surpreendem em seus resultados. Esse relato também é repassado pelos alunos ao professor da disciplina, para que este possa dar andamento ao conteúdo ministrado. A Figura 1 representa a montagem do Sistema Solar por um dos grupos. A maior dificuldade apresentada durante essa montagem está na programação, pois o aluno precisa perceber que a rotação da Terra e da Lua em torno do Sol deve demorar muito mais tempo do que da Lua ao redor da Terra e da Terra em torno de si mesma. Os alunos são desafiados então a sincronizar estas rotações de acordo com a duração dos tempos de 1 ano, de 1 mês e de 1 dia. Eles fazem cálculos que estabelecem uma relação proporcional entre esses tempos e também uma escala para essas medidas de acordo com a interpretação de cada grupo. A seguir, os alunos traduzem os cálculos executados e os transformam em movimentos na plataforma de programação dos motores. Depois de várias tentativas e entre acertos e erros, o grupo chega aos resultados desejados.



Figura 1 – Mecanismo montado pelos alunos – Sistema Solar (Sol-Lua-Terra)

Para esta montagem, além do material da LEGO® foram utilizadas bolas de isopor de tamanhos diferentes para representar a o Sol e o planeta Terra. A Lua foi representada por uma roda pequena do próprio material da LEGO®.

Os desafios propostos pelo material utilizado são bem contextualizados e cada grupo procura superá-los com ideias criativas, elaborando novos desafios para as montagens. Além da possibilidade de construção do conhecimento proposto pelo projeto, muitos alunos têm vencido o desafio de relacionar-se com o próximo, estabelecendo o diálogo como suporte das discussões geradas pelas diferenças entre opiniões, tendo em vista que as aulas são realizadas em grupo. Assim, o projeto tem caminhado com êxito e vem provocando mudanças nos relacionamentos inter e intrapessoais. Quando os alunos se vêm desafiados por alguma problematização, a atitude do grupo em querer superá-la eleva seus componentes a um alto índice de interação não apenas entre si, mas com o conhecimento adquirido durante o processo ou anterior a ele,

vindo de experiências pessoais, de pesquisas ou conexões com outros saberes.

Os conteúdos abordados em cada montagem é outro diferencial que tem surtido grande efeito nos demais componentes curriculares. O projeto tem auxiliado a interdisciplinaridade e estabelecido conexões entre o concreto e o abstrato de conteúdos considerados como base, elencados em cada disciplina. Ainda pode-se notar que os professores estão se empenhando no trabalho com o projeto e o aprendizado não tem sido apenas por parte do aluno, mas também por parte do educador. Assim, professores e alunos estão em constante busca pelo conhecimento, interagindo entre si e com mecanismos que possibilitam a compreensão através da prática daquilo que se está aprendendo teoricamente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escola que se propõe a estabelecer um novo rumo para a educação precisa perceber a importância da inserção de novas ferramentas em seu contexto educacional que auxiliem o aprendizado e proporcionem a interação entre o sujeito e o objeto. Trabalhar com situações-problema que desafiem seus alunos e os façam refletir, analisar, repensar, reorganizar seus pensamentos, criticar, readaptar e acima de tudo buscar soluções para cada obstáculo apresentado é um dos caminhos propostos por esta nova forma de ver e se fazer educação. O projeto de Robótica Educacional pode-se constituir em uma metodologia que possibilita o trabalho com essa nova concepção de ensino, tornando-se um recurso muito rico para motivar a aprendizagem. Contudo, a ferramenta usada apenas por se usar, não gera os resultados desejados. É preciso que o educador se envolva com o projeto, motivando seus alunos a vencerem os desafios propostos, buscando o aperfeiçoamento de seu aprendizado. Nesse entendimento, Pretto (1996) ressalta:

Não podemos pensar que a pura e simples incorporação desses recursos na Educação seja garantia imediata de que se está fazendo uma nova educação, uma nova escola, para o futuro. É evidente que na sociedade da informação, da comunicação generalizada, não podemos prescindir da presença destes novos recursos, porém, essa presença, por si só, não garante essa nova escola, essa nova Educação. (p. 12)

Não basta ter a tecnologia ou a ferramenta que motive o desenvolvimento intelectual do aluno. A forma de concebê-la, desenvolvê-la e aplicá-la essencial para se obter o êxito. Até aqui, as experiências vivenciadas com o projeto têm gerado grandes resultados no âmbito educacional, tanto para o educador, quanto para o educando. Isso ressalta sua funcionalidade para alcançar os objetivos a que se propõe. Não se pretende nesse artigo esgotar as discussões sobre essa ferramenta, mas o relato de experiências da implantação e do desenvolvimento de atividades utilizando esses recursos pode proporcionar novas práticas pedagógicas e subsidiar outros questionamentos e reflexões sobre o processo ensino aprendizagem, auxiliando na idealização de outros projetos e na busca por recursos que possam ser utilizados com o mesmo êxito do projeto de Robótica na construção do conhecimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antunes, Celso. A Teoria das Inteligências Libertadoras, Petrópolis. Editora Vozes, 2000.
- Brooks, Jacqueline G. & Brooks, Martin G. Construtivismo em sala de aula. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997
- Ferreira, Edson de Paula. Robótica Básica Modelagem de Robôs. Rio de Janeiro: R. Vieira, 1991.
- Freire, Paulo. Pedagogia do Oprimido. Editora Paz e Terra. Rio de Janeiro, 1987.
- Freire, Paulo. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo. Paz e Terra, 1998.
- Freire, Paulo. Educação e mudança. Petrópolis: Vozes, 1984.
- Mansur, Odila C. Moreto, Renato Alves. Aprendendo a Ensinar. São Paulo. Elevação, 2000.
- Moran, J. M.; Masetto, M.; Behrens, M. Novas tecnologias e mediação pedagógica. 12ª ed. São Paulo. Papirus, 2006.
- Nunes, Ivônio Barros. Mestre, Orientador e Animador..... Melhor Com o Uso da Tecnologia. Revista Tecnologia Educacional – v.26 (143) Out/Nov/Dez – 1998.
- Papert, Seymour. A Máquina das Crianças: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.
- Piaget, Jean. A Linguagem e o Pensamento da Criança. Ed. Martins Fontes Pedagogia. São Paulo, 1999.
- Pretto, Nelson de Luca. Uma Escola Sem/Com Futuro. Papirus. Campinas, 1996
- Vygotsky, L.S. A Formação Social da Mente. Martins Fontes. São Paulo, 1984
- Zilli, S. R. A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspectivas e Práticas. Dissertação de Mestrado – Florianópolis: UFSC, 2004.

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

ROBÓTICA NA SALA DE AULA DE UMA ESCOLA PÚBLICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Patricia Cordão Costa, Abigail Fregni Lins, Edvanilson Santos de Oliveira, Genailson Fernandes da Costa, Thayrine Farias Cavalcante, Victor Batista de Lima

patriciacordaocosta@gmail.com, bibilins2000@yahoo.co.uk, edvanilsom@gmail.com, genailsonprofmatematica@hotmail.com, thayrinec@gmail.com, victorvbl@hotmail.com

Universidade Estadual da Paraíba
Campina Grande, Paraíba

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

RESUMO: *Nesse trabalho relatamos a experiência de uma professora de matemática de uma escola pública do Estado da Paraíba com a robótica, em particular, robótica educacional. Seu primeiro contato com modelos robóticos, o entusiasmo e desejo de conhecer e de trabalhar com seus alunos. As atividades com robótica educacional iniciaram em 2013 quando a Secretaria de Estado da Educação adquiriu kits robóticos para escolas de Ensino Médio. Até então nunca havíamos falado em robótica, tanto professores quanto alunos. Foi uma experiência nova para todos nós. Apesar do pouco tempo de trabalho com este material, percebemos sua relevância para a aprendizagem, pois, a robótica educacional é uma tecnologia que aos poucos vem ganhando espaço nas escolas públicas e entendemos que é um recurso que auxilia o professor na sua prática de ensino, além de tornar a aprendizagem mais significativa e motivadora. Palavras Chaves: Robótica educacional, escola pública, ensino médio, kits robóticos.*

1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Motivação: a inserção da robótica nas escolas como recurso pedagógico deve ser vista por nós, docentes, como algo que proporciona benefícios para o processo ensino-aprendizagem. Para alguns professores, o receio de utilizá-la está na “preocupação de que os alunos os ultrapassem por não dominarem tal ferramenta, ficando assim, em julgamento a sua competência para a efetivação do processo ensino-aprendizagem”. (Santos, 2005, p. 4)

O MEC tem incentivado o uso da robótica educacional nas escolas públicas, divulgando seus benefícios para a aprendizagem. No Guia de Tecnologias Educacionais, está descrito algumas tecnologias e informações para auxiliar gestores a conhecer e apontar aquelas mais apropriadas para suas redes de ensino (COGETEC, 2011, p. 15).

Nos anos de 2012 e 2013, 150 escolas estaduais de Ensino Médio do Estado da Paraíba foram contempladas com 90 kits de robótica da *Fischertechnik*, além de baterias e caixas de armazenamento de peças. Em 2013, foi oferecido pela Secretaria de Estado da Educação um curso de formação de 40 horas para ensinar aos professores a parte de montagem e a linguagem de programação.

Meu interesse por robótica iniciou nesse curso. Nessa mesma época fui convidada para participar do projeto OBEDUC (Observatório da Educação) que envolve três universidades: UEPB, UFAL, UFMS, em um trabalho colaborativo. No núcleo UEPB há uma equipe cujo trabalho está voltado para pesquisar o uso de robótica educacional nas aulas de matemática na educação básica. Em agosto de 2013 iniciamos o trabalho com robótica na escola Virgínius da Gama e Melo, onde leciono.

Neste ano, 2014, a escola estará participando da etapa regional da OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica), com a inscrição de uma equipe. Temos a colaboração dos colegas do OBEDUC e também de Anna Paula Ramos Barros, que presta serviço para a Secretaria de Estado da Educação nos dando assessoria.

Objetivo: o principal objetivo desse trabalho é incentivar o uso de robótica na sala de aula. É preciso que nós, professores, despertemos para o novo, não de qualquer modo, mas sempre se preocupando em favorecer a aprendizagem.

Metodologia: no início dos trabalhos, os alunos fizeram montagens de modelos prontos e, em seguida, criaram seus próprios modelos. Utilizamos kits da *Fischertechnik*, a saber: *Da Vinci Machines*, *Oeco Tech Profi*, *Dynamic Profi*, *Robo TX Explorer*, além do *Robo TX Controller*.

Resultados e Conclusões: para o que propomos nesse trabalho, acreditamos que temos alcançado resultados favoráveis à aprendizagem, já que o uso da robótica proporciona motivação e mais empenho dos alunos na realização das atividades.

2 MATERIAL MULTIMÍDIA

2.1 Imagem

Não disponível.

2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível
em: www.mnr.org.br/mostravirtual.*

SELEÇÃO DE MECANISMO DE CHUTE PARA ROBÔ MÓVEL AUTÔNOMO

André Fonseca Cavalcanti, Diogo Pinheiro Fernandes Pedrosa, Márcio Valério de Araújo

afcavalcanti99@gmail.com, diogo@dca.ufrn.br, marcio@ct.ufrn.br

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - Escola Ciências e Tecnologia
Natal, Rio Grande do Norte

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo Objetivo deste trabalho é selecionar um mecanismo de chute para ser usado em robôs móveis autônomos destinados a competições de futebol de robôs. Um mecanismo como esse é vantajoso porque permite novas jogadas, conseguindo lançar a bola com uma velocidade maior que a do robô. O mecanismo deve ser pequeno, ter baixo consumo energético e baixo peso. Alguns mecanismos diferentes capazes de produzir o movimento de chute foram selecionados, as vantagens e desvantagens serão apresentadas ao longo desse trabalho, bem como os testes realizados com os mecanismos mais viáveis para a aplicação proposta.

Palavras Chaves: Robô móvel autônomo, Mecanismo de chute, Competições de futebol de robôs.

Abstract: *Aim of this work is to select a kick mechanism to be used in autonomous mobile robots for robots soccer competitions. A kick mechanism is advantageous because it allows new plays, increases the ball speed and chances to score goals. The mechanism should be small, have low power consumption and low weight. A few different mechanisms capable of producing the kick movement were selected, the advantages and disadvantages will be presented throughout this work, as well as the tests conducted with the most viable mechanisms for the implementation proposal.*

Keywords: *Autonomous mobile robots, Kick mechanisms, Robots soccer competitions.*

1 INTRODUÇÃO

Robôs móveis autônomos são construídos em diversas formas e tamanhos para inúmeras aplicações, esses robôs podem ser aquáticos, terrestres ou aéreos [Velazquez, R., et al 2011], entre os robôs terrestres existem formas diferentes de locomoção, alguns robôs podem ser bípedes, trípodes, usar esteira para se locomover ou rodas em diferentes configurações [Ortigoza, R.S et al, 2012]. Alguns exemplos de robôs móveis são os robôs militares como o Throwbot que pode entrar em vários ambientes para coletar e transmitir informações aos soldados antes de entrarem no local. O robô móvel Talon é utilizado para detectar e desarmar bombas, este robô tem uma câmera de vídeo e um braço com uma garra e é controlado remotamente [Voth, D., et al, 2004]. Robôs móveis autônomos também podem ser encontrados em aplicações agrícolas, esses robôs seguem rotas definidas para se locomover corretamente entre as fileiras da plantação, colhendo, capinando, podando, plantando ou adubando [Xue Jinlin, et al, 2010]. Dentre as várias aplicações de robôs móveis listadas anteriormente podemos citar as competições

de robôs largamente difundidas ao redor do mundo, tendo várias categorias e formas diferentes de competições. Uma competição muito conhecida em robótica é a disputa de uma partida de futebol com robôs móveis autônomos. As maiorias dos robôs nessas competições simplesmente empurram a bola, outros utilizam mecanismo de chute para proporcionar maior velocidade a bola. O mecanismo de chute é vantajoso porque permite novas jogadas aumentando o número de estratégias possíveis, esse mecanismo deve ser o menor possível, pois o tamanho dos robôs é limitado pelas regras da competição e o espaço interno do robô é quase todo ocupado pelos componentes mecânicos e eletrônicos, além disso o mecanismo de chute deve ter baixo consumo energético e baixo peso. Atualmente vários robôs já utilizam mecanismos de chute com diferentes formas de atuação, existem vários modelos de mecanismos, eles podem usar molas, solenoides, ou motores, mais adiante serão comentados esses diferentes tipos e as vantagens e desvantagens de cada um para o propósito desse trabalho.

2 FUTEBOL DE ROBÔS

Basicamente cada equipe tem um sistema de visão, posicionado sobre o campo, para identificar a posição dos robôs, da bola e as linhas presentes no campo. O sistema de visão envia em tempo real as imagens do jogo para um computador [Cavalcanti et al, 2013]. Geralmente, no topo de cada robô existe um conjunto de marcas coloridas que servem para a identificação. O computador estima a posição de cada robô e da bola, com base nessas informações o sistema de controle calcula as tensões elétricas que devem ser aplicadas nos motores para que os robôs executem a tarefa pretendida, seja ela defensiva ou ofensiva [Medeiros et al, 2011]. As informações são enviadas por um transmissor conectado ao computador para os robôs da equipe [Cerqueira et al, 2006]. Cada robô tem um receptor de radiofrequência que recebe as informações do computador, processa essas informações e envia sinais para os motores elétricos realizarem o movimento pretendido. A Figura 1 mostra os principais componentes presentes em cada time.

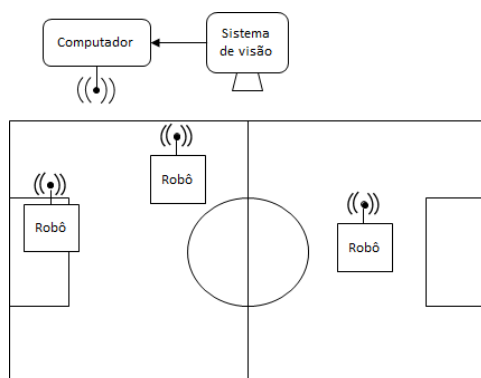


Figura 1 – Componentes básicos do futebol de robôs.

Existem várias categorias no futebol de robôs e dependendo da categoria o tamanho do campo muda, então o sistema de visão varia de acordo com a categoria e pode ser composto por duas câmeras. Geralmente as câmeras são compartilhadas pelas equipes, mas cada time desenvolve seu algoritmo de identificação dos robôs, campo e bola. O robô é acionado por motores elétricos de corrente contínua responsáveis por produzir o movimento de translação e rotação, baterias recarregáveis e eletrônica embarcada. Dependendo da categoria os robôs podem ter formatos diferentes assim como o número de rodas. As baterias recarregáveis são responsáveis por fornecer a energia necessária para acionar os motores e a eletrônica embarcada. A eletrônica embarcada no robô é composta basicamente por diversos componentes como reguladores de tensão, microcontroladores, computadores embarcados, receptor e transmissor RF e drives de acionamento dos atuadores. A Figura 2 mostra uma arquitetura básica de hardware para um robô com mecanismo de chute.

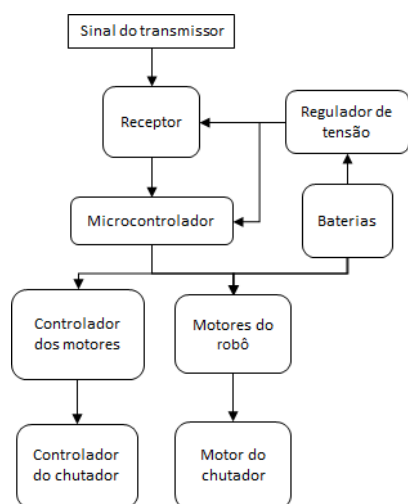


Figura 2 – Arquitetura de hardware do robô.

O receptor recebe o comando do computador e envia a informação para o microcontrolador ou computador embarcado que gera um sinal para controlador que aciona os motores fazendo com que robô vá para a posição desejada com certa orientação. Quando o computador identifica o momento de chutar, um sinal de radiofrequência é enviado para o robô e em seguida aciona o chutador impulsionando dessa forma a bola. As baterias devem ser selecionadas para fornecer a energia necessária para alimentar a eletrônica embarcada, os motores que realizam os movimentos e o mecanismo de chute. A maioria dos componentes trabalham numa faixa de tensão de 5V por isso é usado um regulador de

tensão. A eletrônica embarcada, juntamente com os motores de acionamento, as baterias e o mecanismo de chute ficam alojados dentro do robô e por isso devem ser o menor possível.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Serão listados seis mecanismos diferentes para impulsionar uma bola, serão apresentadas as principais características de cada um deles, no fim, serão testadas as duas melhores opções disponíveis. O chutador deve ter força suficiente para impulsionar a bola, com velocidade considerável de modo a aumentar as chances de fazer gols, além disso, deve ser automático e funcionar em conjunto com o sistema de visão e a estratégia para que o robô possa aciona-lo no momento correto. Gás comprimido armazenado em um reservatório pode ser usado como mecanismo de chute. Uma válvula eletromecânica, que ao ser acionada, libera o gás do reservatório e esse gás impulsiona a bola, para conseguir uma quantidade razoável de chutes é preciso um compartimento grande para armazenar o gás, todavia, os robôs geralmente não têm espaço suficiente para alojar uma válvula de acionamento e um reservatório com ar comprimido. Uma segunda opção para ser usada como chutador seria um mecanismo composto por uma mola comprimida. Atualmente existem vários mecanismos que usam a energia de uma mola para impulsionar uma bola. A Figura 3 mostra alguns exemplos desses mecanismos.

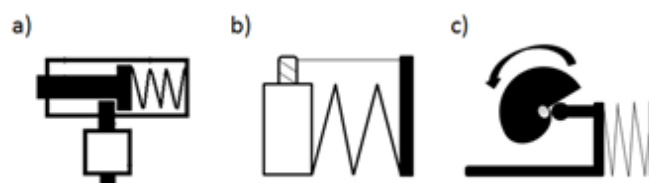


Figura 3 – Diferentes tipos de mecanismos de chute.

No exemplo A do mecanismo apresentado na Figura 3, ao enviar uma corrente elétrica ao solenoide ele recolhe o pino e libera as molas que movem uma peça metálica contra a bola, executando um movimento similar a um aríete, toda vez que o sistema é liberado é necessário uma ação externa para comprimir a mola novamente, de acordo com a maioria das regras das competições de futebol de robôs a interferência externa durante a partida é proibida, portanto esse mecanismo não é recomendado. No exemplo B da Figura 3, ao enviar uma corrente elétrica ao motor ele gira enrolando o cabo no seu eixo puxando a peça que entra em contato com a bola, quando a corrente para a mola empurra a peça contra a bola. O motor deve ficar ligado para manter a mola do chutador comprimida, isso consome bastante energia dependendo da constante da mola e do torque do motor. Por último o exemplo C da Figura 3 usa um came ligado a um motor que gira comprimindo a mola, ao completar uma volta o came perde contato com a peça que é empurrada de volta pela mola. Esses dispositivos com mola são eficientes, porem requerem muito espaço e o grande numero de peças aumenta a probabilidade de falha, todos esses fatores pesaram contra a escolha de um mecanismo que usa esse sistema. O próximo mecanismo de chute é basicamente composto por um solenoide com um pino no seu interior que ao ser energizado converte energia elétrica em energia mecânica ejetando o pino contra a bola. A Figura 4 mostra o solenoide.



Figura 4 – Solenoide.

A mola na parte de trás recolhe o pino a posição inicial assim que acaba a energia no solenoide deixando o mecanismo pronto para outro chute, esse mecanismo executa o movimento de chute toda vez que lhe é enviado um pulso elétrico por isso também foi selecionado para os testes de velocidade e alcance. Este último mecanismo já é utilizado pro robôs para impulsionar a bola durante uma partida de futebol. Será apresentado um novo mecanismo de chute composto por um motor elétrico com um came fixado ao eixo do motor. Ao ser aplicada uma tensão elétrica no motor ele gira fazendo com que o came que está acoplado ao seu eixo gire também. Ao girar o came se projeta para fora do robô colidindo com a bola transferindo energia cinética para ela. Na sequência o microcontrolador envia um sinal elétrico contrário para a ponte H que faz com que o came retorne a posição inicial, pronto para outro chute. A Figura 5 mostra o desenho CAD do mecanismo de chute com motor.



Figura 5 – Desenho CAD e funcionamento do mecanismo de chute.

Esse mecanismo é automático e pode ser facilmente acionado pelo robô durante a partida por isso foi selecionado para fazer testes de alcance e velocidade. Até então, esse sistema não foi encontrado na literatura para aplicações em mecanismos de chute. Sua grande vantagem é que a construção é bem simples. As quatro primeiras sugestões foram descartadas pelos motivos já apresentados anteriormente, a seguir serão realizados testes para verificar a eficácia dos dois últimos mecanismos propostos. Previamente foram selecionados atuadores com características mecânicas e elétricas semelhantes para poder comparar o desempenho de cada um. A Tabela 1 mostra as principais características dos dois mecanismos.

Tabela 1 - Dimensões.

Características	Solenoide	Motor + came
Dimensões	2cm X 1,5cm X 1cm	2cm X 2cm X 1cm
Peso	5g	20g

Corrente máxima	1A	1A
Tensão Máxima	20V	20V

O solenoide e o motor com came têm praticamente o mesmo tamanho, a mesma faixa de tensão elétrica, mesmo valor de corrente de pico. Além disso, os atuadores apresentam baixo peso.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção serão realizados alguns testes com os dois mecanismos selecionados anteriormente para apresentar o desempenho de cada um. Foram feitos testes de alcance e velocidade da bola em função da tensão aplicada no mecanismo de chute. O primeiro experimento foi realizado no chão para estimar o alcance máximo da bola em função da tensão elétrica aplicada nos atuadores. Com o auxílio de uma fita métrica foi possível determinar a distância percorrida pela bola, foram realizadas cinco medidas de distância para a mesma tensão e em seguida foi calculada uma média aritmética da distância alcançada pela bola, isso foi preciso porque o chão possui irregularidades e atrito considerável. A tensão foi variada de um e um volt começando em 7V até 20V. O gráfico mostrado na Fig. 6 apresenta os dados coletados no primeiro experimento, neste caso é possível perceber que quanto maior a tensão elétrica aplicada nos mecanismos, maior também é o alcance da bola. Com base nos resultados foi feita uma aproximação linear do alcance em função da tensão aplicada nos atuadores que será usada pelo sistema de controle do robô na hora de chutar a bola.

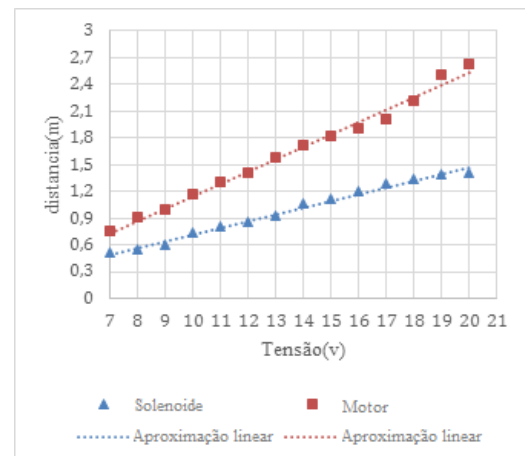


Figura 6 – Alcance da bola em função da tensão aplicada nos atuadores.

É possível notar que o motor com came impulsiona a bola a uma distância maior que o solenoide em cada tensão, a diferença entre as duas com 20 volts chega quase ao dobro da distância percorrida pela bola quando lançada pelo solenoide. Com base na aproximação linear dos dados coletados, foi possível desenvolver um modelo matemático que relaciona a tensão com o alcance da bola para o mecanismo do motor com came. A equação 1 relaciona a distância alcançada pela bola em função da tensão aplicada ao motor e a equação 2 para relaciona a distância alcançada pela bola em função da tensão aplicada ao solenoide:

$$d1 = 0,1389v - 0,2389 \quad (1)$$

$$d2 = 0,0753v - 0,0341 \quad (2)$$

Onde:

d_1 = distância percorrida em metros pela bola impulsionada pelo motor com came.

d_2 = distância percorrida em metros pela bola impulsionada pelo solenoide.

v = Tensão no atuador.

O segundo experimento serviu para estimar a velocidade média da bola em função da tensão elétrica aplicada nos atuadores. A bola foi posicionada junto ao robô e impulsionada pelo chutador, os experimentos foram filmados e com o auxílio de um software editor de vídeo foi possível saber o tempo gasto pela bola para percorrer a distância de 0,75m. A tensão foi variada novamente de 7V até 20V com intervalo de um volt. A Fig. 7 mostra o gráfico da velocidade da bola em função da tensão aplicada nos atuadores bem como a aproximação linear da velocidade de cada curva, que também será utilizada pelo sistema de controle do robô.

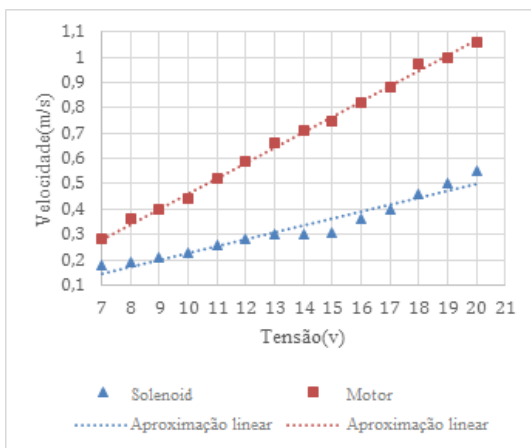


Figura 7 – Velocidade da bola em função da tensão aplicada nos atuadores.

No teste de velocidade o mecanismo com motor e came também se saiu melhor em todas as tensões aplicadas, com 20 volts ele conseguiu o dobro da velocidade atingida com o solenoide. O desempenho do solenoide foi tão baixo que não conseguiu superar nem o robô sem chutador que consegue conduzir a bola com uma velocidade máxima de 0,8 m/s ao contrário do mecanismo com motor e came que superou esse valor com 17V e conseguiu uma velocidade máxima de 1,05 m/s. O modelo matemático que relaciona a tensão com a velocidade da bola para o mecanismo do motor com came é dado pela equação 3 e a Equação 4 mostra o modelo para o solenoide:

$$s_1 = 0,0603v - 0,1393 \quad (3)$$

$$s_2 = 0,0269v - 0,0399 \quad (4)$$

Onde:

s_1 = Velocidade em metros por segundo da bola impulsionada pelo motor com came.

s_2 = Velocidade em metros por segundo da bola impulsionada pelo solenoide.

v = Tensão aplicada no atuador.

5 CONCLUSÕES

Este trabalho apresentou o desenvolvimento de um mecanismo eletromecânico de chute para robôs móveis

autônomos que participam de competições de futebol de robôs. Foram testados dois mecanismos de chute automáticos com o intuito de definir o mais vantajoso e adiciona-lo aos robôs. Estes mecanismos tem a vantagem de impelir a bola com uma velocidade considerável, ampliando as possibilidades de fazer gols durante a partida. Os sistemas de chute apresentam tamanho reduzido e baixo peso, além disso, são de fácil construção. Foram sugeridos quatro mecanismos de chute mas apenas dois foram testados por atenderem as especificações de tamanho, consumo energético e automação. Os dois mecanismos testados têm dimensões parecidas e consomem a mesma quantidade de energia, o mecanismo de chute com solenoide é mais leve, porém, menos eficiente, os experimentos mostram que o mecanismo com motor e came tem melhor desempenho tanto em alcance quanto em velocidade em todas as tensões aplicadas, e por isso foi escolhido para ser usado nos robôs. Serão necessárias alterações na carcaça do robô para fixar o mecanismo centralizado na altura correta e também na estratégia que será aperfeiçoada para garantir uma maior eficiência no uso desse mecanismo, que levará em conta as aproximações lineares do alcance e da velocidade em função da tensão aplicada sobre o atuador obtidas neste trabalho junto com o sistema de visão para fazer os cálculos e definir os comandos que serão enviados aos robôs. Os mecanismos analisados nesse trabalho são de pequeno porte e dependendo da categoria podem ter dimensões maiores, maior tensão de acionamento para produzirem velocidades e alcances também maiores, dependendo do espaço disponível no interior do robô pode-se levar em conta os outros dois dispositivos sugeridos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Velazquez, R.; Lay-Ekuakille, A., "Modeling review of structures and locomotion systems for mobile robots: Four case studies," Instrumentation and Measurement Technology Conference (I2MTC), 2011 IEEE , vol., no., pp.1,6, 10-12 May 2011

Ortigoza, R.S.; Aranda, M.M.; Ortigoza, G.S.; Guzman, V.M.H.; Vilchis, M.A.M.; Gonzalez, G.S.; Lozada, J.C.H.; Carbajal, M.O., "Wheeled Mobile Robots: A review," Latin America Transactions, IEEE (Revista IEEE America Latina) , vol.10, no.6, pp.2209,2217, Dec. 2012.

Voth, D., "A new generation of military robots," Intelligent Systems, IEEE , vol.19, no.4, pp.2,3, Jul-Aug 2004.

Xue Jinlin; Xu Liming, "Autonomous Agricultural Robot and its Row Guidance," Measuring Technology and Mechatronics Automation (ICMTMA), 2010 International Conference on , vol.1, no., pp.725,729, 13-14 March 2010

Cavalcanti, A.F.; Araújo, M.V.; e Pedrosa, D.P.F., Suporte articulado para sistema de visão de robôs móveis. In: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 8, 2013, Salvador, BA.

MEDEIROS, M.G.; et al. O time POTI de futebol e robôs da UFRN-2011: TDP. In: Competição Brasileira de Robótica, São João del Rei, MG, 2011, 3f.

Cerqueira, A. C. T.; Lins, F. C. A.; Pereira, J. P. P.; Medeiros, A. A. D.; e Alsina, P. J., Versão 2006 da Equipe POTI de Futebol de Robôs.

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

SISTEMA DE SEGURANÇA AUTOMOTIVO UTILIZANDO TECNOLOGIAS ANDROID E ARDUINO

Ana Paula Grossi de Souza, Cristiano Pires Martins

ana.souza36@fatec.sp.gov.br

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza - Faculdade de Tecnologia de Jales/FATEC-Jales
Jales, São Paulo

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

Resumo: O presente trabalho objetiva a construção de um sistema capaz de controlar o alarme automotivo à distância, a partir de um dispositivo móvel do condutor. Para tanto é utilizada a plataforma de prototipagem Arduino, um aparelho móvel com sistema operacional *Android* e um *shield* capaz de fornecer conexões de Internet 2G para o Arduino (*GSM/GPRS SIM900 Shield*). O controle se dá por meio de um aplicativo mobile desenvolvido para ativar ou desativar o alarme automotivo, bem como monitorar o status do sistema entre outras funções relacionadas ao sistema elétrico do carro.

Palavras Chaves: *Arduino. Android. Alarme. Segurança. Controle.*

Abstract: *This paper aims to build a system able to control the automotive alarm distance, from a driver's mobile device. So that, it is used the Arduino prototyping platform, a mobile device with Android operating system and a shield able to provide 2G Internet connections for Arduino (shield GSM/GPRS SIM900). The control is via a mobile application designed to enable or to disable the car alarm, as well as monitor the system status and other functions related to the electrical system of the car.*

Keywords: *Arduino. Android. Alarm. Safety. Control.*

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos dez anos, a frota brasileira de veículos apontou um crescimento de 119%, contabilizando cerca de 50,2 milhões de automóveis no final do ano de 2012, segundo estatísticas do Denatran. Um infográfico publicado em fevereiro de 2014 no site de notícias G1 apresenta, inclusive, que o número atual de carros no Brasil corresponde a mais de 45 milhões, sendo que a maior porcentagem desse total se encontra na região sudeste do país [Reis, 2014], conforme pode ser visto na figura 1.



Figura 1- Frota de veículos no Brasil – 2014

Em contrapartida, o roubo de veículos também tem apresentado um aumento significativo, atingindo mais de 18 mil registros apenas nos dois primeiros meses do ano de 2014, o que corresponde a um aumento de 24,48% se comparado ao mesmo período do ano anterior [Magalhães, 2014].

Dessa forma, cada vez mais os proprietários de veículos têm buscado protegê-los através da instalação de alarmes automotivos. Contudo, uma grande falha presente nesses sistemas de segurança consiste no fato de que os proprietários não conseguem estar cientes da situação do seu veículo, a menos que estejam próximos ou que alguém lhes notifique. Isso ocorre porque os alarmes são responsáveis unicamente por sinais sonoros emitidos a partir do próprio veículo, não enviando sinais de alerta para o proprietário caso o sistema de segurança dispare a sirene. Outro aspecto importante está no fato de não ser possível ativar/desativar o alarme a grandes distâncias, uma vez que o transmissor acoplado no chaveiro dos veículos possui curto espaço de atuação.

1.1 Objetivo

Visando solucionar tais problemas, idealizou-se o presente projeto, cujo objetivo é o desenvolvimento de um software aplicativo para utilização em aparelhos móveis com sistema operacional *Android*, capaz de interagir com o sistema de

segurança de veículos, mesmo em longas distâncias.

1.2 Metodologia

Para tanto, a plataforma de prototipagem eletrônica Arduino Uno [Hochenbaum; Noble e Evans, 2013] foi acoplada no sistema de segurança do veículo e recebe instruções para que, caso o alarme dispare, emita uma mensagem de alerta que é mostrada para o responsável que estiver logado no sistema com os respectivos atributos daquele veículo.

Uma vez recebido um alerta, o responsável pode verificar o que ocasionou tal situação e, em caso de tentativa de roubo, deve tomar as providências necessárias. Além disso, a partir da comunicação estabelecida entre o sistema de segurança do automóvel e o aparelho móvel do proprietário, pode-se informar uma série de situações que estejam ligadas ao estado do veículo. É possível, através de sensores, informar se luzes internas e externas estão acesas, se portas estão fechadas corretamente e, principalmente, avisar sobre a presença de pessoas (em especial crianças) e animais no interior do automóvel. A partir disso, mensagens são enviadas para o aparelho móvel, de forma que o usuário seja avisado ou lembrado dessas situações. O veículo não deixa de emitir os sinais sonoros característicos. O sistema apenas oferece um novo recurso de acionamento e monitoramento de segurança para o proprietário.

A comunicação entre aplicativo móvel e o esquema físico do interior do veículo se dá por meio de conexões de internet de segunda geração (2G) [Cipoli, 2012]. Para tanto, o celular deve dispor de tal recurso, enquanto o ambiente de prototipagem Arduino possui uma placa extensiva, o shield GSM/GPRS SIM900, para que a plataforma conecte-se na rede.

2 PESQUISAS REALIZADAS

Uma vez idealizado o projeto, buscou-se adquirir conhecimento acerca dos aparatos a serem utilizados para o desenvolvimento do mesmo. Dessa forma, através de pesquisas em artigos, monografias e materiais dos mais variados profissionais das áreas abrangidas pelo sistema, estruturaram-se os conceitos aqui apresentados.

A partir do Minicurso Arduino, criado pela Equipe de Robótica da Universidade Federal do Espírito Santo e disponível em PDF no site da universidade, pode-se entender os principais aspectos relacionados à placa Arduino, que é caracterizada pelos autores como: “uma placa de prototipagem eletrônica criada com o objetivo de permitir o desenvolvimento de controle de sistemas interativos, de baixo custo e acessível a todos [Equipe de Robótica UFES, 2012]”. Além disso, pode-se conhecer o hardware da placa, bem como seus componentes e o software para desenvolvimento de aplicações.

Após conhecidos os vários tipos de ambientes de prototipagem Arduino disponíveis no mercado atualmente, optou-se pelo modelo Uno R3 para o desenvolvimento do projeto aqui descrito. Tal decisão tem como foco, além da facilidade de utilização e simplicidade da placa, o baixo custo da mesma [Robocore, 2013], que permite ao projeto manter um de seus ideais: ter valor de mercado acessível.

Acerca da plataforma de tecnologia móvel *Android*, requerida nos dispositivos móveis para os quais se destina o aplicativo de controle do sistema de segurança automotivo, pode-se conhecer, por meio do livro *Android para Desenvolvedores*, de autoria de Lucio Camilo Oliva Pereira e Michel Lourenço da Silva, mais a fundo quais seriam os recursos necessários para a interação *Android*-Arduino, a partir da compreensão dos principais conceitos relacionados a essa tecnologia.

Por definição, o *Android* “é uma plataforma para tecnologia móvel completa, envolvendo um pacote com programas para celulares, já com um sistema operacional, middleware, aplicativos e interface do usuário [Pereira e Silva, 2009]”.

A escolha deste sistema se deu, principalmente, devido à crescente adesão de novos usuários aos dispositivos *Android*. Segundo pesquisa realizada pela IDC (*International Data Corporation*, que traduzido significa Corporativa de Dados Internacional) em 2012, de 227,8 milhões de dispositivos móveis adquiridos nos Estados Unidos, cerca de 70% possuía *Android* como sistema operacional [Llamas, 2013]. Além disso, por se tratar de um software gratuito e *open-source*, a proposta anteriormente citada de barateamento para do custo final do projeto aqui descrito continuaria sendo atendida.

A comunicação entre o sistema de segurança automotivo e o aplicativo mobile é feita por meio de conexões de segunda geração 2G, já que esta disponibiliza ao dispositivo móvel, além de outros recursos, o acesso a redes deste tipo.

Apesar de já substituída por gerações mais recentes, como a 3G e a 4G, a segunda geração de dispositivos móveis ainda é a mais dominante no país, conforme apontado em pesquisa apresentada pelo jornal O Estado de S. Paulo, em março de 2014. De acordo com essa publicação, o Brasil encerrou o ano de 2013 com 159,7 milhões de telefones celulares 2G, enquanto os 3G ficaram em 94,8 milhões [Warth, 2014].

Contudo, as placas Arduino não possuem conectividade com redes wireless por si só, sendo necessária, portanto, a utilização de uma placa extensiva, o *shield* GSM/GPRS SIM900 [Webtronico, 2014], que, quando conectada ao ambiente de prototipagem eletrônico, é capaz de fazer com que este receba os recursos de conectividade do padrão 2G. Sobre o alarme automotivo, diversos esclarecimentos puderam ser feitos por meio dos artigos Como Funcionam os Alarmes de Carros, de autoria de Tom Harris, escrito para a *HowStuffWorks* e outro de mesmo título disponível no site do Salão do Carro. Segundo [Harris, 2011], os sistemas de alarmes automotivos podem ser classificados de duas formas: os mais simples e os mais complexos. Os primeiros possuem interruptores na porta do motorista, que estão conectados à sirene, para que esta soe caso haja tentativa de violação da trava. Os complexos, por sua vez, consistem em aparatos mais sofisticados, formados por uma série de sensores interligados e em constante comunicação com o computador de bordo, sendo capazes de identificar diversas formas de violação além da abertura de portas. “O indispensável nos alarmes mais modernos é sua inteligência, que é responsável por fechar os interruptores que acionam dispositivos alarmantes, por exemplo, a buzina, os faróis ou uma sirene, quando determinados interruptores ativam dispositivos de sensibilização são abertos ou fechados. Em geral os sistemas de segurança variam basicamente na aplicação dos sensores e como os vários dispositivos são conectados ao cérebro do aparato [Salão do Carro, 2012]”.

Precisou-se estudar, ainda, uma forma de localizar movimentação no interior do veículo, de forma que fosse possível notificar o usuário sobre a existência de crianças ou animais no mesmo. Para tanto, escolheu-se o sensor de presença LV-EZ, que trabalha por meio de ondas ultrassônicas, o que possibilita que movimentos exteriores não interfiram no correto funcionamento do sistema. O princípio básico de funcionamento deste sensor é a emissão de ondas ultrassônicas que percorrem o ambiente interno do veículo e retornam ao seu emissor. Dessa forma, caso seja encontrada alguma anomalia provada pela presença de movimentação, as ondas retornam com o seu padrão alterado, fazendo com que o sensor entenda que existe algo de diferente [Laboratório de Garagem, 2014].

Buscando-se conhecer projetos semelhantes ao aqui apresentado, encontrou-se o projeto *Remote SMS Instrumentation Supervision and Control Using LabView*, de autoria de Rafael Figueiredo, cuja finalidade é a criação de um sistema capaz de estabelecer comunicação com o alarme automotivo por meio de mensagens de texto (SMS) enviadas para/pelo celular. Dessa forma, o usuário poderia ativar e desativar o sistema de segurança do seu veículo, além de receber notificações caso o status do mesmo seja modificado. Apesar da semelhança teórica entre os ambos os sistemas, é importante ressaltar que o portador desta documentação apresentará características únicas em aspectos importantes na implementação e desenvolvimento, já que será baseado em componentes eletrônicos diferentes, além de possuir um aplicativo disponível para dispositivos móveis, por meio do qual o usuário poderá interagir de forma mais simplificada com o sistema.

3 O TRABALHO PROPOSTO

Baseando-se na busca constante pela segurança na atual sociedade e levando-se em consideração o crescente número de veículos, idealizou-se o projeto aqui presente. Desta forma, o principal objetivo do mesmo consiste em trazer maior tranquilidade para os proprietários, de forma que possam estar cientes de possíveis tentativas de roubo contra os seus veículos, bem como do estado de segurança do mesmo. Isso é possível por meio de um aplicativo instalado em um dispositivo móvel, pelo qual o usuário poderá ativar/desativar ou verificar o estado do alarme de seu veículo, bem como receber notificações de disparos do mesmo ou ainda sobre a presença de crianças e/ou animais no interior do automóvel. Além disso, ainda é possível deixar o usuário ciente caso sejam esquecidos faróis acesos ou vidros e/ou portas abertos.

Os principais materiais utilizados consistem em:

- Arduino UNO R3: uma placa de prototipação eletrônica, cuja principal finalidade no projeto é atribuir automação ao sistema de segurança automotivo, de forma que este esteja pronto para ser controlado por um aparelho *Android*;
- *Shield* GSM/GPRS SIM900, responsável por fazer com que a placa Arduino receba funções de celular, principalmente o recebimento de sinais de comunicação sem fio de segunda geração (2G), o que torna mais fácil e precisa a comunicação com o dispositivo móvel do proprietário;
- Sensor de presença LV-EZ, cujas dimensões reduzidas auxiliam na instalação no interior do veículo, e cuja função no projeto consiste em detectar possíveis movimentação dentro

do automóvel, de forma a evitar o esquecimento de crianças e animais;

- Sistema de segurança automotivo, igual ao utilizado comumente nos automóveis pessoais, capaz de receber as modificações necessárias para o funcionamento do projeto;
- Aparelho móvel com sistema operacional *Android*, utilizado para a instalação do aplicativo desenvolvido, sendo o principal transmissor das interações realizadas com o alarme do veículo. É indispensável que o aparelho seja capaz de conectar-se à rede 2G;

Os equipamentos anteriormente descritos foram unidos de forma a dar origem ao projeto. Para tanto, acoplou-se o *shield* na placa Arduino e, por meio das portas de comunicação disponíveis na placa, conectou-se os fios responsáveis pelo sensor de presença, pelo controle do ativamente/desativamente do alarme e pela notificação de portas e/ou vidros abertos e faróis acesos.

A partir disso, a programação do ambiente de prototipagem se deu por meio da linguagem C, criada por Dennis Ritchie em 1972 [Banzi, 2012] e que, atualmente, consiste na linguagem de programação das placas Arduino. O sketch (programa) criado busca fazer com que a placa entenda quais os componentes que estão conectados em suas portas, de forma a saber qual mensagem deve enviar ao usuário quando lhe for necessário. Por exemplo, caso o sensor de presença detecte um movimento, o Arduino deve compreender de qual porta veio o sinal de alerta e qual a mensagem que deverá enviar para o aplicativo do usuário, nesse caso “Foi detectada movimentação no interior do veículo!”.

A interação à distância com o alarme, por meio de ativação ou desativação foi possível baseando-se os princípios do transmissor em forma de chaveiro presente nos sistemas de segurança atuais, utilizando propriamente um desses transmissores ligado à placa Arduino. Sendo assim, caso o usuário solicite por meio do aplicativo ativar/desativar o alarme, a placa Arduino recebe o comando através do protocolo de rede que interliga aparelho móvel e o sistema de segurança e deve acionar o botão do chaveiro transmissor responsável pela função escolhida pelo usuário. Essa forma de interação torna o projeto mais simplificado, uma vez que a ativação do alarme se dá por meio de ondas infra-vermelhas, o que exigiria um novo *shield* para adicionar outra forma de interação que não a via 2G.

A verificação de estado do sistema de segurança (ativo/inativo) é possível através da pequena luz situada no vidro do painel, próxima ao banco motorista, pois ela possui padrões diferentes de acordo com o status. Sendo assim, tornando o Arduino ciente do padrão em que o led está piscando é possível informar o usuário do nível de proteção do seu veículo.

O aplicativo para a interação proposta foi desenvolvido utilizando-se do software online App Inventor, desenvolvido pela Google mas atualmente pertencente ao MIT (*Massachusetts Institute of Technology*, USA, que traduzido significa Instituto de Tecnologia de *Massachusetts*, EUA).

Esse software é simples e interativo, onde é possível a criação de aplicativos para smartphones com sistema operacional *Android* de maneira rápida, sem que sejam necessários

conhecimentos avançados em programação [Santos, 2011]

A opção por utilizar sistema *Android* se deve ao fato de ser o sistema de aparelhos móveis mais utilizado atualmente, totalizando 68.8% de usuários de um total de 722,4 milhões, segundo dados de 2012 [Llamas, 2013]. Dentre as suas principais características, ser *open-source* é a que mais se destaca, pois garante que ele seja adaptado para incorporar novas tecnologias, inclusive aplicações que possibilitem maior proveito dos recursos oferecidos pelo dispositivo móvel, como efetuação de chamadas, envio de mensagens de texto, entre outros.

O *shield* utilizado (GSM/GPRS SIM900) foi programado por comandos AT, que consiste em um conjunto de comandos para configurar modems. Dessa forma, juntamente com a inserção de um chip de celular, foi possível estabelecer comunicação com o aparelho móvel através da rede 2G.

Uma vez interligados todos os componentes, o projeto ficou conforme apresentado na figura abaixo:

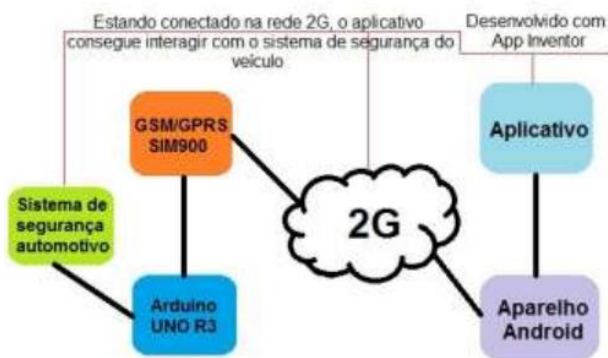


Figura 2 - Funcionamento do projeto

A segurança fica garantida através da utilização de matrizes tridimensionais, onde um aparelho móvel situado em determinada posição X,Y da matriz pode ter vários veículos cadastrados em sua posição Z. Dessa forma, apenas os aparelhos que possuem aquele veículo incluso em determinada posição, são capazes de controlar o seu sistema de segurança, o que evita que outros usuários do mesmo aplicativo tenham acesso ao alarme de terceiros. A figura abaixo ilustra tal procedimento.

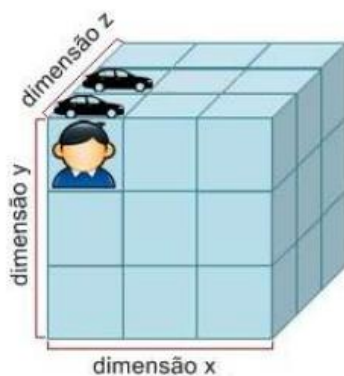


Figura 3 - Matriz tridimensional do projeto.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O desenvolvimento do protótipo se deu por meio da utilização de uma maquete, criada pelos desenvolvedores do projeto, utilizando-se um alarme automotivo alimentado por uma

bateria comum e com os respectivos equipamentos do projeto devidamente instalados.

Inicialmente, tentou-se utilizar do sensor de movimento já instalado no alarme, a fim de evitar a instalação de um novo sensor, porém, levando-se em consideração que os sensores do sistema de segurança automotivo comum são interligados em série, não é possível trabalhar exclusivamente com um, o que poderia provocar a inativação do alarme como um todo. Dessa forma, a solução encontrada foi utilizar um novo sensor, o LVEZ, ligado à placa Arduino.

Outro teste efetuado foi a tentativa de conexão da placa Arduino com a internet 3G por meio de outros *shields* que não o utilizado no projeto. Contudo, a dificuldade em encontrar uma placa expansiva capaz de realizar tal tarefa, a falta de documentação existente para as encontradas, o alto custo das mesmas e a indisponibilidade de redes mais recentes em algumas localidades do país fizeram com que fossem rapidamente substituídas pelo *shield* GSM/GPRS SIM900.

Outro importante teste realizado relacionava-se à segurança do aplicativo. Inicialmente, foi proposto que o usuário acessasse o aplicativo mediante uma senha, capaz de identificar se a interação usuário-veículo era realmente válida, não permitindo que um mesmo usuário obtivesse acesso à veículos não autorizados. Porém, mediante a possibilidade de senhas iguais e considerando-se a necessidade da utilização de banco de dados para dispositivos mobile, a hipótese foi descartada dando origem à utilização de matrizes tridimensionais.

Não foram efetuados testes em veículos reais, levando-se em consideração a possibilidade de interferência negativa no sistema de segurança do mesmo.

Outros testes de funcionamento e interação com o usuário foram realizados com professores atuantes da faculdade dos desenvolvedores do projeto, através dos quais foi possível ter maior amplitude das ambições dos usuários comuns com relação ao projeto.

Por se tratar de um trabalho de graduação apresentado à Faculdade de Tecnologia de Jales, o projeto também passou pela banca de qualificação, onde professores e alunos puderam opinar sobre quais aspectos deveriam ser melhorados e quais recursos poderiam ser acoplados ao sistema, como o rastreamento do veículo em caso de roubo, que estão pautados para futuras modificações no projeto.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio dos diversos testes realizados com outros equipamentos eletrônicos, pode-se concluir que a combinação anteriormente descrita e atualmente utilizada no projeto consiste na mais viável, levando-se em consideração que poucos erros foram apresentados e que mostrou-se a de mais fácil acesso e aquisição.

Além disso, a união dos equipamentos atendeu às expectativas criadas sobre o sistema e mostrou-se disponível para a criação de novas funcionalidades que podem ser desenvolvidas futuramente, pois o *shield* utilizado permite que sejam adicionadas funções de celular para o Arduino.

6 CONCLUSÕES

A inovação trazida para a área tecnológica através do desenvolvimento deste projeto se dá de forma única e de fácil utilização. A escassez de sistemas semelhantes no mercado ocasiona uma possibilidade grande para a expansão do projeto aqui apresentado, sendo uma alternativa capaz de garantir maior segurança para os alarmes automotivos atuais.

Para tanto, o projeto se utiliza de tecnologias simples e baratas, de forma que o produto final possa ser acessível a diversas classes sociais, não tendo um público alvo restrito.

Além disso, a interação entre sistema e usuário pode ser realizada de forma fácil por meio de um software interativo, através do qual o portador deve apenas selecionar o que deseja fazer de acordo com os botões disponíveis na tela. A praticidade é completada ainda pela utilização de dispositivos móveis comuns no cotidiano, como celulares ou *tablets*, que possuam como sistema operacional a plataforma *Android*, que se demonstra altamente acessível nos dias atuais.

Os componentes utilizados foram escolhidos por meio de importantes pesquisas de autores e profissionais especializados nas áreas abrangidas, de forma que pudessem ser interligados sem grandes complicações e possam garantir ao usuário maior proveito dos recursos disponibilizados pelo sistema.

A segurança do produto é eficaz, tornando o risco de acesso ilegal ao veículo o menor possível.

Portanto, o projeto tem mostrado melhorar a interação usuário/veículo, suprimindo necessidades de segurança deixadas pelos sistemas atuais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Banzi, M. (2012) Primeiros passos com o Arduino. São Paulo – SP.

Cipoli, P. (2012) Quais são as diferenças entre redes 1G, 2G, 3G e 4G?

Equipe de Robótica UFES (2012) Minicurso de Arduino. Espírito Santo.

Harris, T. (2011) Traduzido por: HowStuffWorks Brasil. Como funcionam os alarmes de carros.

Hochenbaum, J. , Noble, J. e Evans, M. (2013) Arduino em Ação. São Paulo – SP.

Laboratório de Garagem (2014) Tutorial: Trena eletrônica com Arduino e sensor ultrassônico LV-EZ. São Paulo – SP

Llamas, R. (2013) Android and iOS Combine for 91.1% of the Worldwide Smartphone OS Market in 4Q12 and 87.6% for the Year, According to IDC. Framingham, USA.

Magalhães, V. (2014) Roubos de veículos crescem 24, 48% em 2014 em São Paulo. São Paulo – SP.

Monteiro, R. P. A. (2014) Número de roubos de veículos em

São Paulo é o maior em 12 anos. São Paulo - SP.

Pagnan, R. e Monteiro, A. (2014) Número de roubos de veículos em São Paulo é o maior em 12 anos. São Paulo – SP.

Pereira, L. C. O. e Silva, M. L. (2009) *Android™* para desenvolvedores. Rio de Janeiro - RJ.

Reis, T. (2014) Com aumento da frota, país tem 1 automóvel para cada 4 habitantes. São Paulo – SP.

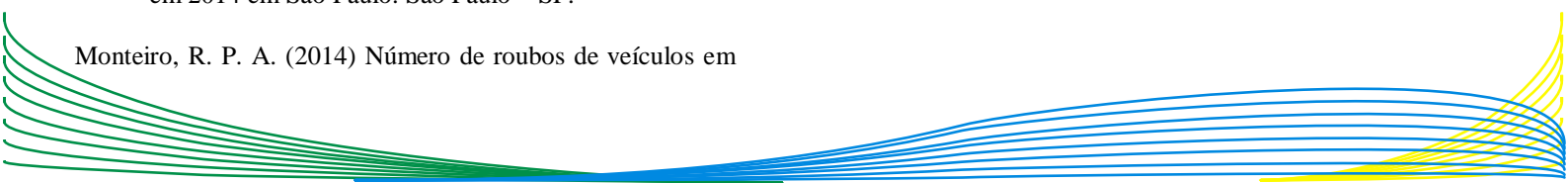
Robocore (2014) Arduino UNO R3 – Original da Itália. São Caetano do Sul – SP.

Salão do Carro (2012) Como Funciona os Alarmes dos Carros.

Santos, S. S. (2011) Introdução ao App Inventor. Barreiro - MG.

Warth, A. (2014) Apesar dos investimentos para a Copa, internet 2G ainda é dominante no País. Brasília – DF

Webtronico (2014) GSM/GPRS Shield SIM900. Porto Alegre – RS.



UM SISTEMA DE CONTROLE SUPERVISIONADO DE UM MANIPULADOR ROBÓTICO

Bruno Alves Novais, João Erivando Soares Marques, José Alberto Diaz Amado

brunoalvesn@hotmail.com, joaoerivando@yahoo.com.br, sportingjada1@hotmail.com

Instituto Federal da Bahia - Campus Vitória da Conquista
Vitória da Conquista, Bahia

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Este artigo tem por objetivo descrever sobre a aplicação prática de conhecimentos adquiridos na implementação de um sistema de controle para um manipulador robótico. O estudo e o projeto desenvolvido têm a característica de estreitar a relação com a prática no campo da robótica. São abordados os aspectos referentes a comunicação entre manipulador, plataforma de automação e programação do manipulador.

Palavras Chaves: Não disponível.

Abstract: Not available.

Keywords: Not available.

1 INTRODUÇÃO

O crescimento da tecnologia relacionado à robótica gerou enormes benefícios. A automação possibilita grandes incrementos na produtividade do trabalho e, em decorrência, o atendimento das necessidades básicas da população. Além de aumentar a produção, os equipamentos automatizados possibilitam melhora na qualidade do produto, ao uniformizar a produção e, assim, evitar perdas e refugos [1].

Este artigo apresenta uma descrição da implementação de um sistema para o controle de um manipulador robótico com quatro juntas movimentadas por servo-motores, através da programação realizada com o software *Labview* e da utilização da plataforma Arduino Uno.

2 SEÇÕES

A. A Robótica na Engenharia

A robótica é fortemente multidisciplinar, pois permite convergir interesses da mecânica, da informática, da eletrônica, das teorias de otimização e controle de métodos matemáticos, além disso, existe o interesse científico e tecnológico motivados por professores e alunos [2].

A robótica permite aos alunos pensar sobre problemas sistêmicos, nos quais várias partes interagem e são possíveis. Explora-se a robótica não somente pela parte estética do material, mas pelas atividades que dela se originam fazendo com que o aluno pense, desafie e aja, construindo com isso

conceitos e conhecimento [1].

B. Sistemas Embarcados

Existem três classes básicas de sistemas digitais: emulação e sistemas de prototipação, sistemas de computação de propósito geral e sistemas embarcados.

Um sistema embarcado ou embutido pode ser definido como um sistema computacional especializado que faz parte de uma máquina ou sistema maior. Sistemas embarcados são encontrados numa variedade de equipamentos eletrônicos do nosso dia a dia:

(a) produtos de consumo: telefones celulares, *paggers*, câmeras digitais, videocassete, vídeo games portáteis, calculadores, etc;

(b) eletrodomésticos: forno de micro-ondas, secretárias eletrônicas, equipamentos de segurança, termostatos, máquinas de lavar e sistemas de iluminação;

(c) automação de escritório: máquinas de fax, copiadoras, impressoras e scanners;

(d) automóveis: controle de transmissão, injeção eletrônica, suspensão ativa, freio ABS. Sistemas embarcados possuem algumas características que são comuns:

Funcionalidade única: usualmente um sistema embarcado executa somente um programa repetidamente. Por exemplo, um *pager* é sempre um *pager*, enquanto que um computador pessoal pode executar uma variedade de programas;

Restrições de projeto mais rígidas: todos os sistemas de computação possuem em geral alguma restrição de projeto a ser satisfeita, como por exemplo, custo, tamanho, desempenho, potência dissipada, etc. Nos sistemas embarcados, no entanto, estas restrições são normalmente mais rígidas, por exemplo o custo de um sistema não pode ser muito alto para não onerar o custo do equipamento, o tempo de resposta deve permitir em várias aplicações processamento em tempo real e devem dissipar pouca potência para permitir uma maior duração da bateria ou não necessitar de um sistema de refrigeração;

Sistemas reativos de tempo real: muitos sistemas embarcados devem reagir a mudanças no ambiente e devem fornecer

resultados em tempo real. Por exemplo, um piloto automático continuamente monitora e reage a velocidade e aos sensores de freio. Ele deve computar a aceleração e desaceleração repetidamente num intervalo de tempo. Caso haja um retardo o controle do carro pode ser perdido. [1]

C. Arduino

O Arduino é uma plataforma de hardware livre que foi desenvolvida na Itália com intuito educacional. Os três pilares do Arduino são hardware, software e comunidade ativa. [2]

a. O hardware é livre, ou seja, qualquer um pode, legalmente, baixar o esquemático da internet e fazer a sua própria placa, sem ter que pagar direitos autorais.

b. O software é baseado no *Processing*, uma linguagem que se assemelha à linguagem C, e desenvolvida no MIT. O software de programação é multiplataforma, podendo ser usado no Windows, Linux ou Mac.

c. A comunidade é outro pilar do Arduino pois, através dela, um iniciante consegue obter rapidamente conhecimento para os primeiros projetos com ajuda de tutoriais e de membros da comunidade. [3]

D. Labview

Labview é um poderoso ambiente de desenvolvimento para aquisição de sinal, análise de medidas e apresentação de dados. Dispõe de uma linguagem de programação flexível, que não tem a complexidade de desenvolvimento das ferramentas tradicionais. [4]

E. Servo-motor

Basicamente um servo-motor é um motor que tem uma rotação controlada e precisa, podemos enviar "comandos" para o motor pedindo para que gire determinados graus a partir da posição atual. Este tipo de motor é excelente para situações onde temos que ter controle no posicionamento de um determinado elemento do nosso protótipo, como por exemplo, um braço robótico ou o direcional de um carro.

O servo-motor possui três fios para ligação, os fios vermelho e preto são respectivamente a alimentação, ligado no pino de 5V da placa, e o terra que deve ser ao pino GND. [5]

F. Manipulador robótico

Robô com quatro graus de liberdade movimentado por servo-motores, onde cada um deles fica responsável por uma movimentação diferente, estes servo-motores ficam responsáveis por movimentar: Base, Articulação I, Articulação II e *Gripper*.



Figura 1: Foto do robô manipulador *Robotek II*, (referencia)

3 O TRABALHO PROPOSTO

Através da disponibilidade do robô manipulador *RobotekII* foi decidido que seria adequado explorar diferentes maneiras de se trabalhar com o robô, algo que fosse além do que seu controle e programação próprios permitiam, sendo assim foi proposto a utilização de um controle que pudesse ser programado através do software *Labview*. A partir daí foi trabalhada a hipótese de poder gravar movimentos completos realizados pelo robô, para que posteriormente pudessem ser executados, e isso tudo fazendo a utilização do *Labview*.

A fim de se alcançar o objetivo e por facilidade de obtenção e familiaridade, foi decidido a utilização da plataforma Arduino Uno na criação deste sistema para o manipulador, assim através da comunicação entre *Labview*, Arduino e o robô realizar a implementação do sistema.

Em relação as funcionalidades que estão integradas ao sistema implementado para o manipulador tem-se sua movimentação através do controle dos quatro servo-motores que o guiam através de um painel criado no *Labview*, que também possibilita a gravação completa dos movimentos gerados nos controles do painel, o arquivamento dos movimentos gravados e também a opção de carregar a partir dos arquivos uma determinada movimentação.

A implementação deste sistema foi realizada por um aluno de engenharia elétrica sob a orientação de seu professor.

Metodologia

A metodologia para a implementação do sistema de controle utilizado no manipulador robótico composto por quatro juntas pode ser dividido em algumas etapas práticas e outras instrutivas.

I. Primeiramente é necessário que se estabeleça a comunicação entre a plataforma Arduino Uno e o ambiente de desenvolvimento do Arduino, e para isso é necessário a obtenção da placa Arduino e de um cabo USB. Para que essa comunicação seja estabelecida em seguida faz se necessário o download da IDE do Arduino Uno, este ambiente de desenvolvimento pode ser encontrado facilmente na internet. Conecte a placa Arduino ao computador usando o cabo USB. O LED verde de energia (marcado como PWR) deve acender, quando você conectar a placa, o Windows deve iniciar o processo de instalação dos drivers.

II. Agora é necessário abrir o IDE do Arduino e selecionar a opção do menu Ferramentas > Placa que corresponde ao seu tipo de Arduino, e também selecione o dispositivo serial correspondente à placa do Arduino no menu Ferramentas > Porta Serial. É provável que ele seja COM3 ou maior (COM1 e COM2 são normalmente reservados para portas seriais nativas, e não por USB). Para descobrir, você pode desconectar o seu Arduino e reabrir o menu; a opção que desaparecer deve ser a da placa do Arduino. Reconecte a placa e selecione a porta serial. II. Em seguida devem ser seguidos alguns passos para que se estabeleça a comunicação entre o Arduino e o software *Labview*:

1. Instale o software *Labview*.

2. Instale os drivers NI-VISA. O download desses drivers estarão disponíveis em: <https://decibel.ni.com/content/do cs/DOC-15971>.

3. Instale o JKI VI *Package Manager*(VIPM) que estarão disponíveis em: <https://decibel.ni.com/content/doi/10.1049/cp.2013.0001>

4. Instale o *Labview Interface for Arduino*, executando o VIPM buscando na lista por *Labview Interface for Arduino* e clicando em *Install & Upgrade Packages*.

5. Conecte seu Arduino ao computador.

III. O NI *LabVIEW* Interface for Arduino Toolkit proporciona uma fácil interface entre o microcontrolador Arduino e o *LabVIEW*. Com esse toolkit e o *LabVIEW*, você pode controlar ou adquirir dados do microcontrolador Arduino. Em seguida, você poderá analisar essas informações utilizando as centenas de bibliotecas do *LabVIEW*, além de desenvolver algoritmos para controlar o hardware do Arduino e apresentar seus resultados em uma interface de usuário clara e simples.

Um programa do microcontrolador Arduino atua como mecanismo de E/S, fazendo a interface com os VIs do *LabVIEW* por uma conexão serial. Com isso, você pode passar rapidamente as informações dos pinos do Arduino ao *LabVIEW* sem ter de fazer ajustes na comunicação ou sincronização, e nem mesmo em uma única linha de código C. Usando a convenção "abrir, ler/escrever, fechar" do *LabVIEW*, você pode acessar os sinais digitais, analógicos, modulados por largura de pulso, I2C e SPI do microcontrolador Arduino. Para saber como funcionam as funções integradas ao sistema, caso queira modificá-las ou ampliá-las, você só precisa abrir os subVIs ou o programa do Arduino.[6][7]

Através do *Labview* foi possível criar uma programação que fosse capaz de gerar, gravar e executar movimentos gravados por completo. Uma ampla gama de possibilidades de criação de algoritmos que são apresentados ao usuário através de uma interface muito clara, é possível a criação de um painel de controle e sua edição com elementos indicadores, botões, gráficos e muitos outros elementos que funcionam junto ao programa criados através dos blocos do *Labview*.

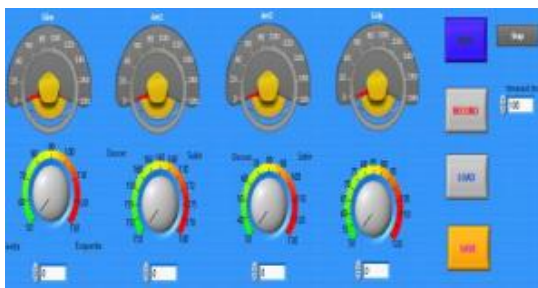


Figura 2: Painel de Controle criado para o sistema do manipulador robótico.

IV. Com todas as etapas referentes à comunicação completadas, tudo já se encontra pronto para se iniciar a programação dos servo-motores do manipulador utilizando o *Labview*.

O *Labview* apresenta agora uma biblioteca própria para Arduino, com elementos destinados a operação com servo-motores. Algumas das partes do programa serão apresentadas sob forma de imagens e comentadas de acordo sua funcionalidade.

Para a criação do algoritmo em questão, o primeiro passo para se trabalhar com os servomotores é configura-los, tanto quanto as portas de entrada e saída do Arduino que cada motor irá utilizar, como determinar um nome ao servomotor.

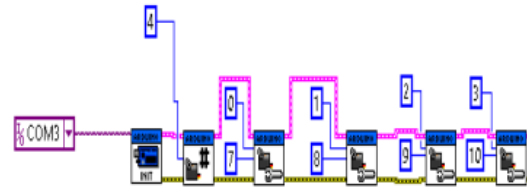


Figura 3: Imagem referente à configuração dos servo-motores.

Na Figura 3 são definidos em seqüência (da esquerda para a direita) a porta USB que está sendo utilizada para a comunicação com o Arduino, o número de servos-motores utilizados, e em seguida as definições das portas de entrada e saída do Arduino que os motores 0, 1, 2 e 3 irão utilizar.

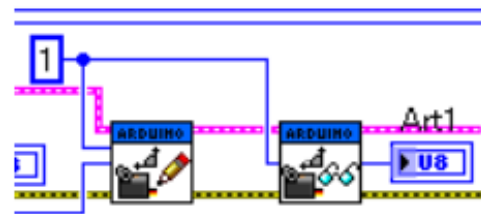


Figura 4: Imagem de uma parte do programa do sistema do manipulador

Na Figura 4 tem-se o que deve ser uma parte final do processo de se trabalhar com servo-motores, aqui que após o código mais robusto os dados de comando da movimentação do servo são enviados ao motor e são lidos para que sejam utilizados num indicador no painel editado.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para que se pudesse determinar a confiabilidade do sistema implementado, testes envolvendo cada uma de suas funções foram realizados algumas vezes. Em primeira instância foram realizados testes simples que envolviam toda a movimentação do manipulador através do painel de controle criado no *Labview* e assim que não foram encontradas falhas na amplitude dos movimentos, ou na não movimentação do robô, testes envolvendo a gravação e a posterior execução de movimentos foram executadas várias vezes e com movimentações completamente distintas. Ao final o arquivamento e o carregamento de movimentações também foram testados.

Todos estes testes foram realizados por um aluno de engenharia elétrica.

5 RESULTADOS

Após o processo de comunicação entre o Arduino e o *Labview* ser executado foi desenvolvido o código completo no *Labview*, a fim de que o robô *RobotekII* pudesse executar movimentos simples e gravados previamente. Após a constatação da confiabilidade de cada uma das funções programadas para o robô, foi possível ter a certeza de que a programação realizada no *Labview* estava correta, executando cada uma das funções do sistema corretamente. Ver figura 5.



Figura 5: Manipulador robótico controlado pelo programa supervisor

6 CONCLUSÃO

A robótica traz consigo a sua interdisciplinaridade na aprendizagem. A sua aplicação no contexto do ensino superior tecnológico tem sido necessária para atender aos estudantes, que estão próximos a ingressar no mercado de trabalho. Com isso, é notada a grande necessidade do ensino da robótica na engenharia, onde as atividades humanas têm sido substituídas por manuseios robóticos com alta precisão e confiabilidade em seus movimentos, ampliando a produtividade das empresas.

Este artigo teve o intuito de demonstrar um método que fosse distinto do sistema nativo do *RobotekII* para o controle do braço robótico através da comunicação entre o Arduino, o manipulador e o *Labview*, e assim através desta comunicação, explorar o potencial do *Labview*, criando funções mais complexas do que somente movimentar o manipulador através do painel do software.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Edna Barros, Sérgio Cavalcante (2010). Introdução aos Sistemas Embarcados. Grupo e Engenharia da Computação – GRECO, UFPE.
- [2] Thonpsom, C., Build it. Share it. Profit. Can Open Source Hardware Work?. Wired Magazine, 2008.
- [3] Bastos, B. L., Borges, M. A. and D'Abreu, J. V., (2010), Arduino e o Construcionismo: Ferramentas para a Educação, I Seminário de Tecnologia Educacional de Araucária - STED, Vol. 1, pp.1-10, Araucária, PR, Brasil, 2010.
- [4] Instruments, National (2001), “Manual de treinamento do labview básico I”, Relatório técnico, Edição de novembro de 2001, Código do manual 322682A01, Copyright 2001.
- [5] Chung-Wei Weng ; Yi-Hong Chen ; ChiaHung Lo ;Min-Hao Yang ; Yi-Chun Lin ; MingHua Hsieh and Ching-Chang Wong, (2012), Servo motor controller desing for robotic manipulator, Intelligent Sinal Processing and Communications Systems (ISPACS), International Symposium on Publication, 2012

[6] Evandro Luís Brandão Gomes, Luís Antônio Tavares (2010). “Uma solução com Arduino para controlar e monitorar processos industriais”. UFPR.

[7] <http://sine.ni.com> . Último acesso: Dezembro de 2013.

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

VARAL AUTÔNOMO

Fernando Akio Tutume de Salles Pucci, Giulia Meneguel Coltro, Guilherme Marconi Guimarães Martins Holanda, Guilherme Nunes Souza, Julia Tozzi Muraro, Kevin Borges de Souza Okamura, Marcos Túlio Campos Cândido, Matheus Massaru Ito, Ozita Borges Salustiano, Vinicius Soares de Angelis, William Koji Yonamine

fernando.pucci@usp.br, gica_giulia@hotmail.com, guilherme.holanda@usp.br, guilherme.nunes.souza@usp.br, jumuraro@hotmail.com, kevinbsokamura@hotmail.com, marcos.tulio.candido@usp.br, matheus.massaru.ito@usp.br, zitinha09@hotmail.com, vinicius.angelis@usp.br, william.yonamine@usp.br

Universidade de São Paulo - Campus São Carlos
São Carlos, São Paulo

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: A busca por praticidade tem dominado o mundo moderno. Com esse intuito, este grupo desenvolveu um varal autônomo, que busca diminuir a preocupação de usuários com o monitoramento de chuva, além de desenvolver um projeto de baixo custo. Além disso, esse trabalho visa o aprimoramento de conhecimentos na área da mecatrônica para os membros do grupo. O desenvolvimento do varal ocorreu em dois núcleos: a parte mecânica e a parte eletrônica. Para o controle do varal, foi utilizado um microcontrolador, que na fase de testes foi um Arduino e na implementação, um PIC da família 18. Utilizou-se também um sensor digital de umidade e um motor redutor de 12V para a movimentação das roupas. O varal será recolhido quando o sensor detectar certo valor de umidade. Os testes realizados indicaram a confiabilidade no projeto: o sistema mecânico se comportou adequadamente aos sinais enviados pelo microcontrolador. Os diferenciais desse projeto estão relacionados com a pequena quantidade de materiais utilizados, com destaque para a utilização de apenas um motor, que tem o seu sentido de giro alterado por uma ponte H.

Palavras Chaves: Aprendizado, Mecânica, Umidade, Microcontrolador.

Abstract: *The search for practicality has dominated the modern world. With this way, the group developed an automatic clothes line, which searches to decrease the users' worry about the rain monitoring, and also to develop a low cost project. In addition, this project aims the group's upgrading in mechatronics knowledge. The clothes line was developed in two cores: the mechanic one and the electronic one. For the clothes line control, it was used an microcontroller, that in test was in Arduino and in the implementation was a PIC from family 18. It was also used a humidity digital sensor and a 12V gear motor to the clothes movement. The clothes line will be retracted when the sensor detect an specific humidity value. The done tests indicated the reliability in the project: the mechanic system behaved accordingly to the signals sent by the microcontroller. The project highlights are related with the small quantities of material used, mainly the use of only one motor, that has its direction of rotation changed by a H bridge.*

Keywords: *Learning, Mechanic, Humidity, Microcontroller.*

1 INTRODUÇÃO

A ideia de criar um varal autônomo que pudesse recolher as roupas antes que chovesse não está tão distante do alcance estudantil. Pensando em evitar que a chuva surpreendesse aqueles que deixam as roupas secando ao ar livre, outros autores elaboraram projetos que juntam essa necessidade com o conhecimento mecatrônico disponível na atualidade para criarem tal ferramenta.

A princípio, o projeto do varal autônomo foi basicamente baseado na ideia de ser composto por um varal em si (cordas e/ou fios bem tracionados), um motor controlado por um microcontrolador associado a um sensor de umidade e uma roldana [Marlon Nardi Walendorff, 2012]. Porém, a ideia proposta estava pouco detalhada e escassa. Assim, foram encontradas ideias mais completas que forneciam um programa como base para ser executado no microcontrolador Arduino, além de quatro motores e duas roldanas para a movimentação das roupas [OLIVEIRA et al., 2012].

Entretanto, o projeto possui alterações com relação aos projetos anteriormente citados. Com intuito de elaborar e montar um projeto que fosse se tornar um produto comercial e funcional, o grupo modificou a parte mecânica do varal autônomo: utilizando apenas um motor ligado a um circuito de ponte H, o varal pode executar movimento de recolher e estender as roupas apenas alternando o sentido de giro do motor. Com isso, comparado aos outros projetos, o tornamos mais acessível a um possível público-alvo, ao reduzir o seu custo e mais flexível, reduzir seu peso.

Finalmente, com o intuito de aprimorar o conhecimento em micro controladores, sistemas eletrônicos e mecânicos o grupo dedicou-se a criar um projeto que facilitasse a vida de pessoas dedicadas ao trabalho de lavar e colocar para secar as roupas. O projeto tem como objetivo principal amenizar a preocupação dessas com o monitoramento das roupas sob uma possibilidade de chuva. Tal fato, permite que o usuário do varal possa realizar outras tarefas, inclusive fora do lar, enquanto as roupas estão estendidas.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o trabalho proposto. A seção 3 apresenta os materiais e métodos utilizados. Os resultados são apresentados

na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5.

2 O TRABALHO PROPOSTO

O grupo responsável pela criação do projeto do varal autônomo é composto por 10 membros, a princípio dividido em duas partes: mecânica e eletrônica. A equipe se reunia todas às quintas-feiras nas salas de aula do prédio do departamento de mecatrônica da USP-EESC, a partir das 19h para discutir e elaborar ideias que compõem o atual projeto. Em tais reuniões foi utilizada a metodologia de "brainstorm" para tal desenvolvimento, no qual alguns membros tinham um cargo extra de anotar e elaborar relatórios semanais/parciais para prosseguir com precisão cada passo do projeto.

O projeto do varal autônomo é composto por um Motor redutor R63 M8 12V (basicamente, um motor de para-brisas), uma linha de pesca (será denominado como fio externo), cujo diâmetro varia de 0,32 mm a 0,45 mm, um cabo de aço revestido em PVC de 3.6 mm de diâmetro (será denominado como cabo central), um microcontrolador PIC18F4550, 2 polias de diâmetro de 46mm e altura de 6.3mm, um sensor de umidade dht11, um botão *Push Button* TS-044, um circuito eletrônico montado pelo grupo, canos de PVC, um tripé e uma caixa genérica, que armazenará o motor, o botão de contato e os circuitos eletrônicos.

A princípio, utilizando as informações técnicas do motor redutor, conservamos o torque nominal do motor para priorizar a velocidade de translação das roupas, isto é, não há sistemas de transmissão para o varal, há apenas uma das polias de 46mm de diâmetro (raio maior que o do eixo do motor); sendo que a outra fica oposta ao motor no final do varal, apenas para permitir o deslocamento do fio externo. Tal posicionamento vem da ideia de que se o eixo for concêntrico, o torque e a velocidade angular são preservados, modificando apenas a velocidade linear do sistema proporcionalmente ao raio da polia. Posteriormente, ficou decidido que as roupas ficarão no cabo central, que será fixado diretamente na caixa genérica, de um lado e no tripé, do outro lado; evitando, assim, que este fique arranjada no eixo do motor e entre em rotação com o mesmo. Consequentemente, haverá um desnível entre o dois fios. Veja as figuras esquemática do projeto (Figuras 1 e 2).

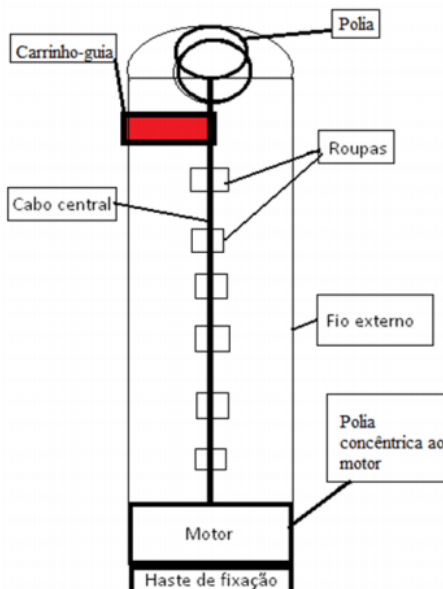


Figura 1 - Vista superior do esquema geral do varal.

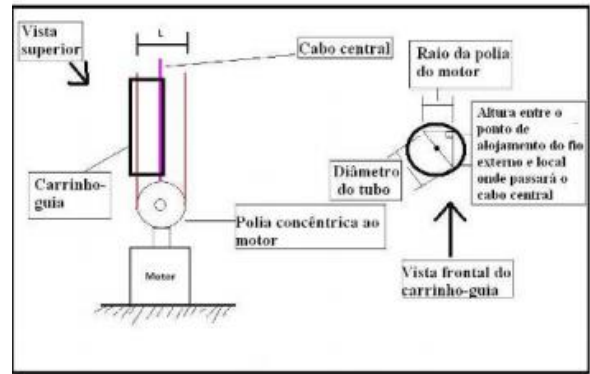


Figura 2 - Vista detalhada do arranjo do carrinho-guia.

Frente ao desafio de minimizar os custos e o peso do projeto total, o grupo desenvolveu um sistema que possibilita o motor ter seu sentido de rotação alternado: a ponte H. Além disso, procurando evitar que o fio externo fique girando "em falso" ao ser girado nos dois sentidos, utilizamos um sistema que denominamos de "Carretilha Dupla Invertida (CDI)", a qual consiste em dar de duas a três voltas do fio externo em torno do mesmo eixo giratório; no caso, a polia concêntrica ao motor. Veja a figura esquematizando tal sistema (Figura 3).

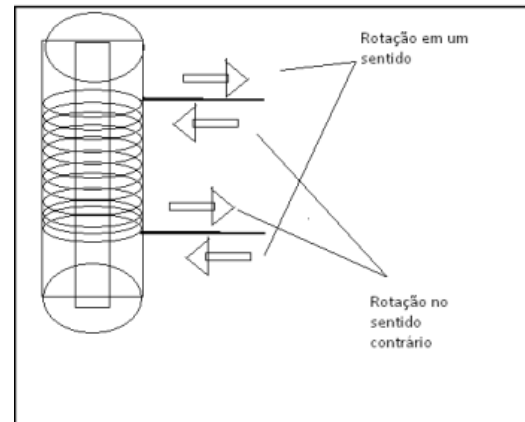


Figura 3 - Representação esquemática da "Carretilha Dupla Invertida".

Pensando em como transmitir a movimentação provinda do fio externo para o cabo central, desenvolvemos um "carrinho" de PVC (denominado de Carrinho-guia) que ficasse preso ao fio externo, localizado antes da última roupa pendurada em relação ao motor redutor (Figura 1); e que deslizasse livremente no cabo central, de forma a puxar as roupas que ali se encontram. Tal carrinho possui dois furos "rasantes" por onde passará a linha de pesca e o cabo de aço passará pelo furo central do próprio cano (Figura 4) Além disso, com o intuito de priorizar um melhor escoamento do ar atmosférico entre as roupas e, conseqüentemente, aprimorar o processo de secamento da roupa; e permitir que haja diminuição do espaço ocupado pelas roupas e melhor translação do conjunto destas, foram construídos outros "carrinhos" de PVC (denominados de Carrinho-roupa), que possuem tamanho menor que o carrinho guia e possuem um corte diagonal de 45° para passar um cabide ou um suspensório para as roupas. Tais carrinhos-roupa possuem fios de pesca amarrados em suas extremidades que ligam uns aos outros para que o conjunto se movimenta no momento em que o carrinho-guia retornar a sua posição de origem (momento em que estender as roupas). Veja as figuras dos modelos dos carrinhos (Figuras 4 e 5).

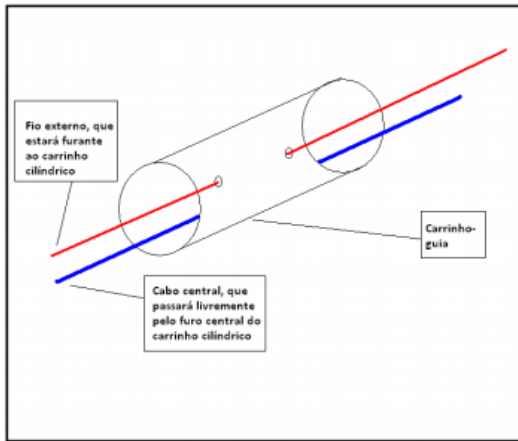


Figura 4 - Representação do carrinho-guia.

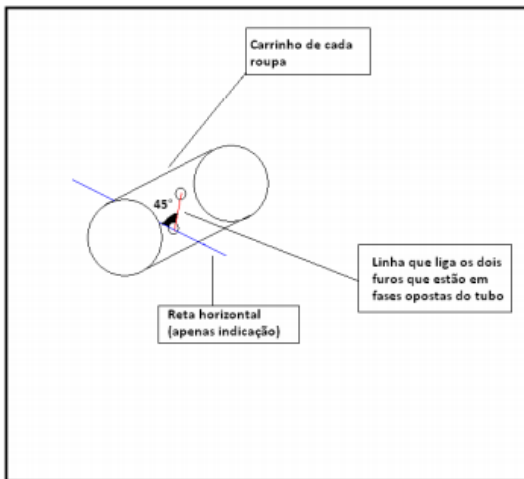


Figura 5 - Representação do carrinho-roupa.

Com relação ao sistema eletrônico, primeiramente, foi necessário montar um circuito que fornecerá uma tensão contínua de 12V ao motor, de tal forma que possa ser conectado livremente em um tomada de 220V. Tal sistema, consiste de uma área que retificará a tensão, composto de quatro diodos; e uma área de regularização de tensão, isto é, que deixa a tensão contínua (Figura 6).

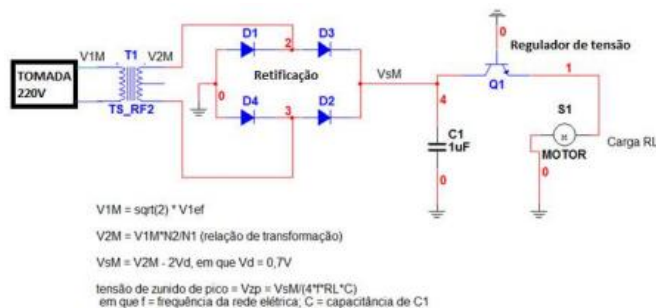


Figura 6 - Circuito eletrônico que fornece uma tensão contínua de 12V ao motor redutor, à partir de uma tensão alternada de 220V.

Em seguida, foi elaborado um código de programação para o microcontrolador do Arduino (microcontrolador de testes) para que o sistema aja de acordo com o planejado, isto é, recolha as roupas quando a umidade estiver elevada (próximo a chover) e estenda a roupa quando a umidade estiver baixa, sendo que as roupas permanecerão alojadas abaixo de uma cobertura (área de serviço) enquanto a umidade permanecer

elevada. Além disso, o sistema consiste de um botão de contato ("Push Button"), que ficará em uma placa de circuito impresso à qual ficará preso à caixa, que determinará o momento que as roupas atingiu o limite de recolhimento, fazendo com que o motor pare de rotacionar. Veja o pseudo-código utilizado para tal programa (Figura 7):

```

Ler umidade;
se umidade > limite estabelecido
{
    recolher as roupas até que o contato seja fechado;
    ler umidade;
    enquanto umidade > limite
    {
        motor parado;
        ler umidade;
    }
    estender as roupas até que o contato fique aberto;
}
    
```

Figura 7 - Pseudo-código utilizado na programação do microcontrolador.

O sensor de umidade utilizado consiste em um sensor que além de medir a umidade, também mede a temperatura. Contudo, em neste projeto, apenas se utiliza as funções de leitura de umidade, presentes na biblioteca dht11.h, que a plataforma Arduino fornece em sua homepage. Entretanto, como dito anteriormente, será utilizado um microcontrolador PIC. O sensor consiste de três sinais: o Vcc, que é conectado ao 5V; o GND, que é conectado ao 0V; e SIG, que envia os valores de umidade na forma de sinais digitais. O SIG é conectado a uma porta digital do microcontrolador. A figura 8 apresenta as portas do sensor e a figura 9 ilustra as conexões dos sinais do sensor.

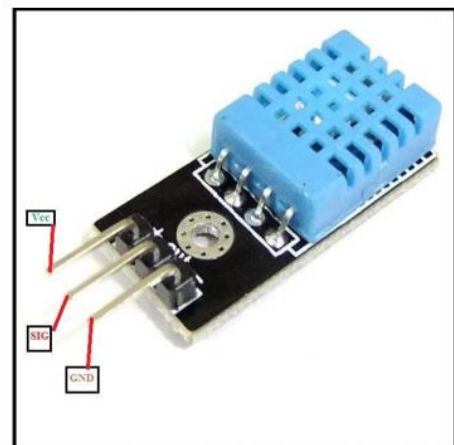


Figura 8 - Portas do sensor de umidade.

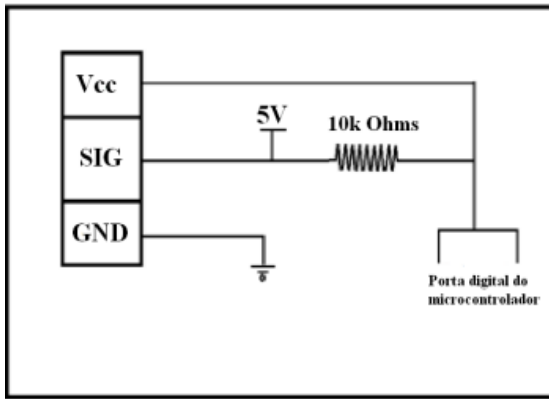


Figura 9 - Representação das conexões do sensor de umidade.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O ideal do projeto era conciliar e averiguar o trabalho em conjunto de ambos os núcleos do projeto: mecânica e eletrônica.

A princípio, foi necessário realizar ensaios mecânicos para verificar o funcionamento do nosso sistema denominado "Carretilha Dupla Invertida". Testes manuais foram realizados à partir de dois membros, *Giulia Meneguel* e *William Koji* segurando as duas polias a uma certa distância enquanto que, manualmente, uma delas rotacionava uma das polias e outra, Guilherme Nunes, ia coordenando o andamento do fio. Foram realizados em torno de dez testes, sendo dois de cada cinco tipos de fios candidatos à fio externo

Em seguida, foi inicialmente utilizado sensor de luminosidade para testar se a lógica do pseudo-código (Figura 8) e um motor de pequeno porte de 5V para verificar a alternância do sentido de rotação do motor devido à atuação da ponte H.

Posteriormente, após a realização de, aproximadamente, cinco testes com tal programa, foi feito um arranjo composto por este mesmo sensor e o motor contendo uma polia concêntrica ao seu eixo. O sistema foi montado tendo uma das pontas, isto é, a polia oposta ao motor ficou nas mãos de um dos membros, Fernando Akio, e o cabo central ficou tracionado suficientemente bem nas mãos do membro *Kevin Okamura*, enquanto que o membro *Matheus Ito* coordenou o andamento e funcionamento do varal e o membro *Vinícius Soares* omitia e liberava a passagem de luz para o sensor de luminosidade. Foram realizados em torno de sete testes para essa averiguação do projeto, em geral.

Por fim, após ser adquirido um sensor de umidade e temperatura, foi feito cerca de seis testes finais utilizando o mesmo pseudo-código, porém adaptado para o novo sensor, com o sensor final para o projeto e com o motor redutor que irá para o projeto finalizado. Tal código foi desenvolvido pelos membros *Julia Tozzi* e *Vinícius Soares*, e foi priorizado apenas a função de umidade de tal sensor. A variação de umidade foi conduzida por eliminação de hálito úmido, apresentando bons resultados.

Os testes anteriormente apresentados foram realizados no prédio de engenharia mecatrônica da EESC-USP, sendo uma das salas de aula e o laboratório de mecatrônica da equipe SEMEAR os locais que contemplaram tais experimentos. Foram utilizados um multímetro para verificar a condução

elétrica de cada componente do sistema; uma fonte de tensão, que fornecia a tensão ideal para o motor e para a ponte H; e uma *protoboard*, para organizar os componentes eletrônicos.

Além disso, os dados foram organizados em um caderno de controle, isto é, um caderno de bolso onde os resultados e estatísticas foram marcadas; e relatórios semanais foram desenvolvidos para organizar melhor os dados e conclusões obtidas em cada reunião semanal.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto apresentou um índice aceitável de bons resultados, os quais foi possível prosseguir com sucesso o andamento do projeto. Cerca de 40% dos fios funcionaram sem nenhum problema com relação à enroscamento na polia concêntrica ao motor, sendo que o restante reprovaram no teste devido a este fator. Assim, foi proposto, de acordo com os testes, que o melhor candidato para os testes foram os fio de nylon e a linha de pesca. Porém, pensando em resistência com relação à tração máxima que o fio pode suportar, a linha de pesca com diâmetro variando de 0,32mm a 0,45mm foi o melhor candidato, já que, segundo o próprio fabricante, esta resiste a uma tração de 20kgf. Veja a tabela a seguir com os resultados dos testes (Tabela 1)

Tabela 1 - Fios

Nome	Resultado
Nylon	Sucesso
Linha de pesca	Sucesso
Cabo de aço revestido em PVC	Falhou
Polietileno	Falhou
Alumínio	Falhou

Em seguida, foi testado o funcionamento da ponte H e da programação do sensor de luminosidade, inicialmente utilizado. A princípio, erros de encaixe e combinações foram encontrados com relação à ponte H, o que gerou um percentual de erro de cerca de 60% no testes com essa estrutura. Tais erros foram responsáveis pelo percentual de erro apresentado pelos testes que foram feito com o sensor de luminosidade e sua programação.

Em seguida, com relação ao teste do pseudo-código, a sua lógica estava correta e o programa que foi utilizado resultou em 80% de sucesso, sendo que os 20% que falharam ocorreram no começo dos testes e seus erros foram sanados ao decorrer dos seguintes. Os problemas eram com relação às sintaxes das funções que atuavam no sensor e problemas técnicos que os próprios instrumentos utilizados nos experimentos apresentaram. O ponto forte destes testes é que a lógica estava correta e pronta para ser aplicada para a programação adaptada para o sensor de umidade.

Dentro do mesmo conjunto de testes, o sistema mecânico apresentou problemas com relação ao travamento do carrinho guia utilizado no experimento: havia certos travamentos que impediam que o carrinho-guia e as roupas penduradas nos carrinhos-roupa prosseguissem com a translação do fio externo. Entretanto, o resultado foi que o sistema em si funciona, sendo que os erros e falhas estavam no arranjo de canetas (representando as roupas) e fios que o teste apresentou.

Finalmente, os testes com o sensor de umidade, seguindo a mesma lógica do pseudo-código utilizado para o sensor de luminosidade, apresentaram falhas no começo causados por erros na sintaxe das funções de leitura do sensor. Após corrigidos, o programa final apresentou o resultado esperado para o bom funcionamento do projeto, semelhante ao experimento anterior com o sensor de luminosidade, apesar de o cuidado com uma possível variação brusca de umidade não ter sido criado.

5 CONCLUSÕES

O projeto do Varal Autônomo gerou um crescimento intelectual aos membros envolvidos, sendo sua maior recém ingressantes na USP. Desde o seu desenvolvimento de ideias até a execução dos testes e do trabalho a ser apresentado, todos estiveram plenamente envolvidos e contribuíram de alguma forma para tal façanha. A organização e o cuidado de anotar os resultados, decisões e conclusões em cada reunião semanal foi fundamental para prosseguir com o projeto e de manter todos os membros a par do que estava ocorrendo a cada dia.

O projeto, entretanto, apresentou certas deficiência com relação aos testes: faltaram instrumentos e peças melhor desenvolvidas para a realização destes, que poderiam ter resultado em discussões mais eficaz para a projeção do trabalho final. Além disso, os relatórios eram desenvolvidos por apenas dois membros da equipe e isso limitou a capacidade de pesquisa e desenvolvimento de ideias que o grupo, em geral, poderia ter adquirido.

A recomendação para outros grupos que estão realizando projetos similares a este é que procurem conseguir os melhores materiais para realizarem os testes, criem o maior número de testes em diferentes ocasiões, pois estes são fundamentais para prosseguirem com as ideias, busquem ideias com os professores orientadores para pensar em cuidados que devem ser tomados e procurem controlar as decisões e as conclusões em forma de relatórios parciais em que todos os membros da equipe participem de tal desenvolvimento.

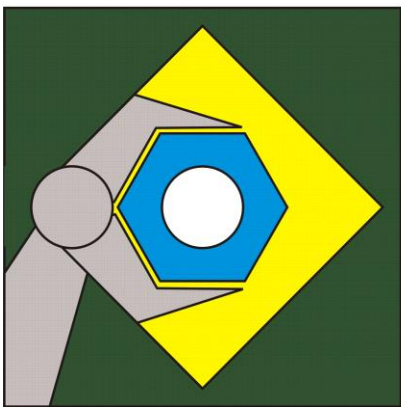
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

VARAL Autônomo Com Sensor de Chuva. Direção de Marlon NardiWalendorff. Produção de Marlon NardiWalendorff. Realização de Marlon NardiWalendorff. Coordenação de Janaína Ramos Ferreira. Maringá - PR: You Tube, 2012. (1 min.), color. Legendado. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=ceTmp0eU4xA>>. Acesso em: 20 mar. 2014.

OLIVEIRA, Jecilene Souza de et al. Varal com sensor de chuva. 2012. Elaborado pelo grupo Robomud. Disponível em: <<http://robolivre.org/conteudo/varalcom-sensor-de-chuva>>. Acesso em: 20 mar. 2014.

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

www.mnr.org.br



MNR

Mostra Nacional de Robótica